



 ITALIA

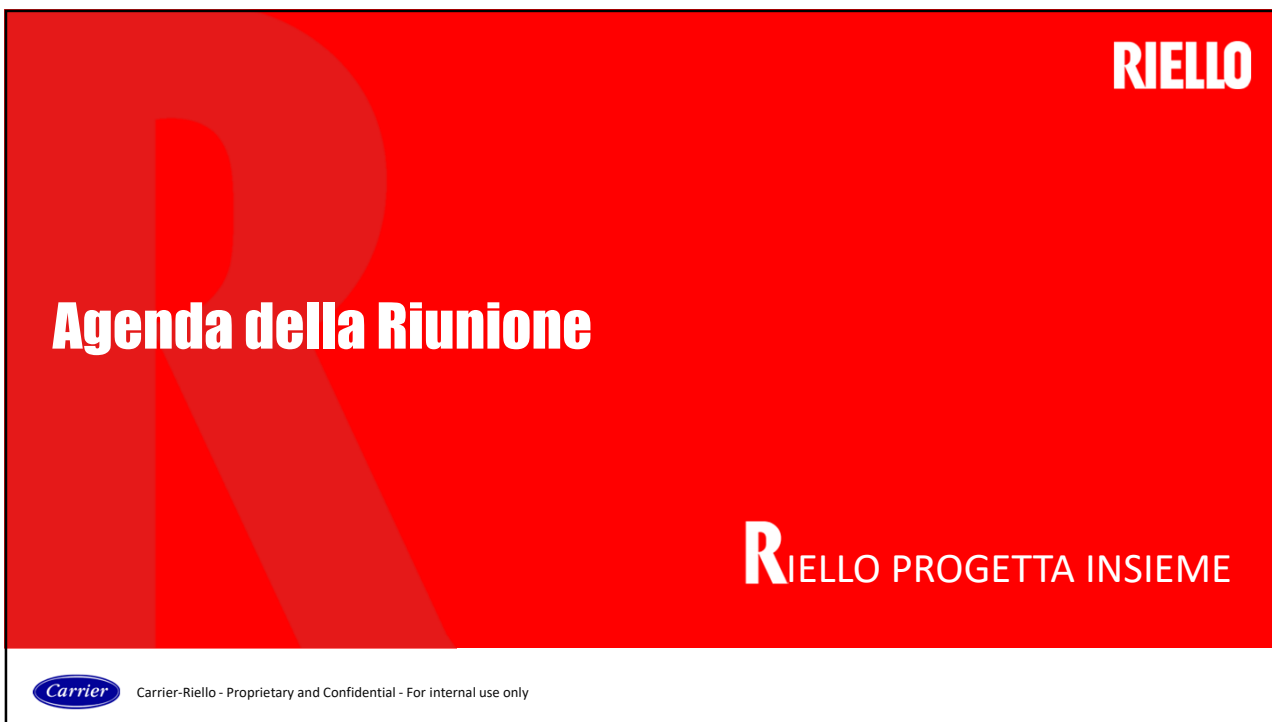
RIELLO

**SOSTENIBILITÀ ED EFFICIENZA NEGLI EDIFICI:
TRA RISPARMI ATTESI E RISULTATI MISURATI**

BENVENUTI

RIELLO PROGETTA INSIEME


3



RIELLO

Agenda della Riunione

RIELLO PROGETTA INSIEME

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

4

SOSTENIBILITÀ ED EFFICIENZA NEGLI EDIFICI: TRA RISPARMI ATTESI E RISULTATI MISURATI

RIELLO

inizio		relatore
14:30	▪ Transizione energetica sostenibile: gli incentivi fiscali, il Conto Termico 3.0, la Transizione 5.0 ...	<i>Simone Martinelli – Pre-Sales Manager Italy Riello - Carrier RLC Europe</i>
15:20	▪ La verifica dei consumi post-intervento: dalla teoria dell'ex-ante alla pratica dell'ex-post (I° parte)	<i>Laurent SOCAL – Presidente ANTA (Associazione Nazionale Termotecnici ed Aerotecnici)</i>
16:30	▪ Coffe break (15 minuti)	
16:45	▪ La verifica dei consumi post-intervento: dalla teoria dell'ex-ante alla pratica dell'ex-post (II° parte)	<i>Laurent SOCAL – Presidente ANTA (Associazione Nazionale Termotecnici ed Aerotecnici)</i>
17:50	▪ Tecnologie impiantistiche avanzate per la sostenibilità degli edifici esistenti	<i>Rosario Cavallaro - Sales Engineering Manager Italy Riello – Carrier RLC Europe</i>
18:30	▪ Question time – Chiusura lavori	



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

5

RIELLO

Transizione energetica sostenibile: gli incentivi fiscali, il Conto Termico 3.0, la Transizione 5.0

Simone Martinelli – Pre Sales manager Riello spa

RIELLO PROGETTA INSIEME



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

6

AGENDA

RIELLO

R Il percorso di transizione energetica in Italia Europa

R Gli incentivi possibili

R



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

7

| 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

8

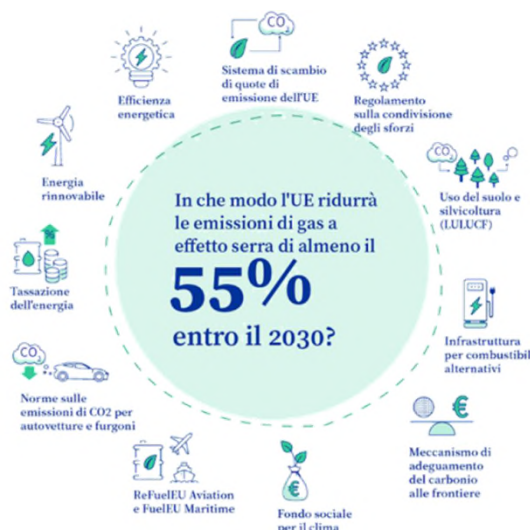
In che modo l'UE ridurrà le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030?

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

9

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.**

NESSUN PROVVEDIMENTO CONCRETO AL MOMENTO



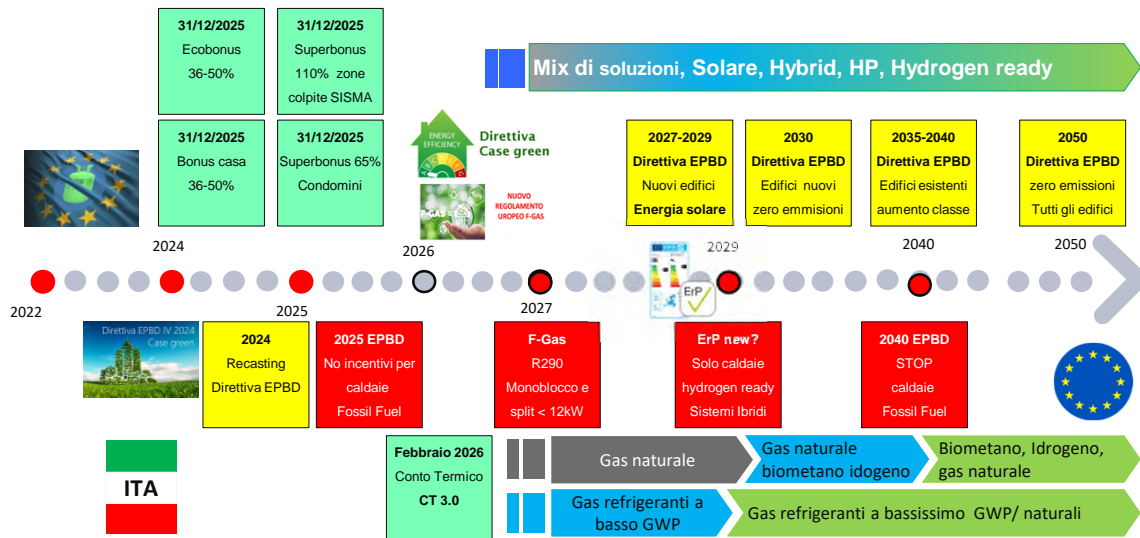
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only



10

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

11

FGAS – GWP Bans HVAC

		2025	2027	2029	2030	2032	2033	2035	Eccezioni
Chillers	0-12 kW	As today	150	150	150	Nat	Nat	Nat	Tranne quando richiesto per soddisfare gli standard di sicurezza
	>12 kW	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	As today	150	150	150	Nat	Nat	Nat	Tranne quando richiesto per soddisfare gli standard di sicurezza con GWP < 750
	12-50 kW	As today	150	150	150	150	150	150	Tranne quando richiesto per soddisfare gli standard di sicurezza con GWP < 750
	>50 kW	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 Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only Proprietary and Confidential

12

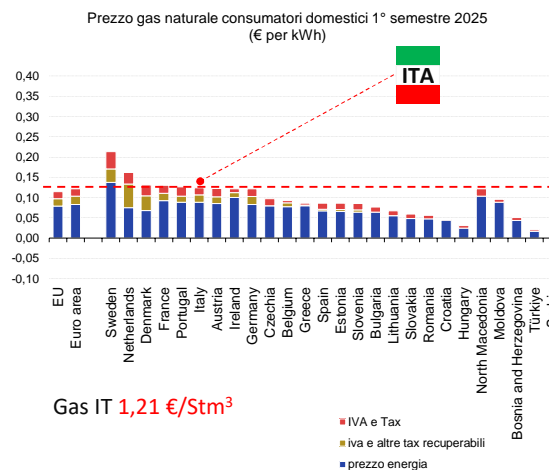
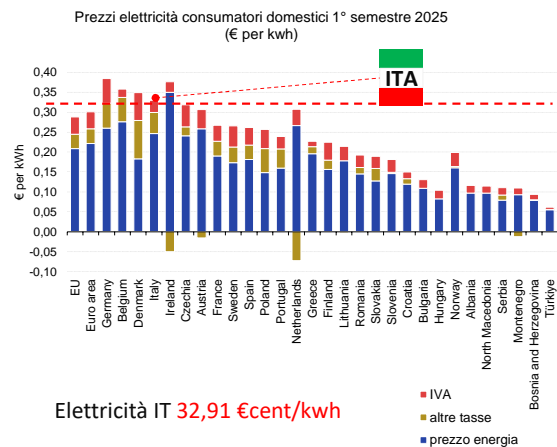
Prezzi Energia elettrica e Gas naturale in Europa

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

$$Pz_{el}/Pz_{gas} = 2,6$$



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

Fonte: Eurostat

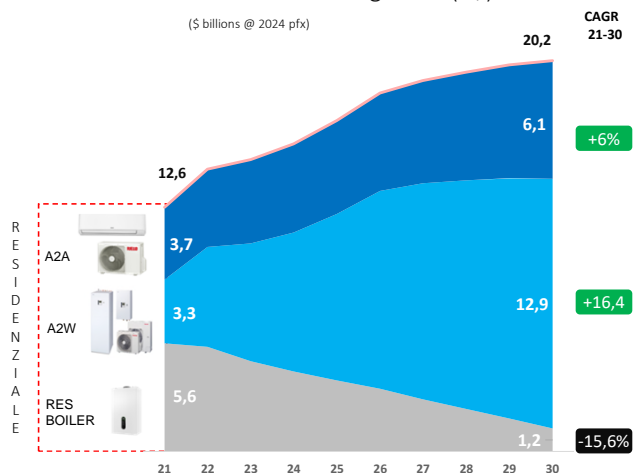
13

Trend del mercato Residenziale in UE

RIELLO

Evuluzione dei segmenti (B\$)

(\$ billions @ 2024 pfx)



Evidenze 2024

- La domanda di HP cresce meno del previsto
- Ampio mercato di sostituzione delle caldaie
- crescita delle vendite di A2A RLC a causa del cambiamento climatico
- Fine degli incentivi sulle caldaie a gas

Source: WMDB, BRG, Local Panels, EHI, Internal Estimation on EU6 + Austria, Belgium, Netherland, Portugal, Romania, Switzerland



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

14

Caldaie Murali Residenziali

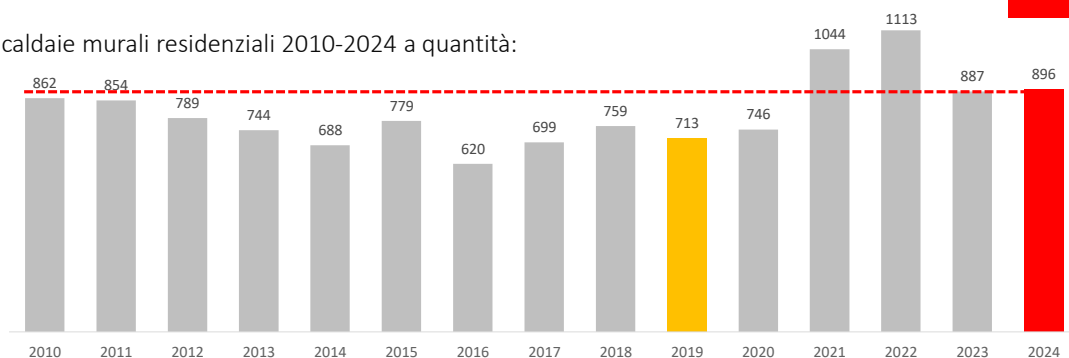
Il parco installato in Italia di caldaie murali residenziali ha dimensioni enormi (quasi **20 M** di caldaie pari al **65,7%** delle abitazioni con sistema di riscaldamento*)

Il calo delle murali deve ancora incominciare e l'ultimo biennio **2023-24** è stato, in termini di volumi (sell-in), **sorprendentemente buono, anzi ottimo**



**2024
SUPERIORE
A TUTTI IL
DECENNIO
2010-20**

Panel caldaie murali residenziali 2010-2024 a quantità:



Fonte: Assotermica, BRG, ISTAT, Legaambiente



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

15

AGENDA

R Il percorso di transizione energetica in Italia Europa

R Gli incentivi possibili

R



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

16

Gli incentivi fiscali sono stati rimodulati nel corso degli anni

RIELLO



Incentivi 2025 vs 2026 (Testo bollinato legge finanziaria
l'art. 9 del DDL modifica gli art. 14 e 16 del D.L. n. 63/2013)

DETRAZIONI FISCALI 50 - 36% RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA (BONUS CASA)	<ul style="list-style-type: none"> Dal 01/01/2025 al 31/12/2027 > 2026 stesse aliquote 2025 Interventi di ristrutturazione edilizia con massimale fino a 96k Stop incentivi caldaie a condensazione stand alone Requisiti minimi per pompe di calore e rinnovabili, richiesta pratica ENEA
DETRAZIONI FISCALI PER RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (50% - 36%)	<ul style="list-style-type: none"> Dal 01/01/2025 al 31/12/2027 > 2026 stesse aliquote 2025 Stop incentivi caldaie a condensazione stand alone Massimali specifici per ogni intervento richiesta pratica ENEA
DETRAZIONI FISCALI 110 - 65% MIGLIORAMENTO CLASSI DI EFFICIENZA ENERGETICA (SUPERBONUS)	<ul style="list-style-type: none"> Solo per interventi che al 15 ottobre 2024 il CILA + delibera lavori se condominio Scadenza provvedimento 31/12/2024 110% Possibile ancora per CILA per edifici familiari in zone terremotate Pratica detrazione fiscale in 4 anni
CONTO TERMICO 3.0 (FEBB. 2026 ?)	<ul style="list-style-type: none"> Incentivo in conto capitale, opportunità con tassi interesse elevati Interventi con incentivo <15000€ erogazione contributo dopo circa 2 mesi Incentivo possibile fino al 65% della spesa sostenuta Stop caldaie condensazione, nuovi interventi es. HP+FV



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

17

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 spese le spese sanitarie 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^a 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

18

DM 22 maggio 2025 Efficientamento Energetico – ERP

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 o che passano a impianti centralizzati</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"> Primo step No incentivi ultimi 5 anni <u>Se non provvisti</u> di un livello di progettazione non inferiore al progetto di fattibilità tecnico – economica dall'Allegato I.7 al codice dei contratti pubblici(d.l 31 marzo 2023, n. 36) 	<p>Max 65%</p> <ul style="list-style-type: none"> Isolamento st. opache Chiusure trasparenti Schermature Building automation Impianti FV Sostit. Impianti con . pompe di calore Solare termico Teleriscaldamento Microgen. fonte rinn.

INFO: <https://www.gse.it/servizi-per-te/attuazione-misure-pnrr/efficientamento-edilizia-residenziale/documenti>

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



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

19

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

20

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

Meccanismo, incentivi e prestazioni richieste simili al...

Spoortelli di accesso

Progetti prioritari (no finanziamenti ultimi 5 anni)
1° settembre 2025 e chiuderà il 29 settembre 2025

Tutti i progetti
6 ottobre 2025 al 30 aprile 2026



21

Piano Transizione 5.0

Il Piano «Tr...
di credito c...

RIELLO

otto forma
bre 2025.

Ministero delle Imprese
e del Made in Italy

Seguici su [X](#) [f](#) [v](#) [i](#) [in](#)

Cerca

PER IL CITTADINO

PER LE AZIENDE

PER I MEDIA

Amministrazione trasparente

NORMATIVA

[Decreti ministeriali](#)

[Decreti interministeriali](#)

[Decreti direttoriali](#)

[Circolari, Note, Direttive](#)

[Altri atti amministrativi](#)

[Notifiche e avvisi](#)

Decreto direttoriale 6 novembre 2025 - Transizione 5.0. Esaurimento risorse

Con decreto direttoriale pubblicato in data odierna, il Mimit comunica l'esaurimento delle risorse disponibili per la misura [Transizione 5.0](#).

- Decreto (pdf)

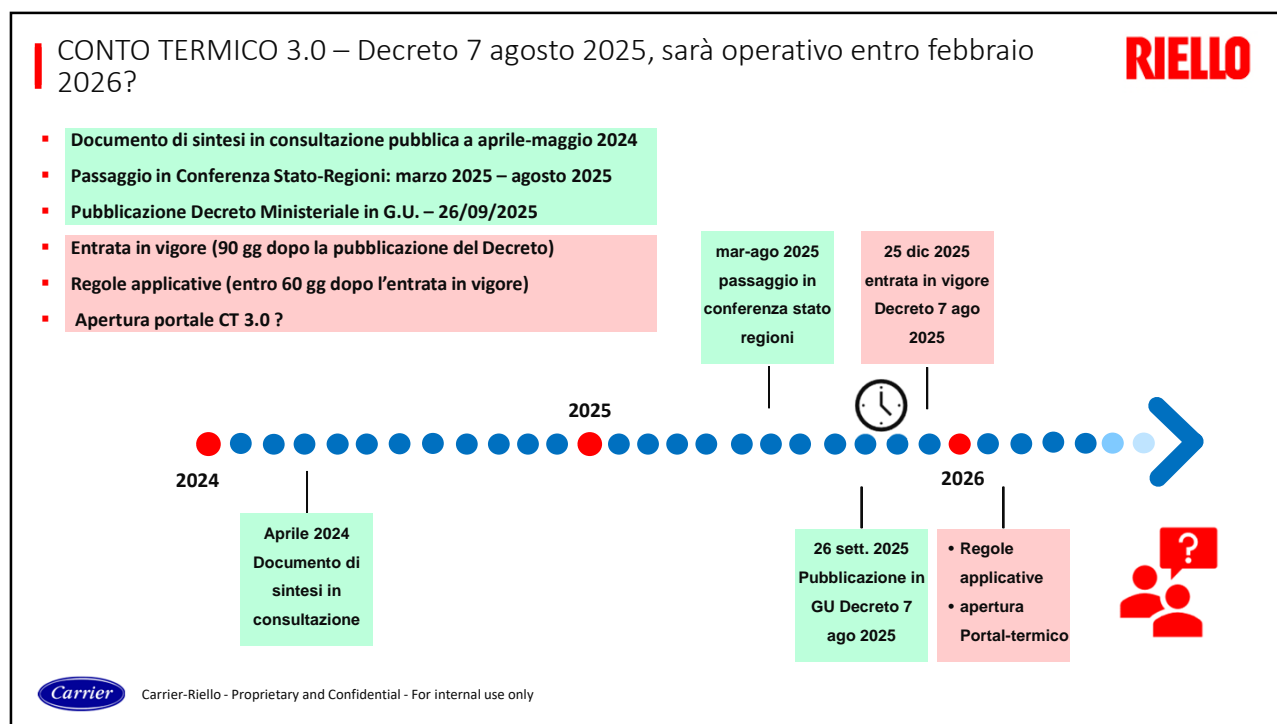
Pubblicato sul sito in data 7 novembre 2025

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

22



37



38

...il Conto termico, nonostante il limitato utilizzo finora, può rappresentare un volano per l'efficientamento energetico degli edifici

RIELLO

- Sino al 2024, anche a causa dei molteplici incentivi (superbonus/ecobonus, bonus casa) il Conto Termico è stato poco utilizzato

- A partire dal 2025 per effetto delle progressive limitazioni ai bonus edilizi il Conto Termico sta sperimentando una forte crescita



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

39

Novità CT 3.0

RIELLO

- E' un meccanismo di incentivo a prenotazione, non è una detrazione fiscale: il governo può monitorare la spesa annua!
- Qualsiasi soggetto —> Pubblica Amministrazione + soggetti privati (imprese e persone fisiche)
- Incentivo diretto Non ha alcun legame con il reddito del contribuente (incapienti, esaurimento cassetto fiscale)
- Budget fisso (900 milioni annui) proveniente da bollette gas: è a costo zero per il governo!
- Pratica con GSE più rigorosa rispetto a pratica ENEA e soggetta a controllo formale/documentale L'incentivo è calcolato sulla base delle prestazioni delle macchine e in funzione della zona climatica e non in semplice percentuale sul valore della fattura (come per le detrazioni fiscali)
- Per i privati incentivo max pari al 65% delle spese ammissibili
- E' possibile fare lo sconto in fattura con la formula del mandato irrevocabile all'incasso
- Fino a 15.000 € l'incentivo è erogato in un'unica soluzione (circa 2/3 mesi dopo la fine lavori)
- Oltre 15.000 € l'incentivo è erogato in 2 rate annuali se < 35 kW o in 5 rate annuali se > 35 kW



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

40

Art.10 Criteri di ammissibilità

RIELLO


- **Avere la disponibilità dell'edificio** in quanto proprietari o titolari di diritto
- L'unità immobiliare /edificio deve **avere un impianto di climatizzazione invernale**
- **L'impianto deve essere registrato presso i pertinenti catasti regionali ove presenti**
- Se in edifici o più unità immobiliari con impianto centralizzato devono rispettare queste ulteriori condizioni:
 - Dimensionamento potenza nominale nuovo generatore asseverato da tecnico abilitato e basato sul **calcolo fabbisogni secondo norme tecniche UNI.**
 - Nella disponibilità di un unico soggetto responsabile ammesso
 - I generatori presenti devono essere **compatibile con le condizioni previste agli allegati I e II**
- Il nuovo impianto di climatizzazione invernale può essere adibito anche alla produzione centralizzata di acqua calda sanitaria.
- Mantenere i **requisiti per i 5 anni consecutivi**, pena la decadenza degli incentivi dati
- **Non sono incentivabili ulteriori interventi** della medesima tipologia (es. potenziamento impianti) **per almeno un anno** dalla stipula del contratto GSE



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

42

Il conto Termico 3.0 si applica su edifici dotati di impianto termico esistente

RIELLO

DEFINIZIONE DI IMPIANTO TERMICO ESISTENTE

Gli edifici/ le u.i. devono essere dotati di impianto di climatizzazione invernale alla data di entrata in vigore del decreto.

→ L'impianto esistente deve essere accatastato presso i catasti regionali, ove presenti

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| ▪ Calabria (CIT-CAL) | ▪ Umbria (CURIT) |
| ▪ Emilia Romagna (CRITER) | ▪ Puglia: (CIT) |
| ▪ Friuli Venezia Giulia (CRIT fvg) | ▪ Toscana: (CIT -SIERT) |
| ▪ Lazio (CURITEL) –non ancora attivo! | ▪ Trentino -P.A. Trento (SIRE) |
| ▪ Lombardia (CURIT) | ▪ Valle d'Aosta |
| ▪ Piemonte: (CIT) | ▪ Veneto: (CIRCE) |



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

43

Limiti di spesa annua cumulata per gli incentivi (plafond-ratei)

RIELLO

- Per i soggetti privati si intendono i ratei da pagare nell'anno di riferimento
- Per i soggetti pubblici la somma tra ratei da pagare nell'anno + le somme in acconto erogate prima della realizzazione dell'intervento

900 milioni di euro: totali:

400 milioni di euro: per interventi di Pubbliche Amministrazioni.

500 milioni di euro: per interventi di soggetti privati (residenziali, terziario).
Max 150 milioni imprese

20 milioni di euro: sono dedicati a diagnosi energetiche per la PA.



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

44

Due possibili processi per il conto termico 3,0

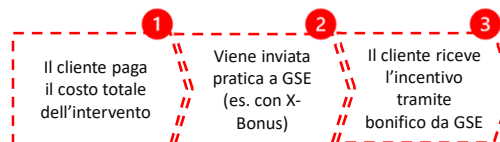
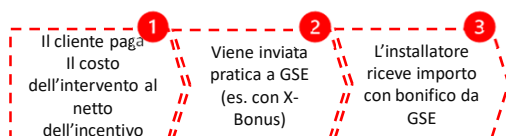
RIELLO

Opzione 1: «Mandato all'incasso»

Il cliente finale (beneficiario) ottiene un contributo attraverso uno «sconto in fattura» applicato al costo dei lavori.
L'installatore che ha effettuato l'intervento anticipa l'incentivo, che poi viene rimborsato tramite accredito diretto sul conto corrente dal GSE.

Opzione 2: richiesta effettuata dal cliente

Il cliente finale (beneficiario) riceve l'incentivo in denaro direttamente tramite accredito sul conto corrente.
Per incentivi di valore inferiore a 15.000 euro, il GSE eroga l'incentivo in un'unica tranche.



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

45

Conto Termico 3.0, differenze rilevanti rispetto al CT 2.0, nuovi interventi ammessi

RIELLO

	CT 2.0			CT 3.0		
	Tipologia interventi	destinatari	tipologia edificio	Tipologia interventi	destinatari	tipologia edificio
1) Interventi di efficienza energetica	A) isolamento termico superfici opache; B) sostituzione serramenti; C) sostituzione impianti con caldaie a condensazione; D) sistemi di schermatura e ombreggiamento; E) trasformazione di edifici in NZEB; F) relamping edifici; G) building automation	P.A. (Pubblica Amministrazione)	qualsiasi categoria catastale	A) isolamento termico superfici opache; B) sostituzione serramenti; sostituzione impianti con caldaie a condensazione; C) sistemi di schermatura e ombreggiamento; D) trasformazione di edifici in NZEB; E) relamping edifici; F) building automation; G) installazione di colonnine di ricarica auto elettriche (solo se abbinato a sostituzione impianto); H) installazione di impianti FV e SDA (solo se abbinato a sostituzione impianto)	P.A. (Pubblica Amministrazione) enti del terzo settore	qualsiasi categoria catastale
2) Interventi di produzione di energia rinnovabile	A) sostituzione impuanti con pompe di calore; B) sostituzione impianti con generatori a biomassa (o installazione nelle serre); C) installazione di impianti solari termici; D) sostituzione di scaldacqua tradizionali con scaldacqua pdc; E) sostituzione impianti con sistemi ibridi	P.A. (Pubblica amministrazione)	qualsiasi categoria catastale	A) sostituzione impianti con pompe di calore; B) sostituzione impianti con sistemi ibridi FM ibridi; C) sostituzione impianti con generatori a biomassa (o installazione nelle serre); D) installazione di impianti solari termici; E) sostituzione di scaldacqua tradizionali con scaldacqua pdc; F) sostituzione impianti con pannelli solari efficienti; G) sostituzione impianti con microgeneratori a energia rinnovabile	P.A. (Pubblica Amministrazione) enti del terzo settore	qualsiasi categoria catastale
		Soggetti privati	qualsiasi categoria catastale		Soggetti privati (per imprese esclusa installazione di caldaie a gas)	ambito terziario (A/10 - Gruppo B - Gruppo C tranne C/6 e C/7 - Gruppo D tranne D9 - Gruppo E tranne E/2, E/4 e E/6) ambito residenziale (Gruppo A tranne A/8, A/9, A/10)



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

46

INTERVENTI DI PICCOLE DIMENSIONI PER L'INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI EDIFICI

RIELLO

Art. 4.
Soggetti ammessi



a) le amministrazioni pubbliche;



b) i **soggetti privati**, esclusivamente per interventi eseguiti su edifici appartenenti **all'ambito terziario di cui alla lettera b)**, dell'art. 2, del presente decreto.

NO Profit

2. Ai fini del presente decreto **sono assimilati alle amministrazioni pubbliche gli enti del terzo settore** di cui alla lettera n) dell'art. 2, del presente decreto che non svolgono attività di carattere economico.



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

47

Edifici privati non residenziali (PDC+ FV + accumulo- PDC +colonnine)

RIELLO

AMBITO TERZIARIO	
A/10	Uffici e studi privati
B/1	Collegi e convitti, educandati; ricoveri; orfanotrofi; ospizi; conventi; seminari; caserme
B/2	Case di cura ed ospedali (senza fine di lucro)
B/3	Prigioni e riformatori
B/4	Uffici pubblici
B/5	Scuole e laboratori scientifici
B/6	Biblioteche, pinacoteche, musei, gallerie, accademie che non hanno sede in edifici della categoria A/9
B/7	Cappelle ed oratori non destinati all'esercizio pubblico del culto
B/8	Magazzini sotterranei per depositi di derrate
C/1	Negozi e botteghe
C/2	Magazzini e locali di deposito
C/3	Laboratori per arti e mestieri
C/4	Fabbricati e locali per esercizi sportivi (senza fine di lucro)
C/5	Stabilimenti balneari e di acque curative (senza fine di lucro)
D/1	Opifici
D/2	Alberghi e pensioni (con fine di lucro)
D/3	Teatri, cinematografi, sale per concerti e spettacoli e simili (con fine di lucro)

AMBITO TERZIARIO	
D/4	Case di cura ed ospedali (con fine di lucro)
D/5	Istituto di credito, cambio e assicurazione (con fine di lucro)
D/6	Fabbricati e locali per esercizi sportivi (con fine di lucro)
D/7	Fabbricati costruiti o adattati per le speciali esigenze di un'attività industriale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni
D/8	Fabbricati costruiti o adattati per le speciali esigenze di un'attività commerciale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni
D/10	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
E/1	Stazioni per servizi di trasporto, terrestri, marittimi ed aerei
E/3	Costruzioni e fabbricati per speciali esigenze pubbliche
E/5	Fabbricati costituenti fortificazioni e loro dipendenze
E/7	Fabbricati destinati all'esercizio pubblico dei culti
E/8	Fabbricati e costruzioni nei cimiteri, esclusi i colombari, i sepolcri e le tombe di famiglia
E/9	Edifici a destinazione particolare non compresi nelle categorie precedenti del gruppo E









48

Gli interventi che sono ammessi per l'incremento dell'efficienza energetica degli edifici

RIELLO

Interventi di incremento dell'efficienza energetica in edifici esistenti:

PUBBLICA AMMINISTRAZIONE, PRIVATI NON RESIDENZIALI, Terzo settore non con attività a carattere economico

	ISOLAMENTO TERMICO DI SUPERFICI OPACHE		IMPIANTI FOTOVOLTAICI E SISTEMA ACCUMULO + POMPA DI CALORE ELETTRICA	NEW
	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

49

Art. 11. Erogazione e durata dell'incentivo

RIELLO

Interventi di efficienza energetica		Durata (anni)
	Isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato	5
	Sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato	5
	Installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento e/o sistemi di filtrazione solare esterni per chiusure trasparenti con esposizione da ESE a O, fissi o mobili, non trasportabili	5
	Trasformazione "edifici a energia quasi zero"	5
	Sostituzione di sistemi per l'illuminazione di interni e delle pertinenze esterne esistenti con sistemi di illuminazione efficienti	5
	Installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico (building automation) degli impianti termici ed elettrici ivi compresa l'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione	5
	Installazione di elementi infrastrutturali per la ricarica privata di veicoli elettrici, congiuntamente alla sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti dotati di pompe di calore elettriche	Come intervento abbinato
	Installazione di impianti solari fotovoltaici e relativi sistemi di accumulo, congiuntamente alla sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di pompe di calore elettriche	Come intervento abbinato



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

50

CONTO TERMICO 3.0 – Impianti fotovoltaici incentivati come intervento trainato

RIELLO

AMMESSI IMPIANTI FOTOVOLTAICI (NON IN AMBITO RESIDENZIALE)

- Incentivo per impianti fotovoltaici e sistemi di accumulo solo per gli edifici in ambito terziario (tutte le categorie catastali tranne quella residenziale) e della P.A.
- L'intervento **è trainato dalla sostituzione** dell'impianto di riscaldamento con impianti dotati di pompe di calore elettriche.



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

51

INTERVENTI DI PICCOLE DIMENSIONI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA DA FONTI RINNOVABILI

RIELLO

Art. 7.
Soggetti ammessi
Omissis..



a) le amministrazioni pubbliche;



b) i soggetti privati, per interventi eseguiti su edifici appartenenti all'ambito terziario di cui alla lettera b) , dell'art. 2, del presente decreto e per interventi eseguiti su edifici appartenenti all'ambito residenziale di cui alla lettera a) , dell'art. 2, del presente decreto;

NO Profit

2. Ai fini del presente decreto sono assimilati alle amministrazioni pubbliche gli enti del terzo settore di cui alla lettera n) dell'art. 2, del presente decreto.



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

52

Soggetti privati residenziali

RIELLO

AMBITO RESIDENZIALE	
A/1	Abitazioni di tipo signorile
A/2	Abitazioni di tipo civile
A/3	Abitazioni di tipo economico
A/4	Abitazioni di tipo popolare
A/5	Abitazioni di tipo ultrapolare
A/6	Abitazioni di tipo rurale
A/7	Abitazioni in villini
A/11	Abitazioni ed alloggi tipici dei luoghi



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

53

Gli interventi che sono ammessi per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili in impianti provvisti di impianto di climatizzazione

RIELLO

Interventi di Seconda categoria rivolti ai **SOGGETTI PRIVATI RESIDENZILI TERZIARIO PRIVATO** e alla **PUBBLICA AMMINISTRAZIONE**

	POMPE DI CALORE
	GENERATORIA BIOMASSA
	COLLETTORI SOLARI
	SCALDACQUA IN POMPA DI CALORE
	<ul style="list-style-type: none"> - SISTEMI IBRIDI FACTORY MADE - SISTEMI IBRIDI BIVALENTI - POMPE DI CALORE ADD-ON
	SISTEMI DI TELERISCALDAMENTO
	IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE CON UNITÀ DI MICROCOGENERAZIONE



NEW










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

54

Art. 11. Erogazione e durata dell'incentivo

RIELLO

Interventi di produzione energia rinnovabile		Durata (anni)
	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale anche combinati per la produzione di acqua calda sanitaria, dotati di pompe di calore, elettriche o a gas, utilizzando energia aerotermica, geotermica o idrotermica, unitamente all'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore per impianti di potenza > 200 kW	2 se Pn <35kW 5 se Pn >35kW 5 se Pn <2000 kW
	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con sistemi ibridi factory made o bivalenti a pompa di calore unitamente all'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore per impianti di potenza > 200 kW	2 se Pn <35kW 5 se Pn >35kW 5 se Pn <2000 kW
	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale o di riscaldamento delle serre esistenti e dei fabbricati rurali esistenti o per la produzione di energia termica per processi produttivi o immissione in reti di teleriscaldamento e teleraffreddamento con impianti di climatizzazione invernale dotati di generatore di calore alimentato da biomassa, compresi i sistemi ibridi o bivalenti a pompa di calore, unitamente all'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore per impianti di potenza > 200 kW	2 se Pn <35kW 5 se Pn >35kW 5 se Pn <2000 kW
	Installazione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria e/o ad integrazione dell'impianto di climatizzazione invernale, anche abbinati a sistemi di solar cooling, o per la produzione di energia termica per processi produttivi o immissione in reti di teleriscaldamento e teleraffreddamento, nel caso di superfici >100m ² è richiesta l'installazione di un sistema di contabilizzazione del calore.	2 se S <50m ² 5 se S >50m ² 5 se S <2500 m ²
	Sostituzione di scaldacqua elettrici o a gas con scaldacqua a pompa di calore	2
	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con l'allaccio a sistemi di teleriscaldamento efficienti	5
	Sostituzione funzionale o sostituzione totale o parziale, di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzando unità di microgenerazione alimentate da fonti rinnovabili	5

55

CONTTO TERMICO 3.0, Rata unica fino a 15.000€

RIELLO

■ PAGAMENTO IN UNICA RATA FINO A 15.000€

- Aumento del contributo erogato in un'unica rata a 15.000 € per i soggetti privati (anche tramite ESCO).
- Con Il mandato irrevocabile all'incasso per interventi di piccole e medie dimensioni, è possibile proporre una sorta di sconto in fattura al cliente
- **Nel CT 2.0** l'incentivo erogato in un'unica soluzione era pari a 5.000 € !



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

56

La copertura dell'incentivo cambia a seconda del soggetto

RIELLO

- **Rispetto dei principi di cumulabilità di cui all'art. 17 !**
- **Incentivo in rate costanti da 2 a 5 anni**

SPESE AMMISSIBILI e Limiti per tecnologia

MAX 65%

- Privati e pubbliche amministrazioni
- Terzo settore

MAX 100%

- su edifici di comuni con popolazione fino 15.000 abitanti e da essi utilizzati,
- Interventi su gli edifici pubblici, appartenenti a qualunque categoria catastale,



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

57

La copertura dell'incentivo cambia a seconda del soggetto, incentivo per le Imprese

RIELLO

- **Rispetto dei principi di cumulabilità di cui all'art. 17 !**
- **Incentivo in rate costanti da 2 a 5 anni**
 - Hanno a disposizione 150 mln €/annui al massimo (dai 500 mln € per i privati)
 - Non possono essere installate tecnologie che utilizzano combustibili fossili (NO ibridi FM, NO pdc bivalente, SI pdc add-on) ??
 - L'intervento deve determinare una riduzione almeno 10% energia primaria, se multi intervento almeno del 20%
 - Deve essere presentata una richiesta preliminare di accesso prima dell'inizio dei lavori
 - Per interventi di produzione di energia termica da fonti rinnovabili l'incentivo massimo è ridotto in funzione del tipo di impresa: 25%-30% della spesa max ammissibile con aumenti progressivi % in funzione del risparmio ottenuto.

GRANDI IMPRESE

MAX 45%

MEDIE IMPRESE

MAX 55%

PICCOLE IMPRESE

MAX 65%



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

58

At. 25 – 27 *Requisiti specifici di ammissibilità agli incentivi degli interventi realizzati dalle imprese, cumulabilità degli incentivi*

RIELLO

1. Sono ammessi agli incentivi gli interventi di efficienza energetica di cui all'art. 5, in grado di determinare una riduzione della domanda di energia primaria di almeno il 10% rispetto alla situazione precedente all'investimento, ovvero, in caso di multi-intervento, una riduzione della domanda di energia primaria di almeno il 20% rispetto alla situazione precedente all'investimento. Al fine della verifica della domanda di energia primaria, nonché del miglioramento della prestazione energetica rispetto alla situazione ex-ante, fa fede l'**attestato di prestazione energetica (A.P.E.)**, di cui all'art. 6 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, **redatto prima e dopo l'intervento**, rilasciato da un tecnico abilitato nella forma della dichiarazione asseverata.
1. Con riferimento agli interventi di cui all'art. 5, l'intensità degli **incentivi riconosciuti ai sensi del presente titolo non supera il 25%** dei costi ammissibili per ciascun intervento ammissibile.
2. In caso di **multi-intervento**, l'intensità degli incentivi di cui al comma 1, riconosciuti ai sensi del presente titolo **non supera il 30% dei costi ammissibili**

Aumenti possibili

+20% IN CASO DI PICCOLE IMPRESE
+ 10% IN CASO DI MEDIE IMPRESE

+15% / 5% IN CASO DI INTERVENTI
IN ZONE ASSISTITE

+15% PER MIGLIORAMENTI DELLA
PRESTAZIONE ENERGETICA
DELL'EDIFICIO DEL 40%

Con riferimento agli interventi di cui all'art. 8 max il 45% dei costi ammissibili.



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

59

CONTO TERMICO 3.0 – i sistemi Ibridi si estendono con 2 nuove tipologie

RIELLO

Ai sistemi ibridi factory made (rapporto $P_n \text{ HP} / P_n \text{ generatore} < 0,5$) si affiancano 2 nuove tipologie con incentivi di valorizzazione diversi:

(P_n è la P_{rated} della macchina con clima everange a BT 35-30°C e MT 55-50°C)

- **Pompe di calore bivalenti:** nessun vincolo di potenza tra HP e caldaia, la pompa di calore deve soddisfare il carico impianto

- **Pompa di calore ADD-ON:** non è necessario sostituire la caldaia a condensazione (se minore di 5 anni)



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

60

Sistemi Ibridi Factory made

RIELLO

Sistema o apparecchio ibrido factory made : sistema o apparecchio che integra due o più sotto unità funzionali (a titolo esemplificativo una pompa di calore elettrica o a gas e una caldaia a condensazione a gas o a biomassa) per mezzo di un sistema di regolazione «intelligente», assemblato in fabbrica o factory made e corredato da specifica documentazione tecnica, resa disponibile dal fabbricante, contenente obbligatoriamente almeno:

- le modalità di installazione, uso e manutenzione del sistema/apparecchio ibrido;
- gli schemi tecnici e funzionali riportanti le indicazioni dei collegamenti idronici ed elettrici;

3.5 Sistemi ibridi factory made a pompa di calore

Al fine dell'ammissibilità al meccanismo incentivante:

- il rapporto tra la potenza termica utile della pompa di calore e la potenza termica utile della caldaia deve essere **minore o uguale a 0,5**;
- la pompa di calore deve rispettare i requisiti tecnici di cui al paragrafo 3.1;
- la caldaia deve essere di tipologia a condensazione e rispettare i requisiti tecnici di soglia minimi consentiti di cui alla tabella 6.

Tipologia di intervento		Requisiti tecnici di soglia per la tecnologia
Articolo 8, comma 1, lettera b)	Caldaia a condensazione a gas operante nell'ambito di un sistema ibrido/bivalente	$\eta_p^* > 90\%$, per apparecchi aventi $P_n < 400 \text{ kW}$; $\eta_{100}^* > 98\%$ per apparecchi aventi $P_n > 400 \text{ kW}$ Misurati secondo la norma EN 15502-1
	Caldaia a biomassa operante nell'ambito di un sistema ibrido/ bivalente	Rispetto dei requisiti di cui al paragrafo 3.2



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

61

3.6.1 Pompe di calore bivalenti

RIELLO

sistema bivalente: sistema costituito da una pompa di calore, intesa come generatore principale, abbinata ad una caldaia a condensazione alimentata a gas intesa come generatore secondario non assemblato in fabbrica. Il sistema bivalente può essere costituito anche dall'abbinamento di una pompa di calore con un generatore a biomassa;

- la caldaia deve essere di tipologia a condensazione e rispettare i requisiti tecnici di soglia minimi consentiti di cui alla tabella 6;
- la pompa di calore deve assolvere alle funzioni in carico al generatore sostituito, di riscaldamento e, se prevista, di produzione di acqua calda sanitaria;
- nel caso di impianto autonomo, il sistema di termoregolazione deve appartenere alle classi V, VI, VII oppure VIII, nel caso di centralizzato termoregolazione secondo DPR 412/03
- il fabbricante della pompa di calore dovrà fornire una dichiarazione di compatibilità tra la stessa e il generatore secondario, indicando le caratteristiche tecniche minime affinché i due apparecchi possano interagire efficacemente per l'ottimizzazione dei consumi e delle prestazioni energetiche e funzionali, individuando una lista di modelli di generatori supplementari in grado di funzionare con la specifica pompa di calore;
- deve essere presente un sistema di controllo e regolazione in grado di ottimizzare il funzionamento preferenziale della pompa di calore rispetto al generatore secondario;
- se la pompa di calore e la caldaia sono di fabbricanti diversi, il sistema deve essere asseverato da un tecnico abilitato che ne garantisca la compatibilità con l'impianto esistente, il dialogo tra i due apparecchi che costituiscono il sistema, la compatibilità tra apparecchi e la funzionalità e sicurezza dell'intero impianto. L'asseverazione deve contenere la relazione tecnica ai sensi del decreto del Ministro dello sviluppo economico
- L'asseverazione deve contenere la relazione tecnica ai sensi del decreto del Ministro dello sviluppo economico 26 giugno 2015.



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

62

3.6.2 Pompe di calore "add on"

RIELLO

- la caldaia deve essere di età non superiore a 5 anni, e rispettare i requisiti tecnici di soglia minimi consentiti di cui alla tabella 6;
- la pompa di calore deve essere esclusivamente della tipologia aria-acqua oppure acqua-acqua;
- la pompa di calore deve essere esclusivamente della tipologia aria-aria, nel caso in cui l'edificio oggetto di intervento sia soggetto a vincoli architettonici; nel caso di impianto autonomo
- il sistema di termoregolazione deve appartenere alle classi V, VI, VII oppure VIII, nel caso di centralizzato termoregolazione secondo DPR 412/03
- il fabbricante della pompa di calore dovrà fornire una dichiarazione di compatibilità tra la stessa e il generatore secondario, indicando le caratteristiche tecniche minime affinché i due apparecchi possano interagire efficacemente per l'ottimizzazione dei consumi e delle prestazioni energetiche e funzionali, individuando una lista di modelli di generatori supplementari in grado di funzionare con la specifica pompa di calore;
- deve essere presente un sistema di controllo e regolazione in grado di ottimizzare il funzionamento preferenziale della pompa di calore rispetto al generatore secondario;
- se la pompa di calore e la caldaia sono di fabbricanti diversi, il sistema deve essere asseverato da un tecnico abilitato che ne garantisca la compatibilità con l'impianto esistente, il dialogo tra i due apparecchi che costituiscono il sistema, la compatibilità tra apparecchi e la funzionalità e sicurezza dell'intero impianto.
- L'asseverazione deve contenere la relazione tecnica ai sensi del decreto del Ministro dello sviluppo economico



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

63

CONTO TERMICO 3.0, aumentano i coefficienti di valorizzazione degli incentivi

RIELLO

Sono stati aumentati i coefficienti di valorizzazione economica per interventi con pompa di calore (+15%/35%) e dei costi massimi per interventi di efficienza energetica.

La precedente versione del Conto Termico 2.0 risale al febbraio 2016



Incremento prezzi al consumo 2016-2025

+22,5%

Tipo PDC	P_{rated}/P_n	Ci 3.0	Ci 210	$\Delta\%$ Vs CT2.0
		(€/kWh)	(€/kWh)	
Aria/acqua	≤ 35 kW	0,150	0,110	+36%
	≥ 35 kW	0,060	0,045	+33%
Aria / aria	≤ 12 kW	0,070	0,060	+17%
	≥ 13 Pn ≤ 35 kW	0,150	0,120	+25%
	≥ 35 kW	0,055	0,045	+22%



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

64

CT 3.0 Come si calcola l'incentivo sulle pompe di calore?

RIELLO

Il riferimento nella formula dell'incentivo nel CT 3.0 sono i valori di

P_{rated} e SCOP / η_s per A2W del regolamento ecodesign oppure **P_{design} e SCOP / η_s per A2A**

E stato introdotto inoltre un valore moltiplicativo **kp** che tiene conto dell'efficienza della pompa di calore rispetto al minimo η_s , ecodesign.

Per le pompe di calore idroniche residenziali c'è **differenza tra applicazione in BT o in MT**

Dove trovare i dati?

Fisch tecnica , certificato HP Keymark....

<https://keymark.eu/en/products/heatpumps/certified-products>



Report for subtype Riello NXHM 8 10 kW
Registration number 041-K019-02

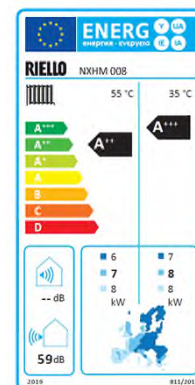
Model NXHM 008		
Model name	NXHM 008	
Application	Heating (medium temp)	
Units	Outdoor	
Climate zone (for heating)	Warmer Climate, Colder Climate	
EN 14825 Average Climate		
	Low temperature	Medium temperature
η_s	205 %	132 %
Prated	8.12 kW	6.60 kW
SCOP	5.21	3.36
Tbiv	-7 °C	-7 °C
TOL	-10 °C	-10 °C



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

Schede tecniche in
aggiornamento

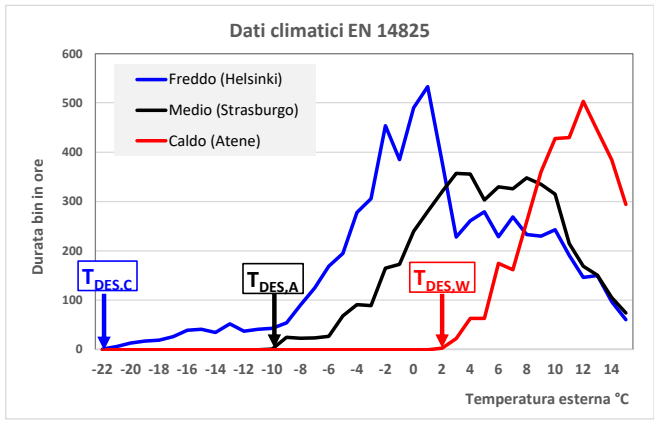
In corso aggiornamento
catalogo apparecchiature GSE



65

14825 – Il clima di riferimento

RIELLO



La 14825 usa tre climi di riferimento.

- Cold (freddo)
- Average (medio)
- Warm (caldo)

Il clima è definito da bin orari e da una **temperatura di progetto**

T_{DESIGN}

Servono per il calcolo dello SCOP

T_{DESIGN} = -22°C / -10 °C / 2 °C

Calcolo incentivo: Conto Termico 3.0

RIELLO

Principali modifiche introdotte riguardanti i PRODOTTI:

- 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)

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 % (η _i 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	3,8	65% (45% + extra per imprese → vedi Art. 27)	● Split \ Multi-split
		134 (GWP < 150)	3,42		
2281/2016	Aria-aria > 12 kW	137	3,5		● ● Split \ VRF - VRV
		125	3,2		● ● Roof-Top
2281/2016	Acqua-aria	137	3,625		● Acqua-Aria
813/2013	Aria-acqua MT	110	2,825		● ● Aria-Acqua Acqua-acqua
	Acqua-acqua	110	2,95		
	Aria-acqua (a bassa temperatura)	125	3,2		
	Acqua-acqua (a bassa temperatura)	125	3,325		
206/2012	Salamoia-aria ≤ 12 kW	149	3,8	65% (45% + extra per imprese → vedi Art. 27)	Geotermiche a circuito chiuso
		134 (GWP < 150)	3,42		
2281/2016	Salamoia-aria > 12 kW	137	3,625		
	Salamoia-acqua	110	2,825		
813/2013	Salamoia-acqua (a bassa temperatura)	125	3,2		

CT 3.0 Calcolo dell'incentivo per le pompe di calore aria/acqua, sistemi ibridi e pompe di calore bivalenti

RIELLO

$$I_{a\ tot} = k \times E_i \times C_i$$

$$I_{tot} = I_{a\ tot} \times n^{\circ}anni$$

$$E_i = Q_u \times (1 - 1/SCOP) \times k_p$$

$$Q_u = P_{rated} \times Q_{uf}$$

$$k_p = \eta_s / \eta_{s\ min. Ecodesign}$$

SCOP clima average
Dipende da applicazione BT o MT

Va definita in fase di CT la temperatura impianto per considerare SCOP a BT o MT

Tipo PDC	P _{rated} /P _n	(€/kWh)	Anni incentivo
Aria/acqua	≤ 35 kW	0,150	2
	≥ 35 kW	0,060	5

k = 1,0 per pdc full-electric
k = 1,0 per pdc bivalenti e add-onse caldaia < 35 kW
k = 1,1 per pdc bivalenti e add-onse caldaia > 35 kW
k = 1,25 per ibridi FactoryMade

Q_{uf} –dipende da zona climatica (600÷1800)



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

75

Esempi di CT 3.0 Calcolo incentivi, esempio con installazione di sistema ibrido su impianto a caldaia esistente

RIELLO



RIELLO ADAPTO 3.5

*Impianto a bassa temperatura
Pannelli radianti, ventilconvettori

ZONA	CT 3.0	CT 2.0	Δ	Q _r
A	800,24 €	432,07 €	+ 85%	
B	1.133,67 €	612,10 €		
C	1.467,10 €	792,13 €		
D	1.867,22 €	1.008,17 €		
E	2.267,34 €	1.224,20 €		
1 F	2.400,71 €	1.296,22 €		

*Impianto a media temperatura
Radiatori, aerotermi, altro

ZONA	CT 3.0	CT 2.0	Δ	Q _r
A	508,74 €	432,07 €	+ 11%	
B	720,71 €	612,10 €		
C	932,69 €	792,13 €		
D	1.187,06 €	1.008,17 €		
E	1.441,43 €	1.224,20 €		
1 F	1.526,22 €	1.296,22 €		

* La modalità di classificazione degli impianti dovrà essere definita nelle regole applicative



Quota rinnovabile



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

76

Esempi di CT 3.0 Calcolo incentivi esempio di sostituzione di una In condens solar con Sprint In Wall Box

RIELLO


SPRINT IN-WALL BOX 08 KW M

*Impianto a bassa temperatura
Pannelli radianti, ventilconvettori

ZONA	CT 3.0	CT 2.0	Δ	QR
A	2.205,37 €	884,91 €	+140%	
B	3.124,27 €	1.253,62 €		
C	4.043,17 €	1.622,33 €		
D	5.145,85 €	2.064,78 €		
E	6.248,54 €	2.507,24 €		
1 F	6.616,10 €	2.654,72 €		

*Impianto a media temperatura
Radiatori, aerotermi, altro

ZONA	CT 3.0	CT 2.0	Δ	Qr
A	996,76 €	884,91 €	+13%	
B	1.412,08 €	1.253,62 €		
C	1.827,40 €	1.622,33 €		
D	2.325,78 €	2.064,78 €		
E	2.824,16 €	2.507,24 €		
1 F	2.990,29 €	2.654,72 €		

* La modalità di classificazione degli impianti dovrà essere definita nelle regole applicative

Quota rinnovabile



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

77

Esempi di CT 3.0 Calcolo incentivi esempio di sostituzione impianto con pompa di calore e impianto FV in un condominio da 10 appartamenti

RIELLO


Sistema murale Hybrid Pro
NXHM 026 + Condexa Pro 90

*Impianto a bassa temperatura
Pannelli radianti, ventilconvettori

ZONA	CT 3.0	CT 2.0	Δ	Qr
A	7.051,04 €	3.137,30 €	+125%	
B	9.988,97 €	4.444,51 €		
1 C	12.926,90 €	5.751,71 €		
D	16.452,42 €	7.320,36 €		
E	19.977,94 €	8.889,01 €		
F	21.153,11 €	9.411,89 €		

*Impianto a media temperatura
Radiatori, aerotermi, altro

ZONA	CT 3.0	CT 2.0	Δ	Qr
A	4.469,27 €	3.137,30 €	+ 42%	
B	6.331,46 €	4.444,51 €		
C	8.193,65 €	5.751,71 €		
D	10.428,29 €	7.320,36 €		
E	12.662,92 €	8.889,01 €		
1 F	13.407,80 €	9.411,89 €		

* La modalità di classificazione degli impianti dovrà essere definita nelle regole applicative

Quota rinnovabile



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

78

Esempi di CT 3.0 Calcolo incentivi esempio di sostituzione impianto con pompa di calore e impianto FV in un edificio commerciale

RIELLO


NXHM 026

*Impianto a bassa temperatura
Pannelli radianti, ventilconvettori

ZONA	CT 3.0	CT 2.0	Δ	Qr
A	5.640,83 €	2.614,41 €	+116%	
B	7.991,17 €	3.703,75 €		
C	10.341,52 €	4.793,09 €		
D	13.161,93 €	6.100,30 €		
E	15.982,35 €	7.407,51 €		
F	16.922,49 €	7.843,24 €		

per impianti fino a 20 kW

*Impianto a media temperatura
Radiatori, aerotermi, altro

ZONA	CT 3.0	CT 2.0	Δ	Qr
A	3.575,41 €	2.614,41 €	+ 37%	
B	5.065,17 €	3.703,75 €		
C	6.554,92 €	4.793,09 €		
D	8.342,63 €	6.100,30 €		
E	10.130,33 €	7.407,51 €		
F	10.726,24 €	7.843,24 €		

MAX 20% Spesa

FV Spesa max 1.500 €/kW

Accumulo spesa max 1000€/kW

* La modalità di classificazione degli impianti dovrà essere definita nelle regole applicative



Quota rinnovabile



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

79

2.4 Solare termico – maggior incentivo per i grandi impianti

RIELLO

$$I_{a \text{ tot}} = C_i \times Q_u \times S_i$$

Tipologia di intervento	C _i incentivo annuo in €/kWh, in funzione della superficie S _i del campo solare espressa in m ²				
	S _i ≤ 12	12 < S _i ≤ 50	50 < S _i ≤ 200	200 < S _i ≤ 500	S _i ≥ 500
Impianti solari termici per produzione di a.c.s.	0,35	0,32	0,13	0,12	0,11
Impianti solari termici per la produzione di a.c.s. e riscaldamento ambiente anche per la produzione di calore di processo a bassa temperatura o asserviti a reti di teleriscaldamento	0,36	0,33	0,13	0,12	0,11
Impianti solari termici a concentrazione anche per la produzione di calore di processo o asserviti a reti di teleriscaldamento	0,38	0,35	0,13	0,12	0,11
Impianti solari termici a con sistema di solar cooling	0,43	0,40	0,17	0,15	0,14

Tabella 16- Coefficienti di valorizzazione dell'energia termica prodotta da impianti solari termici.

Valore incentivo migliorativo rispetto a CT 2.0 (+2-3 €/cent/kwh)



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

80

Incentivi solare termico CT 3.0 vs (CT 2.0)

RIELLO

Modello	N°max	Sup lorda	Incentivo per pannello - solo ACS	Incentivo per pannello - ACS e RISC AMB
RPS 25/4 A	4	<12 m ²	829€	852€
RPS 25/4 A	5-20	<50m ²	758€	683€
RPS 25/4 A	21-80	>50 m ² < 200 m ²	769€ (651€)	769€ (651€)
RPS 20/4 A	6	<12 m ²	662€	729€
RPS 20/4 A	7-25	<50m ²	606€	625€
RPS 20/4 A	26-100	>50 m ² < 200 m ²	614€ (473€)	615€ (521€)
CSNA-A 160/2,5 45°	1	2,5 m ²	809,47 €	832,60 €
CSNA-A 200/2,5 45°	1	2,5 m ²	999,44 €	1.028,00 €
CSNA-A 200/4 45°	1	4 m ²	1.201,86 €	1.236,20 €
CSNA-A 300/4 45°	1	4 m ²	1.575,97 €	1.621,00 €
CSNA-A 300/5 45°	1	5 m ²	1.723,17 €	1.772,40 €
CSNA-A 160/2,5 0°	1	2,5 m ²	809,47 €	832,60 €
CSNA-A 200/2,5 0°	1	2,5 m ²	999,44 €	1.028,00 €
CSNA-A 200/4 0°	1	4 m ²	1.201,86 €	1.236,20 €
CSNA-A 300/4 0°	1	4 m ²	1.575,97 €	1.621,00 €
CSNA-A 300/5 0°	1	5m ²	1.723,17 €	1.772,40 €



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

81

2.5 Scaldacqua a pompa di calore, maggior incentivi con CT 3.0

RIELLO

Sostituzione di **scaldabagni elettrici e gas** con Scaldacqua a pompa di calore

Per gli scaldacqua a pompa di calore l'incentivo è pari al **40%** della spesa sostenuta.

L'incentivo massimo erogabile con riferimento alle classi energetiche di prodotto secondo il Regolamento Europeo 812/2013, è pari a:

- scaldacqua a pompa di calore in Classe A:
- **€ 500** per prodotti con capacità inferiore o uguale a 150 litri;
- **€ 1.100** per prodotti con capacità superiore ai 150 litri;
- scaldacqua a pompa di calore in Classe +:
- **€ 700** per prodotti con capacità inferiore o uguale a 150 litri;
- **€ 1.500** per prodotti con capacità superiore ai 150 litri.

Tabella 27 - Scaldacqua a pompa di calore: incentivo massimo

CT 2.0

Capacità dell'accumulo, V	Incentivo massimo
V ≤ 150 litri	400 €
V > 150 litri	700 €

Modello	Classe	Incentivo max
NEXPRO 180 ACS	A+	1.500€
NEXPRO 250 ACS	A+	1.500€
NEXPRO 250 S ACS	A+	1.500€
NEXAQUA 80	A+	700€
NEXAQUA 80 PLUS	A+	700€
NEXAQUA 120	A+	700€
NEXAQUA 120 PLUS	A+	700€



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

82



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

RIELLO

GRAZIE PER L'ATTENZIONE !

110



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

RIELLO

La verifica dei consumi post-intervento: dalla teoria dell'ex-ante alla pratica dell'ex-post

Ing. Laurent Socal

RIELLO PROGETTA INSIEME

111

AGENDA

RIELLO

R La misura della prestazione energetica Il protocollo IPMVP e non solo.

R L'acqua calda sanitaria: un servizio energeticamente «difficile»



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

112

Il contesto

RIELLO

- È finita l'ubriacatura del superbonus.
 - Avendo drenato eccessive risorse, ora non ci sono risorse limitate per gli incentivi
 - Avendo spinto tutti ad intervenire, esaurito l'incentivo c'è un momento di pausa
- Dovremmo sapere alla fine del 2025 se e come verrà applicata la direttiva EPBD IV e più in generale il «Green Deal» che dovrebbe per lo meno ricalibrarsi su tempi più congrui
Nel frattempo la produzione di leggi e norme tecniche sulla prestazione energetica degli edifici è ferma.
- Non ci sono nuove tecnologie dopo la caldaia a condensazione e la pompa di calore
In un periodo di relativa calma si può tentare di proporsi in maniera innovativa per farsi largo nel poco mercato che resta.

Cosa abbiamo trascurato negli anni passati «facili»?



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

113

113

Perché misura e verifica?

RIELLO

- **Strumento di verifica di quanto progettato ed eseguito**

- Ho ottenuto i risultati voluti dopo l'intervento?
- Il mio impianto / edificio ha i consumi energetici attesi?

- **Strumento di gestione dell'energia**

- Controllo dell'uso dell'energia e delle risorse negli edifici e impianti industriali

- **Strumento fondamentale per un contratto di rendimento energetico**

- Quantificare i risparmi ottenuti per stabilire la remunerazione di un contratto di rendimento energetico

- **Strumento regolamentare**

- Determinare le emissioni di CO₂ ai fini dell'ETS
- Utopia? ottenere incentivi in funzione del risultato raggiunto in termini di prestazione energetica reale

Come passare

da ex-ante a ex-post

In un campo di battaglia, i morti si contano alla fine...

**Per tutti questi scopi occorre conoscere le basi della
misura e verifica della prestazione energetica
e più in generale dell'uso di risorse**



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

114

114

Chi ha già provato a misurare risparmi energetici o di risorse?

RIELLO

**Quanti di Voi hanno già misurato dei risparmi energetici?
... rispondere al sondaggio ...**



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

115

115

La verità

RIELLO

**Quanti di Voi hanno già misurato dei risparmi energetici?
... rispondere al sondaggio ...**

**NON È POSSIBILE «MISURARE» RISPARMI ENERGETICI
IN QUANTO PER DEFINIZIONE È ENERGIA
CHE NON È STATA UTILIZZATA, CHE NON ESISTE...**



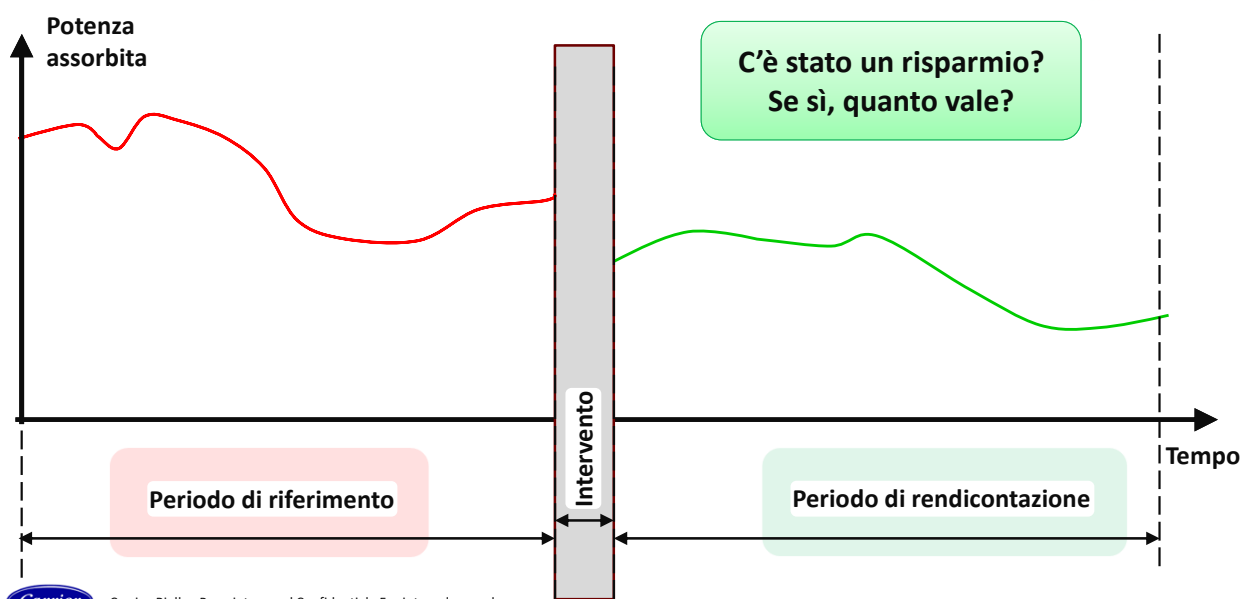
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

116

116

Confronto con i consumi del periodo precedente?

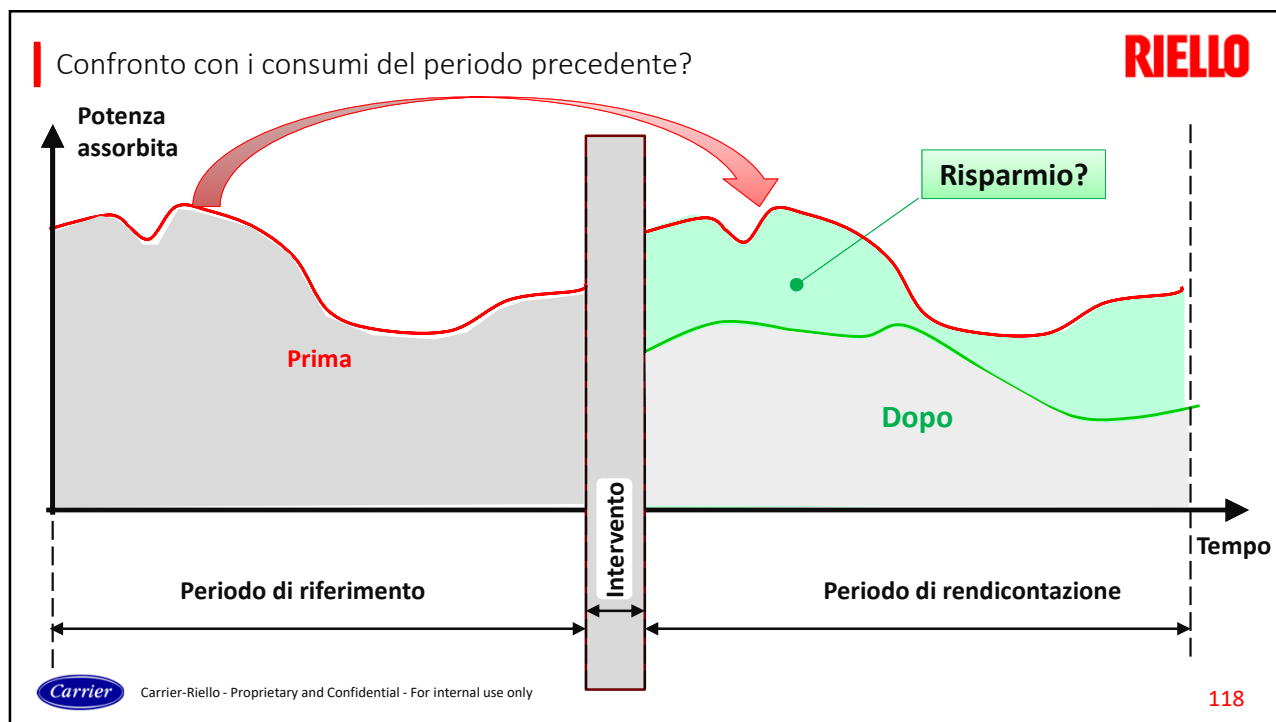
RIELLO



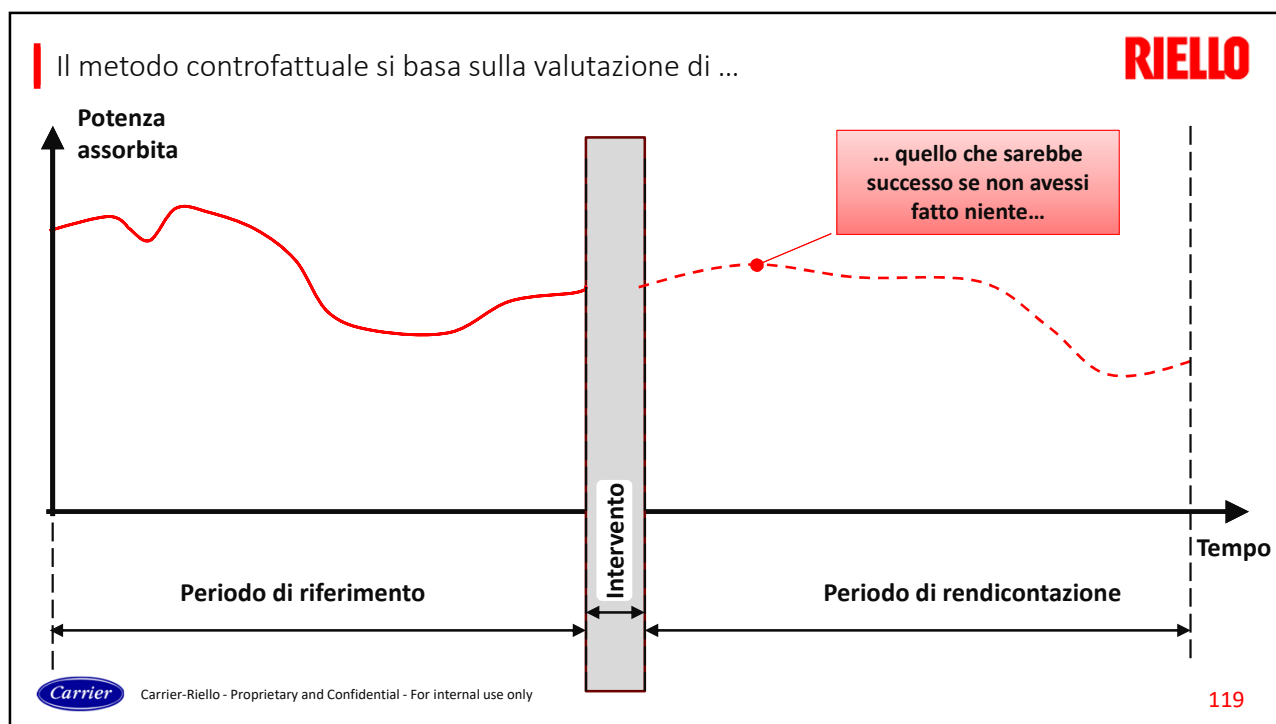
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

117

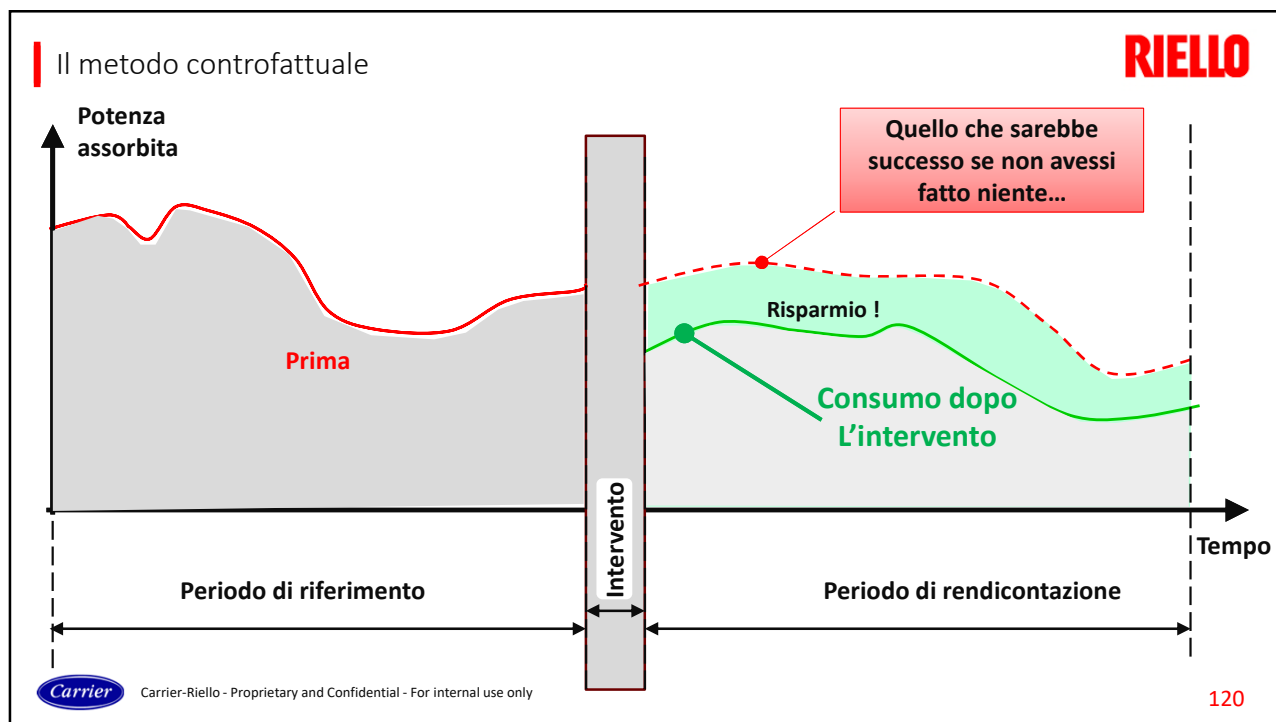
117



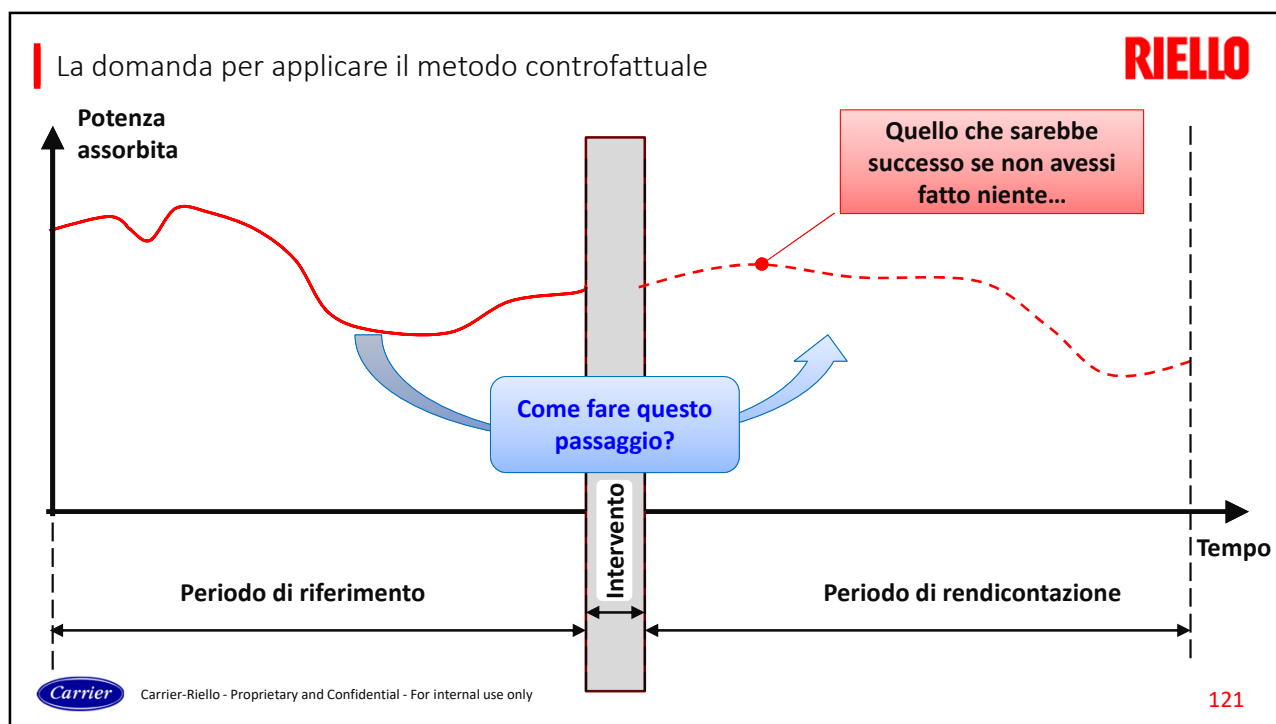
118



119



120



121

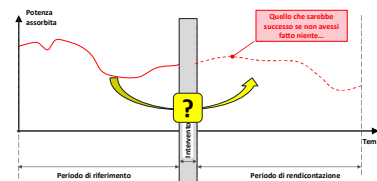
Il metodo controfattuale

RIELLO

Occorre calcolare «cosa sarebbe successo se non avessimo fatto nulla».

Per questo, occorre in sequenza:

- **Creare e validare** un **modello** del nostro edificio, impianto, o sistema mediante i dati rilevati nel **periodo di riferimento**
- **Utilizzare questo modello** nel **periodo di rendicontazione** per calcolare cosa sarebbe successo in assenza del nostro intervento («**aggiustamento**»)
- Ciò comporta la misura e/o l'identificazione di :
 - **Uso dell'energia** o della risorsa (variabile dipendente)
 - **Ragione** dell'uso dell'energia (variabile indipendente, **fattori di influenza**)
 - **Relazione** fra la ragione dell'uso dell'energia e l'uso dell'energia (statistica o deterministica)



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

122

122

Alcune regole fondamentali

RIELLO

I risparmi di energia e di uso delle risorse non si misurano, si calcolano per confronto fra i consumi misurati in presenza di intervento ed i consumi stimati se non si fosse fatto nulla

**La determinazione dei risparmi di risorse inizia ben prima dell'intervento
Durante il periodo di riferimento occorre determinare e validare un modello**

**Misurare i risparmi è...
... misurare un fantasma...**

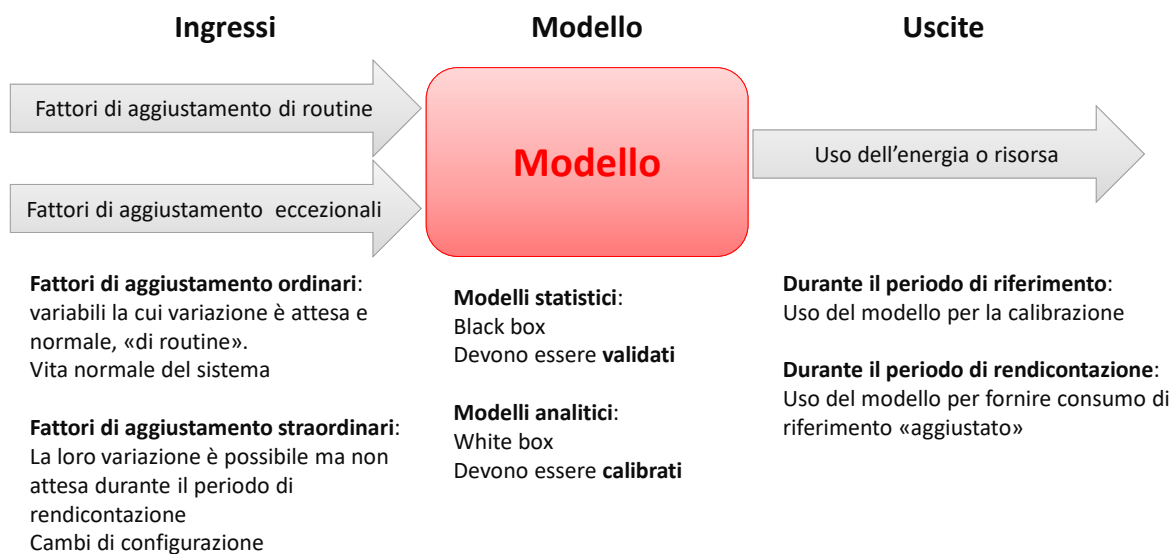


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

123

123

Il modello di consumo

RIELLO


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

124

124

Un semplicissimo esempio

RIELLO

Sostituzione di una serie di lampade.

Modello di consumo: potenza per tempo di utilizzazione $Q \text{ [kWh]} = P \text{ [kW]} \times t \text{ [h]}$

L'intervento consiste nella sostituzione delle lampade con altre di potenza minore

Possibili **fattori di aggiustamento:**

- Uso dell'edificio: quanto tempo sono accese le lampade, agisce sul parametro ore T
 - Tensione di rete: può influire sul parametro potenza P, dipende dal tipo di lampade
- Ipotesi frequenti (da concordare prima della valutazione):
- dopo la sostituzione, l'utilizzo delle lampade rimane uguale (T invariato)
 - la tensione di alimentazione mediamente non cambia (P ha valore medio costante)
 - non ci sono effetti interattivi significativi (impatto su altri servizi come riscaldamento)



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

125

125

Un semplicissimo esempio

RIELLO


	Prima	Dopo	Differenza
Potenza misurata	2500 W	850 W	- 1650 W
Ore di accensione	1250 ore	1250 ore	0
Energia consumata	3125 kWh	1062 kWh	- 2063 kWh

NOTA: Questo è un esempio di «*risparmio normalizzato*» perché non è riferito all'uso effettivo delle lampade ma ad un uso presunto, supposto uguale prima e dopo l'intervento.

Altrimenti, le ore di accensione rilevanti sono quelle «dopo»



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

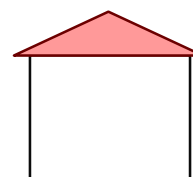
126

126

Fattori di aggiustamento (o di influenza) ordinari

RIELLO

- **Fattori che determinano l'uso dell'energia la cui variazione è attesa e normale,** sia durante il periodo di riferimento che di rendicontazione
- **Ingressi del modello** (variabili indipendenti) che dovranno sicuramente essere misurati prima e dopo l'intervento



Esempi

- La temperatura esterna nella valutazione dei risparmi per riscaldamento
- Il volume di acqua calda sanitaria prelevato per il servizio acqua calda sanitaria
- La portata di acqua di un gruppo di pompaggio
- ...
- **Sinonimi: fattori di influenza «di routine» o «periodici»**



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

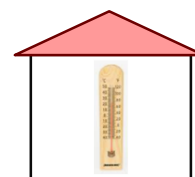
127

127

Fattori di aggiustamento straordinari

RIELLO

- **Fattori che determinano l'uso dell'energia la cui variazione non è attesa** (ma potrebbe accadere), sia durante il periodo di riferimento che di rendicontazione
- Ingressi del modello (variabili indipendenti) che dovranno essere tenuti sotto osservazione prima e dopo l'intervento
- Esempi
 - L'occupazione dell'edificio nella valutazione dei risparmi per riscaldamento
 - La temperatura di produzione per il servizio acqua calda sanitaria
 - La pressione di mandata di un gruppo di pompaggio
 - La tensione di alimentazione di apparecchi elettrici
 - ...



Sinonimi: fattori di influenza «eccezionali» o «non-periodici»



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

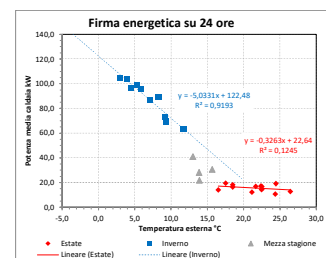
128

128

Modelli statistici

RIELLO

- **Modelli solitamente fondati su regressioni lineari**
 - Di regola con **singola variabile** (esempio: temperatura esterna), raramente con più variabili
 - Di regola suddivisi in base alle **condizioni di funzionamento** (riscaldamento / acqua calda sanitaria)
- Necessitano di dati relativi ad un periodo di riferimento sufficiente per **generare e validare** la correlazione fra i fattori di aggiustamento ordinari e la potenza assorbita
- Parametri statistici di **validazione** delle regressioni: **Errore medio, R^2 , CVRMSE**
- Rende **elementare** tenere conto degli **aggiustamenti ordinari**
- In generale, **difficile** introdurre gli **aggiustamenti straordinari**
- Forniscono solo un risultato «globale», non fanno vedere i dettagli delle varie influenze/interventi
- **Esempio: firma energetica di un edificio**



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

129

129

Modelli fisici

RIELLO

- **Modelli solitamente fondati su principi fisici più o meno elaborati**
 - Di regola con numerose variabili (esempio: temperatura esterna, apporti solari, occupazione, ...)
 - Il modello permette spesso di coprire tutte le condizioni di funzionamento previste
- Necessitano di un periodo di riferimento sufficiente per la calibrazione
- **Calibrazione** di modelli complessi laboriosa (ho fatto un numero «pari» di errori...?)
- Elementare tenere conto degli aggiustamenti ordinari
- Di solito **facile introdurre gli aggiustamenti straordinari**
- **Forniscono anche risultati parziali**, ad esempio per valutare contributi parziali relativi ad interventi multipli.
- **Esempio: modello di calcolo UNI-TS 11300 dell'edificio**


 UNI-TS
11300


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

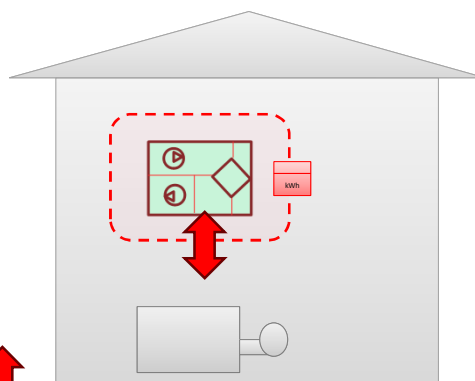
130

130

I quattro metodi principali

RIELLO

- Metodi con **isolamento dell'intervento**: il perimetro di misura è tale da misurare esclusivamente il consumo energetico dell'oggetto dell'intervento
 - **Metodo A**: fondato su **misure istantanee** di potenza
Energia = potenza x tempo di utilizzo
 - **Metodo B**: fondato su **misure continue** di energia o potenza ed uso dell'impianto
Il modello può essere fisico o statistico.
- **Problema possibile: effetti interattivi**



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

131

131

I quattro metodi principali

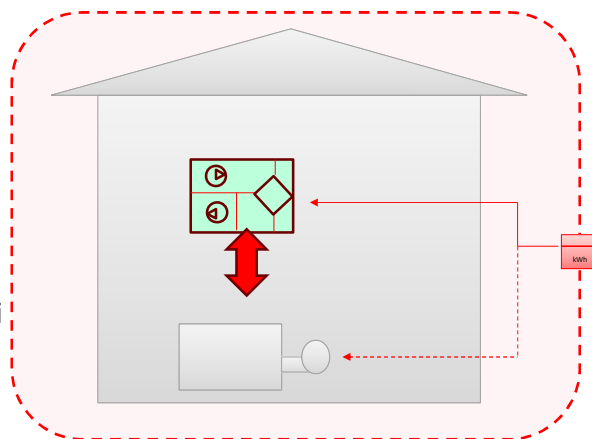
RIELLO

- Metodi a livello di **sito intero** con misure continue
(il perimetro di misura dell'energia include anche altri sistemi che quindi creano «rumore»)

- **Metodo C:** fondato su **correlazioni statistiche** (firma energetica)

- **Metodo D:** fondato su **modelli di calcolo fisici** (simulazione calibrata)

- **Risolve** il problema degli effetti interattivi
- **Problema:** «rumore» degli altri utilizzi



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

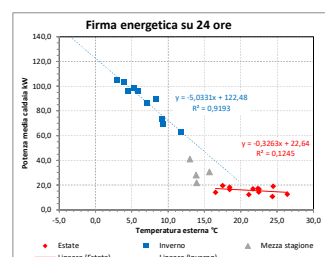
132

132

Statistica

RIELLO

- Spesso si fa uso di **campionamenti** per effettuare delle misure su una popolazione di oggetti (potenza delle lampade).
- La validazione dei modelli e l'espressione dei risultati delle misure richiede l'uso di indicatori statistici come media, R^2 , varianza σ , CVRMSE, ...



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

133

133

Alcuni indicatori statistici per una popolazione di oggetti

RIELLO

Indicatori semplici

- **Massimo**

- **Minimo**

- **Media**

- **Mediana**

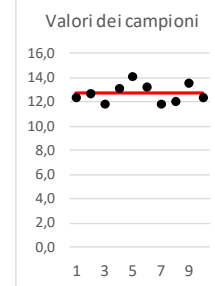
Indicatori più complessi:

- **Varianza σ^2 o s^2 :**
media dei quadrati delle differenze (residui) rispetto alla media

- **Deviazione standard σ o s**
radice quadrata della varianza

- **Coefficiente di variazione CV:**
rapporto fra la deviazione standard e il valore medio

Valori		Media	Differenze		Varianza	Deviazione standard	Coefficiente di variazione
N	X	X_m	$X - X_m$	$(X - X_m)^2$	σ^2	σ	$CV = \sigma / X_m$
1	12,4	12,74	-0,3	0,12	0,53	0,7	6%
2	12,7		0,0	0,00			
3	11,8		-0,9	0,88			
4	13,1		0,4	0,13			
5	14,1		1,4	1,85			
6	13,3		0,6	0,31			
7	11,9		-0,8	0,71			
8	12,1		-0,6	0,41			
9	13,6		0,9	0,74			
10	12,4		-0,3	0,12			
Media	12,7		0,0	0,53			
Somma			0,0				



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

134

134

Distribuzione normale (Gaussiana)

RIELLO

■ Se si fanno delle misure di un valore, l'errore che si commette ha in generale due componenti:

- **Errore sistematico**, presente con lo stesso valore in tutte le misure.
Ad esempio, errore a causa di una errata calibrazione della strumentazione
- **Errore casuale**, che cambia per ciascuna misura in maniera casuale
Errore dovuto a circostanze fortuite della singola misura

La distribuzione degli errori viene descritta con delle «curve di distribuzione». Quella più usata se non vi è una qualche causa specifica che determini una certa distribuzione degli errori è la distribuzione di Gauss.

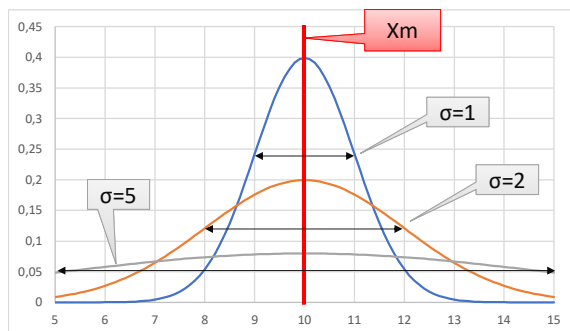


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

135

135

Esempi di distribuzione Gaussiana

RIELLO


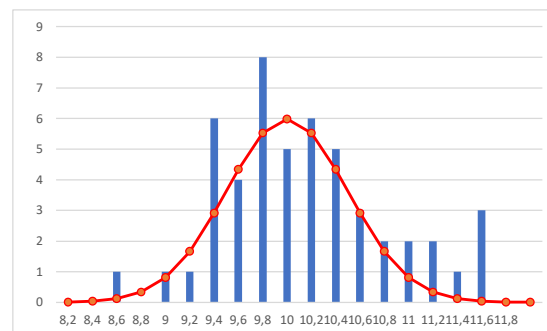
Queste tre distribuzioni hanno tutte la stessa media ma diversa deviazione standard.

Media = 10

Deviazione standard $\sigma = 1, 2$ e 5

L'area sottesa alla curva in un intervallo dà la probabilità che il valore sia compreso in quell'intervallo.

L'area totale vale 1.



Esempio di distribuzione casuale di misure con media 10 e deviazione standard 0,7 per un totale di 50 campioni. I valori nell'istogramma sono il numero di campioni in ciascun intervallo di ampiezza pari a 0,2.

Se si fanno molti insiemi di misure con errori casuali, la media di ciascuna barra converge alla curva rossa. I singoli insiemi di misure hanno distribuzioni di errore diverse da quella teorica media.



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

136

136

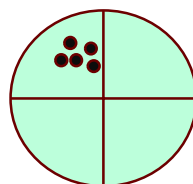
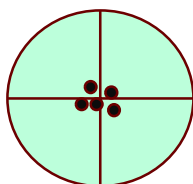
Precisione ed accuratezza

RIELLO

- **Precisione:** tutte le misure sono simili, **varianza** piccola, errore casuale piccolo
- **Accuratezza:** la **media** delle misure è centrata sul valore vero, errore sistematico piccolo

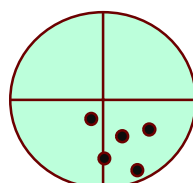
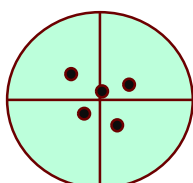
**POCA
VARIANZA**

PRECISO



**ELEVATA
VARIANZA**

NON PRECISO



**ACCURATO
MEDIA CENTRATA**

**NON ACCURATO
MEDIA NON CENTRATA**



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

137

137

Intervallo di confidenza e livello di confidenza

RIELLO

Quanto riportiamo una misura o un calcolo che può essere affetto da errore, lo si dovrebbe qualificare con:

- Un **intervallo di confidenza**, ad esempio $1000 \pm 10 \text{ kWh}$
- Un **livello di confidenza** (ad esempio il **90%**) che rappresenta la **probabilità** che il valore vero sia compreso nell'intervallo di confidenza

Data una serie di misure, si può calcolare la coppia intervallo di confidenza/livello di confidenza desiderati. Di solito **si richiede un livello di confidenza** e poi **si determina l'intervallo di confidenza** corrispondente.

Ogni risultato relativo ai risparmi dovrebbe essere riportato insieme ad una coppia incertezza / livello di confidenza:

$125 \pm 10 \text{ kWh}$ con confidenza 90% = C'è il 90% di probabilità che i risparmi veri cadano nell'intervallo 115...135 kWh.

Intervalli di confidenza tipici
99% ed oltre: metrologia
95%: applicazioni critiche
80...90% applicazioni tecniche
67%: sondaggi, opinioni



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

138

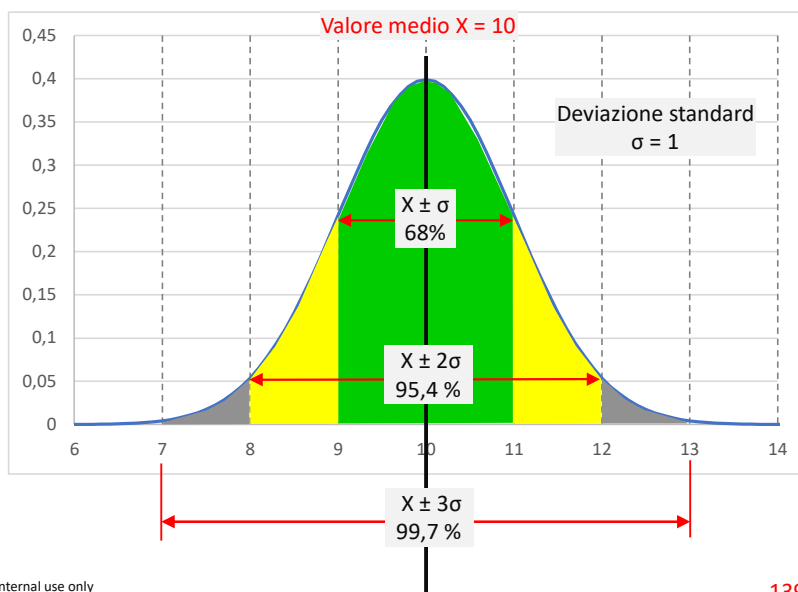
138

Relazione fra distribuzione Gaussiana ed incertezza di misura

RIELLO

Se si fanno numerose misure di una grandezza X e si ipotizza che vi sia solo un errore casuale con distribuzione gaussiana ...

Il 68% delle misure cadrà nell'intervallo $X - \sigma \dots X + \sigma$
Il 95,4% delle misure cadrà nell'intervallo $X - 2\sigma \dots X + 2\sigma$
Il 99,7% delle misure cadrà nell'intervallo $X - 3\sigma \dots X + 3\sigma$



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

139

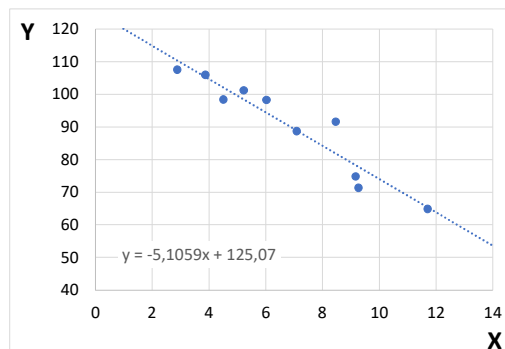
139

Regressione lineare

RIELLO

- Dato un insieme di coppie di valori
 - di una variabile dipendente Y
 - in funzione della variabile indipendente X
- ... trovare la retta $Y' = aX + b$ che minimizza la somma dei quadrati degli errori $(Y - Y')$ = interpolazione lineare col metodo dei minimi quadrati (degli errori)
 - le incognite sono i parametri a (pendenza) e b (valore in corrispondenza di $X=0$) della retta, date dalle equazioni:

$$a = \frac{\sum_{j=1}^N [(x_i - x_m) \cdot (y_i - y_m)]}{\sum_{j=1}^N (x_i - x_m)^2} \quad b = y_m - a \cdot x_m$$



- ... oppure «aggiungi linea di tendenza» in Excel, con molte opzioni sui criteri
- ... oppure funzioni «Pendenza» ed «Intercetta» di Excel
- ... oppure funzione «regressione lineare» del componente aggiuntivo «Analisi dati» di Excel



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

140

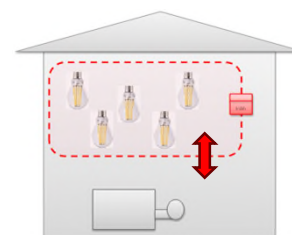
140

Metodo «A»

RIELLO

Metodo A = isolamento della misura e misura istantanea

- Modello tipico di calcolo: $E = P \times t$
- Obbligatoria la misura del parametro modificato, prima e dopo l'intervento
- Misura diretta sui singoli apparecchi (campione statistico) oppure sulla linea che alimenta un gruppo di lampade sostituite
- Occorre giustificare il valore scelto dei parametri che restano fissi (es. ore di utilizzazione)
- Occorre escludere (o tenere conto di) eventuali fattori di aggiustamento straordinari (cambiamento della tensione di alimentazione di apparecchi elettrici)
- Occorre verificare il livello di servizio prima e dopo l'intervento
- Occorre tenere conto a parte di eventuali **effetti interattivi** significativi (cambio le lampade → aumenta il fabbisogno per riscaldamento)
- Esempi tipici: sostituzione lampade, sostituzione caldaia



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

141

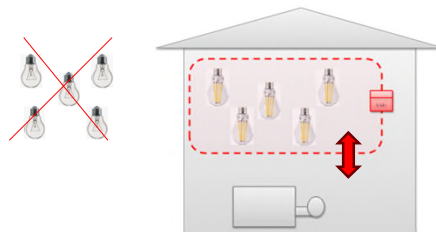
141

Sostituzione delle sole lampade senza interventi sulle regolazioni

RIELLO

Esempio di verifica di riduzione dei consumi: sostituzione lampade, metodo A

- Fare il piano di misura e verifica (vedi seguito)
- Fare un elenco delle lampade da sostituire
- Verificare il livello di illuminazione (prima)
- Misurare la potenza delle lampade esistenti (*campione di lampade o tutte accese*)
- Decidere come valutare le ore di accensione: fisse oppure contatore ore accensione ...
- Installare le nuove lampade
- Verificare il nuovo livello di illuminazione
- Misurare la potenza delle lampade nuove (campione o tutte accese)
- Fare la stima dei risparmi



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

142

142

Esempi tipici di livello A

RIELLO

Sostituzione lampade:

- Ipotesi: costanza delle ore di utilizzazione delle lampade (da giustificare)
- Si trascurano effetti interattivi
- Si trascurano eventuali effetti dovuti a variazione di tensione (?)
- **Le potenze** prima e dopo **devono essere misurate** (campione o linea che alimenta tutte)

	Prima	Dopo	Differenza
Tipo di lampade	Fluorescenti T18	LED	
Potenza misurata	16 x 4 x 20,1 W = 1,29 kW	16 x 4 x 6,7 W = 0,43 kW	- 0,86 kW
Ore di accensione	1500 ore	1500 ore	-----
Energia consumata	1935 kWh	643 kWh	- 1292 kWh



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

143

143

Esempi tipici di livello A

RIELLO

Sostituzione caldaia:

- Ipotesi: costanza dell'energia utile prodotta (da giustificare)
- I rendimenti prima e dopo l'intervento devono essere misurati
- Si trascurano eventuali effetti dovuti a variazioni di temperatura (?)

	Prima	Dopo	Differenza
Energia utile	12.500 kWh	12.500 kWh	0
Rendimenti	90%	102%	+12%
Consumo	13.890 kWh	12.255 kWh	- 1635 kWh



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

144

144

Metodo «B»

RIELLO

Metodo B = isolamento della misura e misura continua

- Misura **dell'energia consumata**, prima e dopo l'intervento
- Misura del servizio reso prima e dopo l'intervento (oppure ipotesi costanza servizio)
- Misura dell'energia tipicamente su un contatore che alimenta l'apparecchio sostituito
- Misura del servizio reso più complessa e varia
- Occorre escludere (o tenere conto di) eventuali fattori di aggiustamento straordinari (cambiamento della tensione di alimentazione di apparecchi elettrici)
- Occorre tenere conto di effetti interattivi
- Occorre verificare il livello di servizio prima e dopo l'intervento
- Può utilizzare sia modelli statistici che fisici.
- Richiede un adeguato periodo di riferimento (scorrere l'intera gamma di condizioni di funzionamento possibili) per la validazione o calibrazione
- Esempi tipici: comando illuminazione con rilevatore presenza, inserimento di un inverter su un gruppo di pompaggio o sul ventilatore di una UTA.



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

145

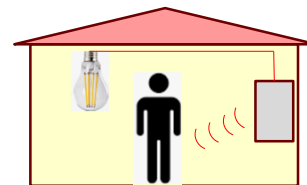
145

Esempi tipici di livello B

RIELLO

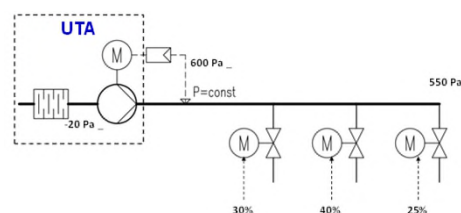
Sostituzione lampade ed aggiunta di sensori di presenza

- L'energia prima e dopo **deve essere misurata con continuità**
- La variazione delle ore di accensione è parte dell'effetto atteso, non basta fare una misura di potenza istantanea...
... ma l'energia utilizzata potrebbe essere influenzata dall'occupazione: ipotesi o misura per l'occupazione? Contare i giorni lavorativi? E se cambia l'orario di lavoro? ...



Installazione di un inverter su un ventilatore con set-point di pressione

- L'energia prima e dopo **deve essere misurata con continuità**
- Occorre misurare anche la portata di aria per avere una valutazione corretta del servizio fornito e quindi verificare il risparmio a parità di metri cubi di aria pompata.
- Occorre anche misurare la pressione dell'aria fornita per escludere un calo di servizio



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

146

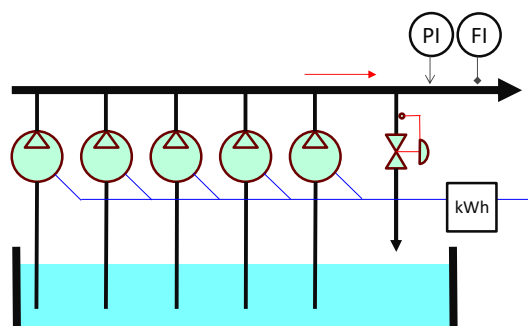
146

Esempio con gruppo di pompaggio

RIELLO

Descrizione del sistema

Il gruppo di pompaggio ha 5 pompe in parallelo, 400 m³/h e circa 50 kW ciascuna



Si vuole proporre un'automazione per migliorare l'efficienza energetica.

Prima di fare l'intervento occorre identificare il consumo attuale

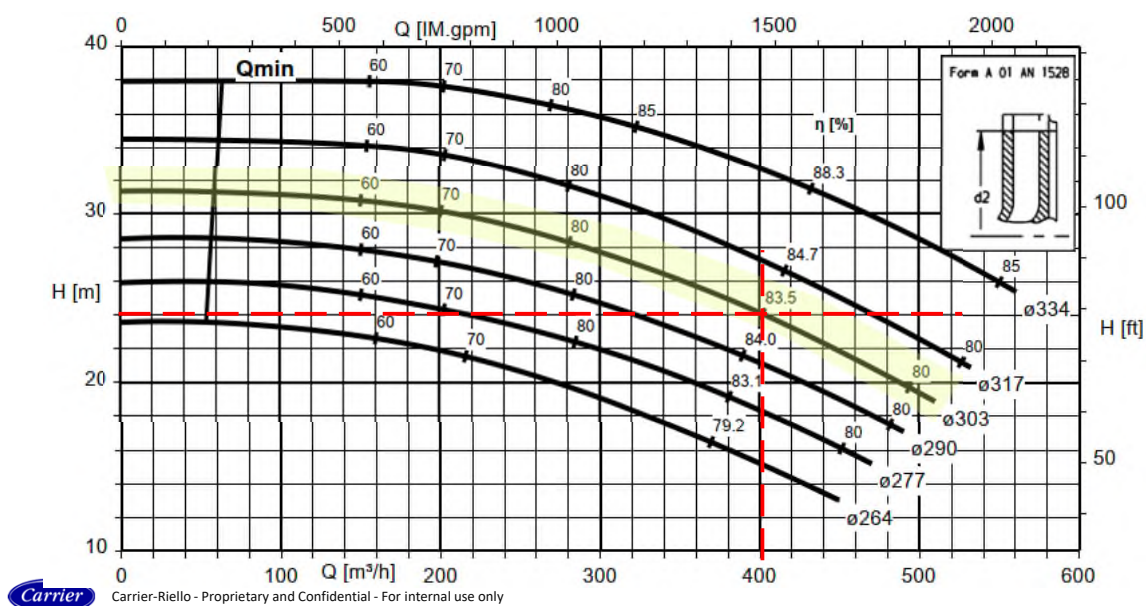


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

147

147

Curva delle pompe

RIELLO


148

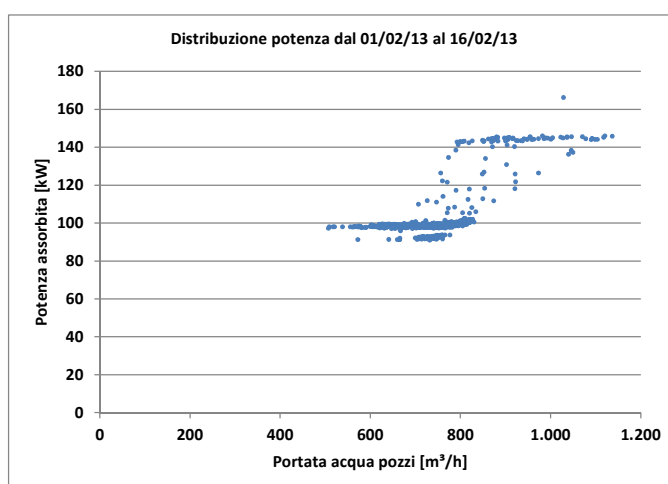
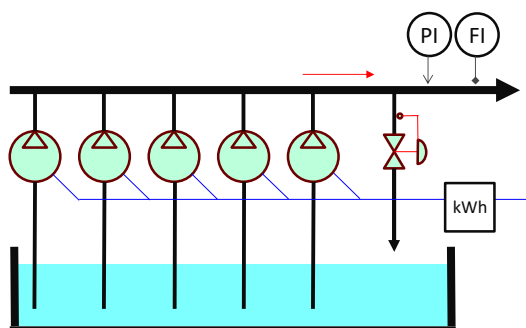
148

Monitoraggio iniziale

RIELLO

Descrizione del sistema

Il gruppo di pompaggio ha 5 pompe in parallelo, 400 m³/h e circa 50 kW ciascuna



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

149

149

Esempio su gruppo di pompaggio

RIELLO

Valutazione dell'efficienza

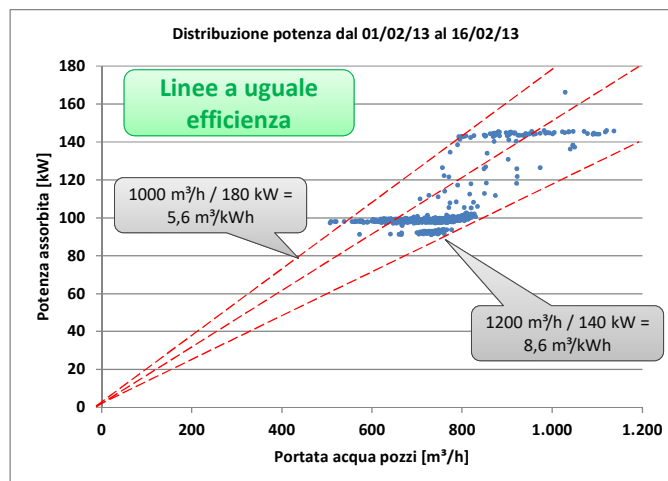
L'efficienza del sistema di pompaggio è data dal rapporto fra:

- portata acqua (effetto utile)
- potenza elettrica (costo energetico)

Unità di misura: $\text{m}^3/\text{h} / \text{kW} = \text{m}^3/\text{kWh}$

Le linee a uguale efficienza sono indicate nel grafico a lato.

Occorre inserire pompe aggiuntive il più tardi possibile, quando la pressione non può più essere mantenuta.



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

150

150

Esempio su gruppo di pompaggio

RIELLO

Identificazione del modello

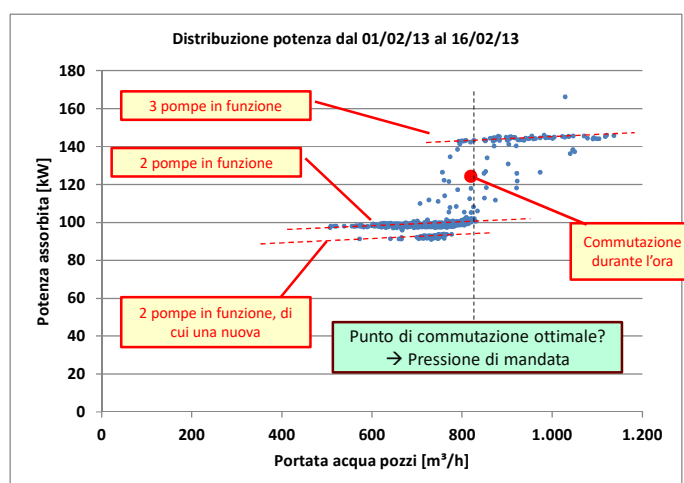
Il modello sono segmenti in funzione del numero e tipo di pompe accese.

La sostituzione di una pompa con una nuova ha già ridotto i consumi.

I punti intermedi sono relativi ad ore in cui c'è stato un funzionamento misto 2/3 pompe

Già lo studio del comportamento Potenza/portata fa vedere come ottimizzare la gestione.

Per completare lo studio occorre misurare anche la pressione



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

151

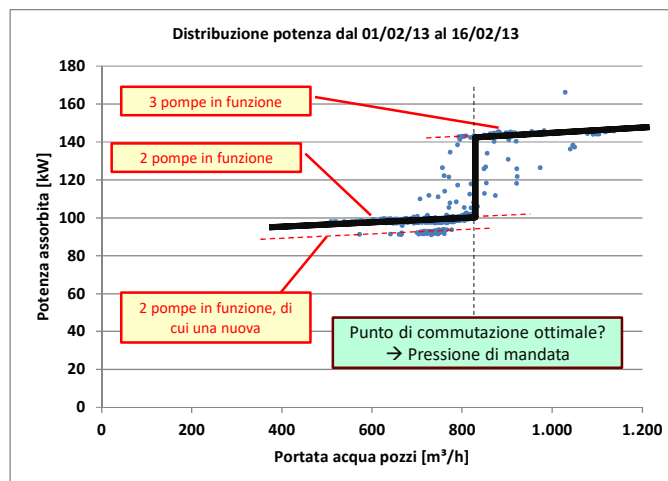
151

Esempio su gruppo di pompaggio

RIELLO

Identificazione del modello

Modello istantaneo



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

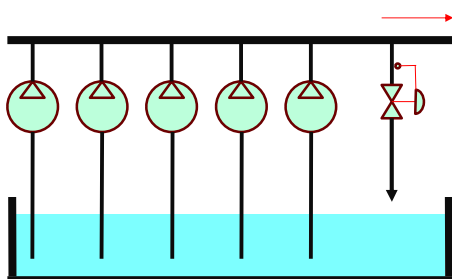
152

152

Quale strategia di regolazione

RIELLO

Quale potrebbe essere la strategia di regolazione più efficace da suggerire?

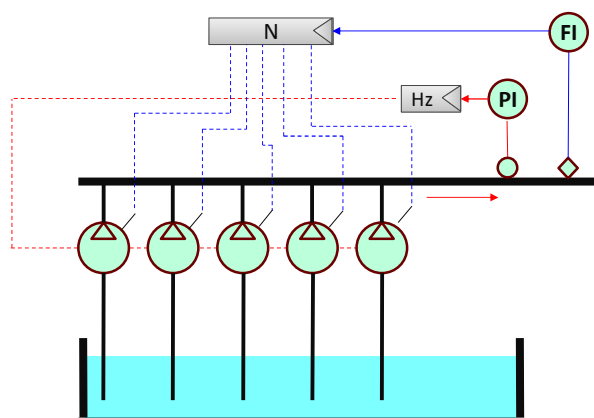


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

153

153

Soluzione proposta

RIELLO


Eliminato il by-pass

Il misuratore di portata decide il numero di pompe in funzione.

Portate di commutazione da determinare sulla base della curva di efficienza delle pompe, previa verifica della pressione di mandata

La pressione è mantenuta regolando la velocità di rotazione delle pompe in modo che si suddividano equamente il carico

Portata	Rendimento	Consumo
400	83,5	479
200	70	286
600	78,5	765

300 80,2

Conviene ripartire il carico in parti uguali



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

154

154

Metodo «C»

RIELLO

C = Approccio del sito intero, modello statistico

- Determinare la correlazione fra energia consumata e indicatore di servizio reso (fattore di aggiustamento di routine), prima dell'intervento
- Misura energia su un contatore che alimenta l'intero edificio o reparto
- Non facile tenere conto di eventuali fattori di aggiustamento straordinari (esempio: cambiamento dell'uso dell'edificio)
- Effetti interattivi sono automaticamente tenuti in conto (con singolo vettore energetico)
- Usato spesso in presenza di più misure di efficientamento contemporanee
- Non fornisce il dettaglio degli effetti delle singole misure
- **Richiede un effetto almeno del 10% sul totale per emergere dal «rumore»**
- Richiede un adeguato periodo di riferimento (scorrere l'intera gamma di condizioni di funzionamento possibili) per la identificazione del modello
- Esempi tipici: interventi molteplici su un edificio.



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

155

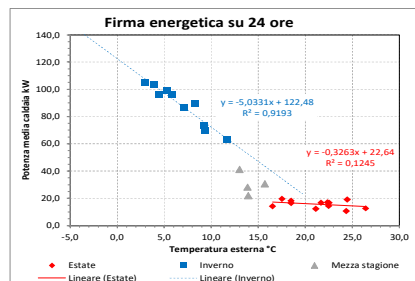
155

Esempio tipico di livello C

RIELLO

Interventi multipli su un edificio condominiale

- Coibentazione parziale, cambio caldaia (o installazione pompa di calore), ...
- L'energia prima e dopo **devono essere misurate**
- L'utilizzo prima e dopo **devono essere misurati**
- Strumento tipico: **firma energetica**
- **Problema: costo delle operazioni di misura e verifica**
 - Non dovrebbe superare il 10% dei risparmi conseguiti
 - Nel seguito: un semplice strumento per l'uso di base della firma energetica



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

156

156

I dati relativi ai consumi

RIELLO

I dati relativi ai consumi di gas ed energia elettrica si possono trovare:

- Sul portale dei consumi di ARERA, accesso con SPID
<https://www.arera.it/consumatori/il-portale-consumi>
 - Visualizza tutte le forniture **elettriche e gas** associate ad un codice fiscale o partita IVA
 - Permette di scaricare i **dati storici mensili** delle letture dei contatori
 - **Occorre ottenere l'accesso ai propri dati** (immediato per privati con SPID)
- Sul portale del distributore elettrico
 - **ENEL distribuzione** permette di scaricare tutti i dati dei contatori bidirezionali e di produzione con intervallo di 15 minuti se il contatore è di 2° generazione
<https://www.e-distribuzione.it/supporto/monitora-i-tuoi-consumi-e-l-energia-prodotta.html>



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

157

157

Un esempio applicativo

RIELLO

In un condominio di 40 appartamenti su 2 palazzine con impianto centralizzato di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, rete a zone, è stato proposto:



- Sostituzione delle caldaie tradizionali con caldaie a condensazione
- Installazione di valvole termostatiche e pompe elettroniche
- Installazione di cronotermostati, valvole di zona e contatore di calore
- Installazione di contatori individuali dell'acqua calda
- Sostituzione del bollitore per la produzione dell'acqua calda sanitaria

Chi ha proposto l'intervento ha «garantito» un risparmio del 30%
(... *ma faremo anche meglio...*)

... ma nessuna clausola contrattuale relativamente alla garanzia di prestazione...



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

158

158

Esempio di classificazione dei dati di consumo

RIELLO

Per ogni mese, ricavare la potenza assorbita dall'impianto.

Classificare i dati in tre categorie:

- H = sicuramente riscaldamento
- NH = non c'è riscaldamento
- HNH casi dubbi

L'identificazione deve essere eseguita su insiemi di dati con il medesimo tipo di funzionamento

	Data lettura iniziale	Letture iniziale m³	Data lettura finale	Letture finale m³	Consumo Sm³	Costo €	Prezzo specifico €/m³	Temperatura media °C	Potenza media [kW]		
									NH	H	HNH
Maggio	30/04/2014	37477	31/05/2014	38988	1541	1.311,01	0,851	17,5	20,0		
Giugno	31/05/2014	38988	30/06/2014	40271	1309	1.081,45	0,826	22,3	17,5		
Luglio	30/06/2014	40271	31/07/2014	41573	1328	1.012,98	0,763	22,5	17,2		
Agosto	31/07/2014	41573	31/08/2014	42876	1329	979,25	0,737	21,7	17,2		
Settembre	31/08/2014	42876	30/09/2014	44238	1389	1.098,94	0,791	18,5	18,6		
Ottobre	30/09/2014	44238	31/10/2014	46613	2423	1.874,98	0,774	15,8			31,4
Novembre	31/10/2014	46613	30/11/2014	51363	4845	3.911,17	0,807	11,7		64,9	
Dicembre	30/11/2014	51363	31/12/2014	58799	7585	5.837,60	0,770	6,0		98,3	
Gennaio	31/12/2014	58799	31/01/2015	66815	8176	6.552,81	0,801	3,9		105,9	
Febbraio	31/01/2015	66815	28/02/2015	73731	7054	5.654,99	0,802	5,2		101,2	
Marzo	28/02/2015	73731	31/03/2015	79394	5776	4.828,55	0,836	9,2		74,8	
Aprile	31/03/2015	79394	30/04/2015	82476	3144	2.357,88	0,750	13,0			42,1
Maggio	30/04/2015	82476	31/05/2015	83749	1298	1.097,93	0,846	18,4	16,8		
Giugno	31/05/2015	83749	30/06/2015	84827	1100	871,25	0,792	22,4	14,7		
Luglio	30/06/2015	84827	31/07/2015	85810	1003	787,46	0,785	26,5	13,0		
Agosto	31/07/2015	85810	31/08/2015	87292	1512	1.173,40	0,776	24,4	19,6		
Settembre	31/08/2015	87292				39,43					
Ottobre	30/09/2015	87292	31/10/2015	88990	1732	1.377,22	0,795	14,0			22,4
Novembre	31/10/2015	88990	30/11/2015	4378	6840	6.003,70	0,878	8,5		91,6	
Dicembre	30/11/2015	4378	31/12/2015	11824	7595	5.909,96	0,778	4,5		98,4	
Gennaio	31/12/2015	11824	31/01/2016	19962	8301	6.128,37	0,738	2,9		107,5	
Febbraio	31/01/2016	19962	29/02/2016	26241	6405	4.712,71	0,736	7,1		88,7	
Marzo	29/02/2016	26241	31/03/2016	31638	5505	4.062,61	0,738	9,3		71,3	
Aprile	31/03/2016	31638	30/04/2016	33750	2154	1.444,79	0,671	13,9			28,8
Maggio	30/04/2016	33750	31/05/2016	34841	1113	762,23	0,685	16,5	14,4		
Giugno	31/05/2016	34841	30/06/2016	35767	945	652,37	0,691	21,0	12,6		
Luglio	30/06/2016	35767	31/07/2016	36589	838	594,38	0,709	24,4	10,9		



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

159

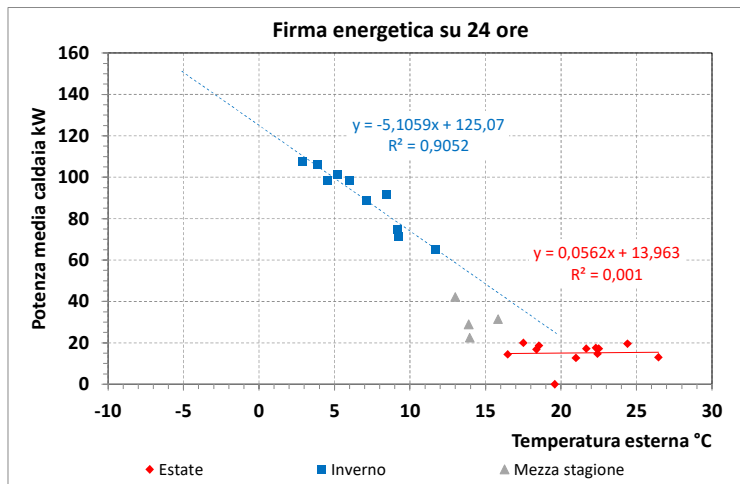
159

Identificazione del modello sulla base dei consumi ante intervento

RIELLO

Il calcolo delle due firme energetiche del periodo di osservazione si può fare molto facilmente con Excel tracciando il grafico ed aggiungendo una linea di tendenza.

Si vede molto bene perché occorre scartare i dati grigi: corrispondono ad una miscela dei due funzionamenti.



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

160

160

Validazione del modello

RIELLO

- Parametro R^2 :
 - utile quando c'è una variabile dominante, indica quale parte della variazione della variabile indipendente è spiegato dalla variabile indipendente
 - Valori accettabili: almeno 80%, altrimenti significa che ci sono altre variabili indipendenti
- Parametro CV(RMSE)
 - Indica il «rumore» attorno alla regressione
 - Dovrebbe essere inferiore al 15%
- Parametro BIAS
 - La media dei valori predetti dal modello deve coincidere con quella dei dati di partenza. $BIAS = 0$
- Analisi dei residui
 - Facendo un grafico dei residui in funzione della variabile indipendente, la distribuzione deve essere casuale
- Criterio prescrittivo ASHRAE: $CV(RMSE) < 30\%$ e risparmi $> 10\%$

Regression for M&V: Reference Guide

Bonneville Power Administration
DOE\BP-4353 - May 2012

<https://www.bpa.gov/-/media/Aep/energy-efficiency/measurement-verification/3-bpa-mv-regression-reference-guide.pdf>



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

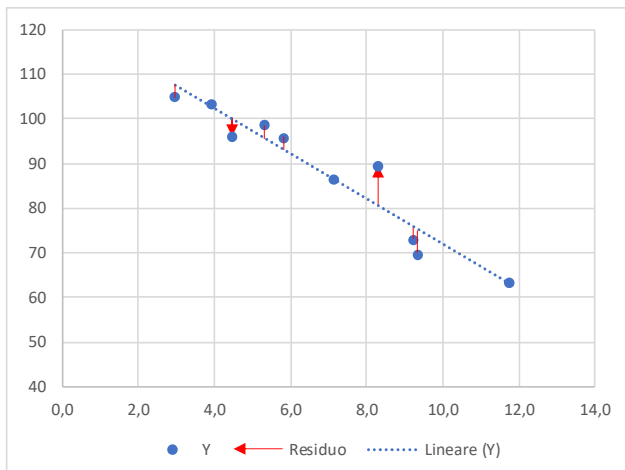
161

161

Che cos'è il CVRMSE: rumore relativo rispetto alla previsione

RIELLO

N	X	Y	Y'	Y'-Y	(Y'-Y) ²
1	11,7	63,33	63,4	0,09	0,01
2	5,8	95,95	93,2	-2,71	7,36
3	3,9	103,43	102,7	-0,75	0,56
4	5,3	98,80	95,7	-3,05	9,32
5	9,2	73,07	76,0	2,92	8,54
6	8,3	89,41	80,7	-8,69	75,59
7	4,5	96,08	100,0	3,90	15,18
8	3,0	105,01	107,5	2,52	6,34
9	7,1	86,61	86,6	-0,06	0,00
10	9,3	69,64	75,5	5,84	34,06
Media	6,82	88,13	88,13	0,00	15,70
Somma				0,00	156,95
Y' = AX + B				A	-5,03
				B	122,48
Varianza				σ^2	15,70
Deviazione standard				σ	3,96
Coefficiente di variazione				σ/Y_m	4,5%



Potrebbe essere interessante normalizzare la deviazione standard non rispetto al valore medio ma rispetto alla differenza fra valori minimo e massimo attesi: nell'esempio deviazione standard $\approx 4 \text{ kW} / (105 - 65) = 10\%$



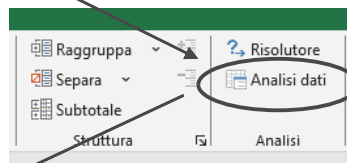
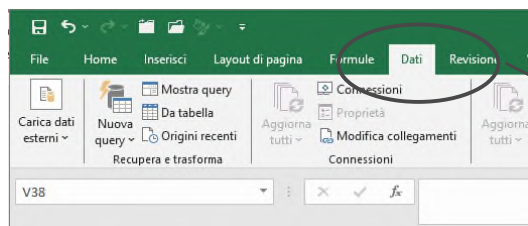
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

162

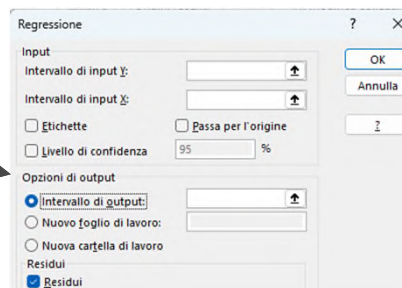
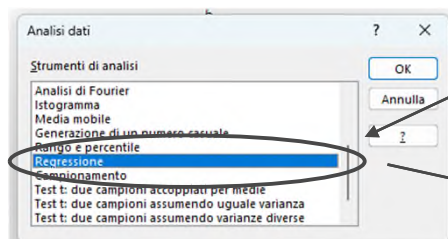
162

Determinazione ed analisi del modello con Excel

RIELLO



Se non trovate lo strumento di analisi dati, va attivato nei componenti aggiuntivi



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

163

163

Il risultato di Excel: regressione invernale ante-intervento

RIELLO

X	Y
11,7	64,9
6,0	98,3
3,9	105,9
5,2	101,2
9,2	74,8
8,5	91,6
4,5	98,4
2,9	107,5
7,1	88,7
9,3	71,3

I criteri di validazione sono ben soddisfatti per la regressione invernale

Statistica della regressione

R multiplo	0,951435924
R al quadrato	0,905230318
R al quadrato corretto	0,893384108
Errore standard	4,915547671
Osservazioni	10

Modello invernale:
 $Y = 125,07 \text{ kW} - T \times 5,106 \text{ kW/}^{\circ}\text{C}$

CV (RMSE) 5,4% = Errore standard / Media Y

ANALISI VARIANZA

	gdl	SQ	MQ	F	Significatività F
Regressione	1	1846,39	1846,3902	76,4151823	2,29457E-05
Residuo	8	193,3009	24,162609		
Totale	9	2039,691			

	Coefficienti	Errore standard	Stat t	Valore di significatività	Inferiore 95%	Superiore 95%	Inferiore 95,0%
Intercetta	125,0718	4,274875	29,257407	2,0174E-09	115,2138782	134,9296	115,2139
Variabile X 1	-5,1059	0,584099	-8,7415778	2,2946E-05	-6,452883304	-3,75901	-6,45288



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

164

164

Il risultato di Excel: regressione estiva ante-intervento

RIELLO

X	Y
17,5	19,50
22,4	17,11
22,5	16,80
21,7	16,81
18,5	18,16
18,5	16,43
22,5	14,37
26,4	12,68
24,5	19,12
16,5	14,08
21,1	12,35
24,4	10,61
Media Y	15,67

R² è basso ma questo è normale
 CV(RMSE) è ancora accettabile secondo ASHRAE (< 30%)

Statistica della regressione

R multiplo	0,221096
R al quadrato	0,04888344
R al quadrato corretto	-0,0567962
Errore standard	2,57580189
Osservazioni	11

Modello estivo:
 $Y = 20,33 \text{ kW} - T \times 0,1812 \text{ kW/}^{\circ}\text{C}$

CV (RMSE) 15,6% = Errore standard / Media Y

ANALISI VARIANZA

	gdl	SQ	MQ	F	Significatività F
Regressione	1	3,06899	3,06899001	0,4625626	0,51354158
Residuo	9	59,7128	6,63475539		
Totale	10	62,78179			

	Coefficienti	Errore standard	Stat t	Valore di significatività	Inferiore 95%	Superiore 95%	Inferiore 95,0%
Intercetta	20,3324769	5,663211	3,59027361	0,0058363	7,52140367	33,14355	7,521404
Variabile X 1	-0,1811591	0,266364	-0,6801196	0,5135416	-0,7837154	0,421397	-0,78372



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

165

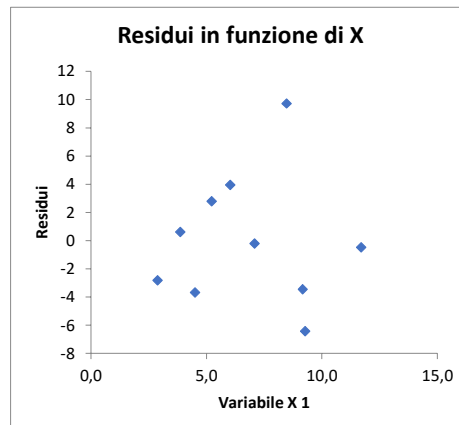
165

Analisi dei residui

RIELLO

X °C	Y kW	Y' kW	Residui Y-Y' kW
11,7	64,9	65,34	-0,48
6,0	98,3	94,32	3,94
3,9	105,9	105,32	0,61
5,2	101,2	98,40	2,78
9,2	74,8	78,29	-3,45
8,5	91,6	81,85	9,72
4,5	98,4	102,08	-3,68
2,9	107,5	110,36	-2,81
7,1	88,7	88,89	-0,19
9,3	71,3	77,76	-6,44

Y' è il valore previsto dal modello per il periodo di osservazione
 $Y' = 125,07 \text{ kW} - X \times 5,106 \text{ kW/}^{\circ}\text{C}$



Nessuno schema evidente, test OK



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

166

166

Calcolo dei risparmi

RIELLO

- Per calcolare i risparmi, si utilizza il modello per stimare, per ciascun mese, quale sarebbe stata la potenza media in assenza di interventi
- Per i mesi a servizio parziale, si interpola fra i due coefficienti a e b per i servizi estivo ed invernale in proporzione al numero di giorni con ciascun regime.
Per semplicità aprile ed ottobre si considerano solo per metà con riscaldamento.

Modello invernale:
 $Y = 125,07 \text{ kW} - T \times 5,106 \text{ kW/}^{\circ}\text{C}$

Modello estivo:
 $Y = 20,33 \text{ kW} - T \times 0,1812 \text{ kW/}^{\circ}\text{C}$

Modello per aprile ed ottobre:
 $Y = 72,702 \text{ kW} - T \times 2,644 \text{ kW/}^{\circ}\text{C}$



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

167

167

Calcolo dei «risparmi» = energia evitata

RIELLO

Consumi durante il periodo di rendicontazione						Se non avessi fatto nulla...				Consumi evitati		
Mese	Consumo m³	Consumo kWh	Potenza kW	Temperatu °C	Tipo	Modello aggiustato				kWh	%	€
						a	b	kW	kWh			
Giugno	1.088	10.491	14,6	23,2	NH	20,3	-0,2	16,1	11.618	1.127	9,7%	84,07
Luglio	1.048	10.097	13,6	24,8	NH	20,3	-0,2	15,8	11.778	1.681	14,3%	136,05
Agosto	1.048	10.097	13,6	25,2	NH	20,3	-0,2	15,8	11.728	1.631	13,9%	132,00
Settembre	1.182	11.395	15,8	20,8	NH	20,3	-0,2	16,6	11.924	529	4,4%	42,12
Ottobre	1.679	16.183	21,8	15,8	HNH	72,7	-2,6	31,0	23.088	6.905	29,9%	576,30
Novembre	3.755	36.191	50,3	11,1	H	125,1	-5,1	68,4	49.214	13.024	26,5%	1.426,64
Dicembre	6.407	61.753	83,0	4,0	H	125,1	-5,1	104,5	77.766	16.013	20,6%	1.303,45
Gennaio	6.894	66.453	89,3	2,5	H	125,1	-5,1	112,1	83.415	16.962	20,3%	1.417,85
Febbraio	5.096	49.120	73,1	6,0	H	125,1	-5,1	94,3	63.375	14.256	22,5%	1.185,79
Marzo	2.488	23.980	52,6	8,8	H	125,1	-5,1	80,0	36.501	12.521	34,3%	0,00
Aprile	4.000	38.560	38,3	12,3	HNH	72,7	-2,6	40,3	40.603	2.043	5,0%	157,44
Maggio	2.357	22.721	30,5	15,0	NH	20,3	-0,2	17,6	13.108	-9.613	-73,3%	-724,57
Giugno	1.102	10.618	14,7	25,1	NH	20,3	-0,2	15,8	11.360	742	6,5%	57,70
Luglio	976	9.409	12,6	25,1	NH	20,3	-0,2	15,8	11.742	2.333	19,9%	169,67
Agosto	953	9.183	12,3	24,8	NH	20,3	-0,2	15,8	11.787	2.604	22,1%	205,37
Settembre	1.019	9.822	13,6	18,9	NH	20,3	-0,2	16,9	12.169	2.347	19,3%	179,41
Ottobre	1.515	14.600	19,6	14,8	HNH	72,7	-2,6	33,6	24.988	10.388	41,6%	767,06
Novembre	4.186	40.350	56,0	10,7	H	125,1	-5,1	70,7	50.887	10.537	20,7%	776,44
Dicembre	5.986	57.703	77,6	6,3	H	125,1	-5,1	93,0	69.225	11.522	16,6%	844,21
TOTALI		508.726							626.278	117.552	-23,1%	



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

168

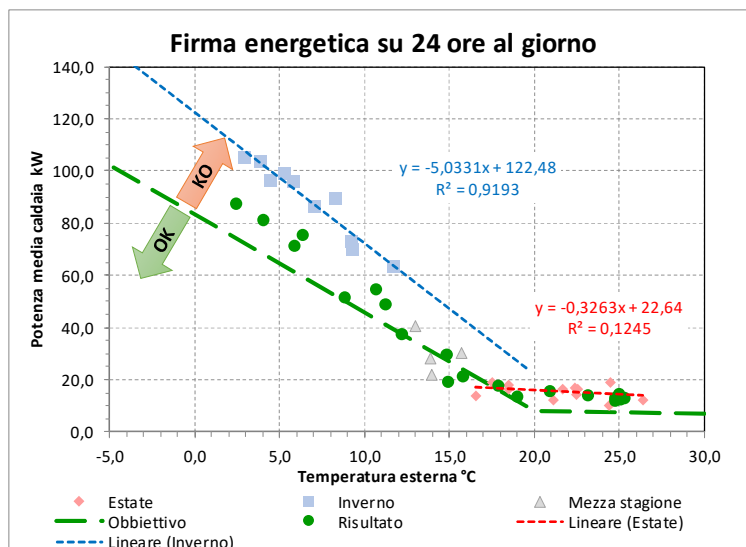
168

In maniera grafica

RIELLO

- Per verificare se la promessa è mantenuta è sufficiente tracciare una linea al 70% della firma energetica rilevata nel periodo di osservazione
- Si vede chiaramente che la maggior parte dei punti sono ben al di sopra della linea obiettivo del -30%

Dal calcolo è risultato -23%
Anziché il -30% promesso



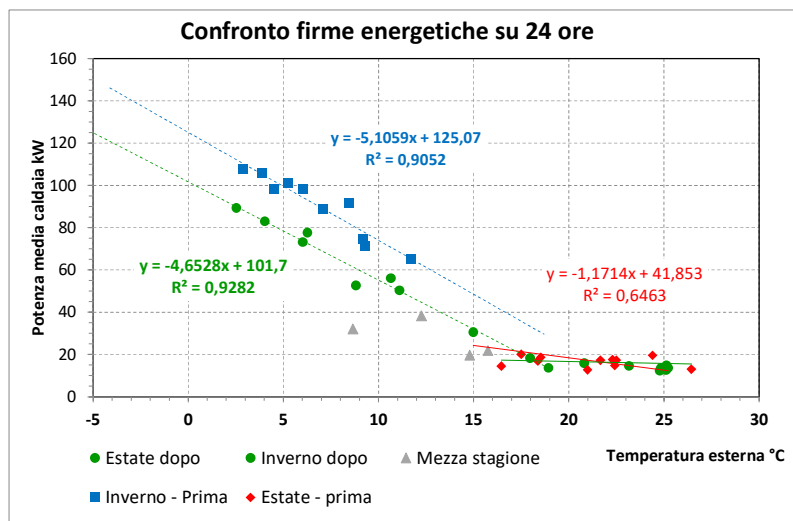
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

169

169

Da cosa è dato il risparmio?

- In estate c'è stato pochissimo cambiamento. Le dispersioni dell'anello non cambiano
- In inverno, buona parte della riduzione conseguita è grazie alla temperatura interna più bassa (effetto contabilizzazione)
- La riduzione della pendenza (= efficienza dell'impianto) è data da:
 $(4,65-5,11)/5,11 = -9\%$



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

170

170

Uso della firma energetica

In generale, la firma energetica è la presentazione grafica del rapporto fra

- La potenza assorbita dall'impianto (kW elettrici assorbiti dalle pompe)
- L'intensità (velocità) del servizio fornito (portata di acqua in m³/h)

Altri esempi di utilizzo...

- Anche in raffrescamento, con le misure dell'energia elettrica assorbita da un chiller
- **Per verificare se quanto progettato è stato realizzato:** generare la «firma energetica di progetto» e confrontare i dati misurati con la firma di progetto
 (è la stessa tecnica usata nell'esempio precedente, ove la «firma di progetto dell'intervento» è stata ottenuta applicando la riduzione del 30% a quella misurata ante.
- **Per la gestione di un impianto:** confrontare la firma energetica di riferimento con il funzionamento corrente dell'edificio o dell'impianto.



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

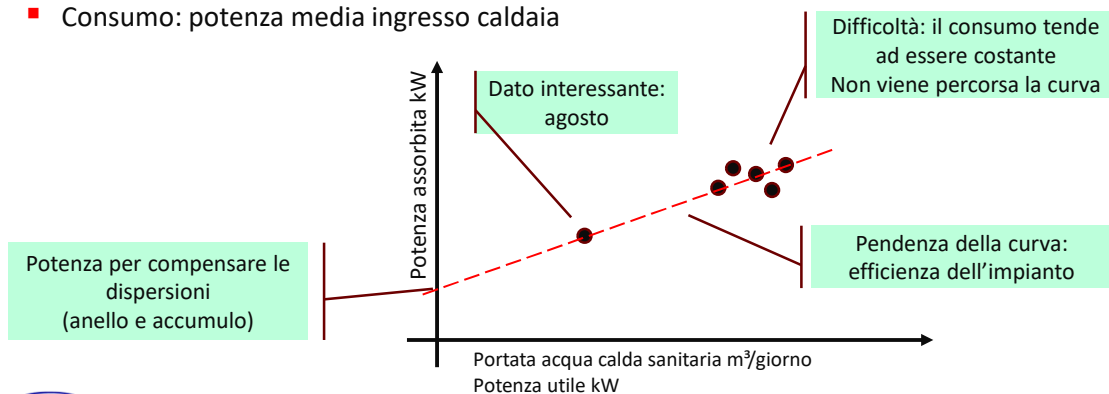
171

171

Uso della firma energetica in produzione di acqua calda sanitaria

RIELLO

- Fattore di aggiustamento ordinario: prelievo di acqua calda sanitaria
- Fattore di aggiustamento secondario: temperatura esterna
- Fattore di aggiustamento straordinario: cambio temperatura di produzione
- Potenza utile: portata di acqua calda sanitaria per DT fra punto di misura e acquedotto
- Consumo: potenza media ingresso caldaia



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

172

172

Metodo «D»

RIELLO

D = sito intero, modello fisico

- Modello fondato su leggi fisiche: modello UNI-TS 11300
- Misura tipica su un contatore che alimenta l'intero edificio
- Normalmente facile introdurre aggiustamenti straordinari
- Di solito non ci sono effetti interattivi
- Usato spesso quando non ci sono misure nel periodo di riferimento (**nuovi edifici**)
- Fornisce il dettaglio degli effetti delle singole misure ma occorre precisare l'ordine in cui vengono applicate se si desiderano misure quantitative
- **Richiede un effetto almeno del 10% per emergere dal «rumore»**
- Calibrazione in generale complessa, richiede analisi di sensibilità
- Esempi tipici: confronto di soluzioni costruttive di un nuovo edificio.



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

174

174

Esempio tipico di livello D

RIELLO

Nuovo edificio, valutazione dei risparmi conseguiti con scelte progettuali diverse oppure risparmi conseguiti a seguito di opere di efficientamento e modifiche dell'edificio

- Non esiste un periodo di riferimento valido
- La statistica non è applicabile per mancanza di dati storici
- Occorre un «modello» capace di simulare coerentemente ed equamente le diverse soluzioni proposte e/o quello che sarebbe successo in assenza delle modifiche
- **Il modello deve essere calibrato** sulla base del periodo di osservazione (che diventa di fatto il riferimento)
- Una volta calibrato il modello si può calcolare (confermare) cosa sarebbe successo con soluzioni diverse.

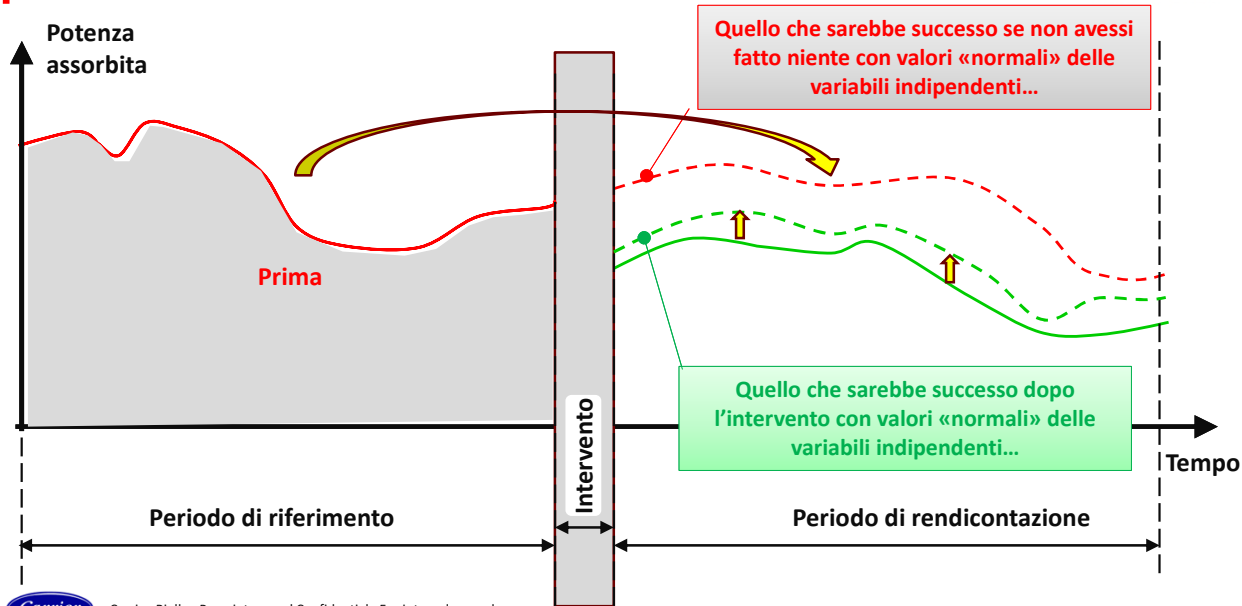


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

175

175

Risparmi normalizzati

RIELLO


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

176

176

Usi dei risparmi normalizzati

RIELLO

Risparmi normalizzati, confronto fra

- Cosa sarebbe successo nello stato ante-intervento con un andamento «normale» delle variabili indipendenti (clima ed uso di riferimento)
→ Aggiustare il consumo di riferimento alle condizioni normali
- Cosa sarebbe successo nello stato post-intervento con un andamento «normale» delle variabili indipendenti (clima ed uso di riferimento)
→ Aggiustare il consumo rendicontato alle condizioni normali

Utilizzare i risparmi normalizzati quando una parte non vuole che fattori esterni influenzino il risultato della valutazione

ESEMPIO: Contratto di rendimento energetico di una ESCO remunerato in base ai risparmi energetici. Se non si elimina l'influenza di clima e utilizzo, le parti si assumono un rischio.

O si maggiorano gli importi per sicurezza o si elimina questa influenza indesiderata (costo ulteriore di misura)

→ Valutazione costi benefici

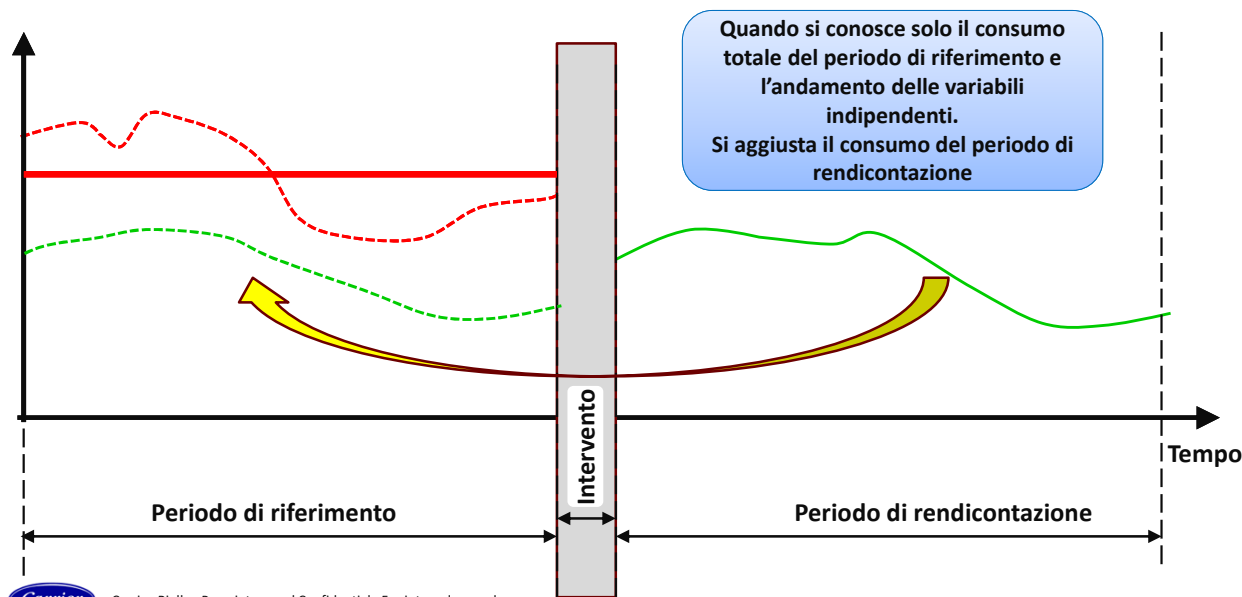


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

177

177

Backcasting – Analisi retrospettiva

RIELLO


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

178

178

Il percorso formale secondo IPMVP ed altri protocolli simili

RIELLO

- Richiesta la formalizzazione del processo di misura e verifica mediante redazione di un «piano di misura e verifica» in cui si descrivono preventivamente
 - Il processo sotto osservazione e i criteri di identificazione e validazione del modello energetico
 - Le operazioni di misura e le relative responsabilità, sia nelle fasi di osservazione che di rendicontazione
 - I criteri di valutazione del consumo energetico evitato e della sua valorizzazione economica
 - Il formato dei report da produrre, nei quali si evidenziano i risparmi conseguiti
- Il piano di misura e verifica deve essere preventivamente approvato dalle parti interessate (committente, fornitore del servizio di misura, ESCO, eventuali altre parti interessate)
- Tutto il procedimento di misura e verifica è finalizzato alla produzione di un report che permetta di utilizzare i risultati della misura e verifica:
 - Confermare gli obiettivi di risparmio energetico (una tantum)
 - Remunerare un contratto di rendimento energetico (periodico)

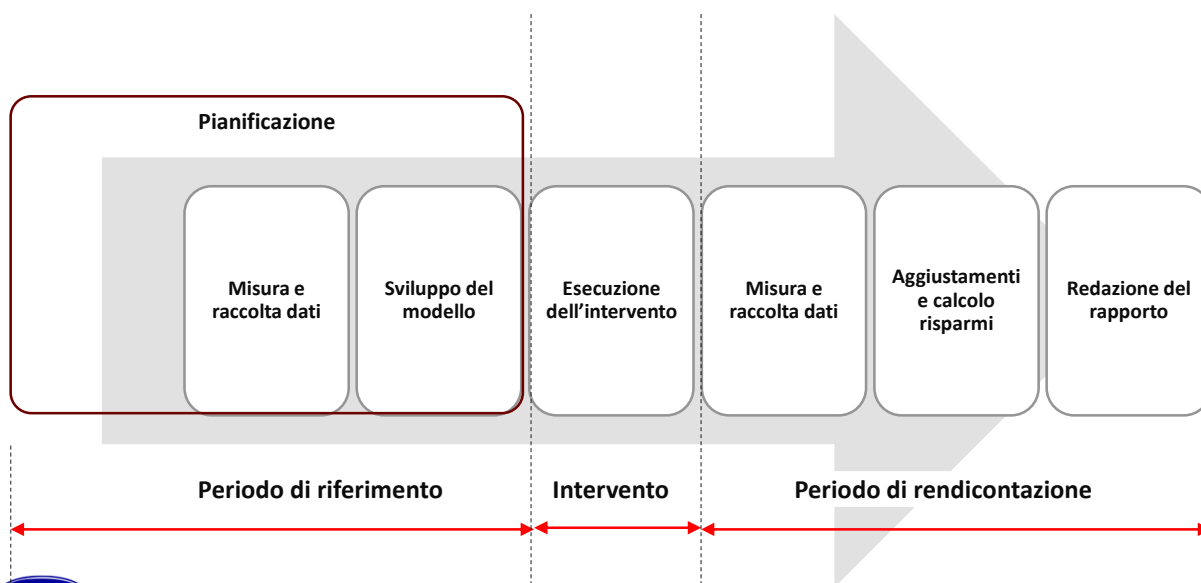


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

179

179

Il percorso complessivo per la misura e verifica dei consumi post-intervento

RIELLO


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

180

180

Il contesto

RIELLO

Una buona pianificazione deve tenere conto di diversi contesti

- **Tecnico:** corretta identificazione del modello
- **Giuridico:** regolamentazione nazionale, locale, incentivi, ...
- **Contrattuale:** contratto di rendimento energetico, ETS, ...
- **Economico:** costo della misura e verifica, costo dei vettori energetici

Non esiste «il piano di monitoraggio e verifica» perfetto

Occorre redigere un **piano** che tenga conto delle esigenze delle **parti coinvolte** e sia per loro accettabile ed **accettato**, tenuto conto del contesto e dei costi.



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

181

181

Per andare oltre

RIELLO

Liberamente scaricabili da internet

- **IPMVP:** <https://fire-italia.org/ipmvp/> *International Performance Measurement and Verification Protocol*
- **FEMP:** https://www.energy.gov/sites/default/files/2016/01/f28/mv_guide_4_0.pdf
Federal Energy Management Program
- **Bonneville Power Administration**
 - Measurement & Verification (M&V) Protocol Selection Guide and Example M&V Plan
 - Regression for M&V: Reference Guide
 - <https://www.bpa.gov/energy-and-services/efficiency/document-library>

Da acquistare

- **Ashrae** guideline 14 - Measurement of Energy, Demand, and Water Savings
- **Norme ISO:** in fase di sviluppo
- **NSW** (New South Wales - Australia) **guidelines**



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

182

182

Ex-ante o ex-post? Carta o misura? Teoria o pratica?

RIELLO

- Attualmente gli incentivi vengono per lo più concessi con criteri fondati su:
 - Prova cartacea (APE prima e dopo)
 - Prove ex-ante: prestazione «certificate» dei prodotti
- Qualche volta sono concessi in base a misure → GSE richiede sì monitoraggi ma procedure rigide, molti certificati e uscire dai casi tipici è molto difficile

E se nel settore degli edifici si legassero gli incentivi e la loro entità ai risparmi conseguiti a fronte della presentazione preventiva ed esecuzione di piano di M&V fondato sulla firma energetica?

Forse sarebbe istruttivo per tutti, proteggerebbe i committenti e garantirebbe un uso decente delle risorse pubbliche



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

183

183

AGENDA

RIELLO

R La misura della prestazione energetica Il protocollo IPMVP e non solo.

R L'acqua calda sanitaria: un servizio energeticamente «difficile»



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

184

Perché occuparsi di acqua calda sanitaria ?

RIELLO

- Il fabbisogno per riscaldamento è stato drasticamente ridotto con la coibentazione degli edifici
 $100...150 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \rightarrow 15...50 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$
L'acqua calda sanitaria nel settore residenziale comporta fabbisogni di almeno $15 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$ che non sono riducibili
- In estate le reti di ricircolo riscaldano l'ambiente interno
- Requisito di copertura dei fabbisogni di acqua calda sanitaria con fonte rinnovabile (60%)

- Il passaggio alle pompe di calore introduce nuove sfide...
 - **Potenza disponibile limitata**, non è più possibile produrre acqua calda sanitaria senza accumuli
 - **Commutare la pompa di calore** sul servizio acqua calda sanitaria vuol dire fermare o limitare il servizio riscaldamento e/o raffrescamento \rightarrow per molto tempo, visto la potenza limitata
 - **Temperatura di mandata limitata** \rightarrow problema legionella e completamento della carica



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

185

185

Acqua calda sanitaria e pompa di calore

RIELLO

Nel settore residenziale

- Consumo giornaliero per acqua calda sanitaria : $5...8 \text{ kWh/giorno}$
 - Ripartito sulle 24 ore: $5 \text{ kWh}/24\text{h} = 208 \text{ W}$ $8 \text{ kWh}/24\text{h} = 333 \text{ W}$
 - ... ma anche $5...8 \text{ kWh} \cong 1$ ora di marcia su 24
- **A parte casi speciali come gli alberghi**, il carico relativo all'acqua calda sanitaria non è un problema di potenza media disponibile ma solo di volume di accumulo dell'acqua calda sanitaria

Potenza media richiesta trascurabile rispetto alla taglia minima di una pompa di calore

- **Problematiche** più rilevanti per l'acqua calda sanitaria in pompa di calore:
 - Dimensionamento del **volume dell'accumulo**
 - Dimensionamento dello **scambiatore dell'accumulo** (per ridurre il salto termico sulla mandata)
 - **Interruzione o riduzione del servizio** riscaldamento e/o raffrescamento
 - **Trattamento termico della legionella** (temperatura da raggiungere)



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

186

186

Le esigenze del servizio acqua calda sanitaria

RIELLO

All'erogazione...

- **Portata** di acqua calda sanitaria in l/s → portate e profili di carico
- **Pressione** minima (≈ 1 bar al punto di utenza) e massima
- **Temperatura** dell'acqua calda al punto di utilizzo (circa 40...43 °C)
- **Tempo massimo** per avere acqua alla temperatura desiderata (30'')

In generale...

- Controllare il **rischio di legionella**
- **Igienicità** dei materiali
- **Durabilità** dei materiali: 50 anni
- **Efficienza energetica**

Riferimenti
EN 806
UNI 9182



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

187

187

Il processo di dimensionamento dell'impianto dell'acqua calda sanitaria

RIELLO

- Elenco delle **utenze** (rubinetti, apparecchi) e caratteristiche di ciascuna utenza
- Disegno dello **schema della rete**
- Calcolo delle **portate** nelle varie sezioni in base al **fattore di contemporaneità**
- Scelta del diametro delle **tubazioni** in base alle portate ed alla velocità ammissibile
- Verifica della **pressione minima** disponibile all'utenza più sfavorita
- Dimensionamento del **ricircolo** (schema, portata e bilanciamento)
- Dimensionamento dell'**accumulo** dell'acqua calda sanitaria (**volume**)
- Dimensionamento del **produttore** dell'acqua calda sanitaria (**potenza**)
- Scelta della logica di **regolazione** della temperatura del produttore (singola sonda o multi-sonda sull'accumulo, produttore istantaneo, ...), del funzionamento del ricircolo e degli eventuali cicli termici.

Connessi



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

188

188

Le norme tecniche di riferimento

RIELLO

EN 806:2008: Impianti di convogliamento acqua per uso umano

- EN 806-1:2008 - Specifiche generali (materiali, **durabilità**, temperature, ...)
- EN 806-2:2008 - Criteri di progettazione
- EN 806-3:2008 - Dimensionamento delle tubazioni: metodo semplificato
- EN 806-4:2010 - Installazione degli impianti

UNI 9182:2014: Impianti di distribuzione acqua calda e fredda

- Si riferisce spesso alla EN 806 ed ai testi di legge italiani (obbligato)
- Dimensionamento delle tubazioni con metodo dettagliato valido anche al di fuori del residenziale
- **Dimensionamento del produttore di acqua calda sanitaria**

EN 12831-3:2017: Fabbisogni di acqua calda sanitaria

- Contiene sia il metodo di calcolo dei fabbisogni per calcoli energetici che un metodo di verifica del **dimensionamento del sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria**



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

189

189

Cosa c'è nella 9182:2014

RIELLO

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Simbologia ▪ Riferimento alle reti per acqua non potabile ▪ Fonte di alimentazione ▪ Sistemi di pressurizzazione ed autoclavi ▪ Metodo di calcolo delle portate contemporanee e dimensionamento della rete di distribuzione ▪ Rete di ricircolo e suo dimensionamento | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definizione e rimando a norme specifiche per accessori ed apparecchi utilizzatori ▪ Installazione (con rimandi a EN 806) ▪ Trasmissione del rumore e vibrazioni: concetti base ▪ Elaborati grafici, definizione dei progetti di massima, esecutivo, costruttivo ▪ Modalità di collaudo |
|--|--|

... **Con molti rimandi alle EN 806 ...**



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

190

190

...e negli allegati alla 9182:2014

RIELLO

- | | |
|---|---|
| <p>A. Schema di allacciamento tipo all'acquedotto</p> <p>B. Esempio di dimensionamento di un sistema di pressurizzazione</p> <p>C. Portate nominali e pressioni minime degli apparecchi</p> <p>D. Unità di carico e curve di contemporaneità</p> <p>E. Fabbisogni medi giornalieri di acqua calda sanitaria</p> <p>F. Durata del periodo di punta e fattori di contemporaneità</p> <p>G. Dimensionamento del preparatore dell'acqua calda sanitaria (volume / potenza)</p> <p>H. Tipologie di reti dell'acqua calda sanitaria</p> | <p>I. Procedura di dimensionamento delle reti dell'acqua sanitaria calda e fredda con esempio e dati per il calcolo delle perdite di carico</p> <p>L. Procedura di dimensionamento del ricircolo</p> <p>M. Ammortizzatori di colpo d'ariete</p> <p>N. Spazi minimi per i sanitari</p> <p>O. Desolidarizzazione (rumore)</p> <p>ROSSO = NORMATIVO</p> |
|---|---|

C'è molto di più che nella versione precedente...



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

191

191

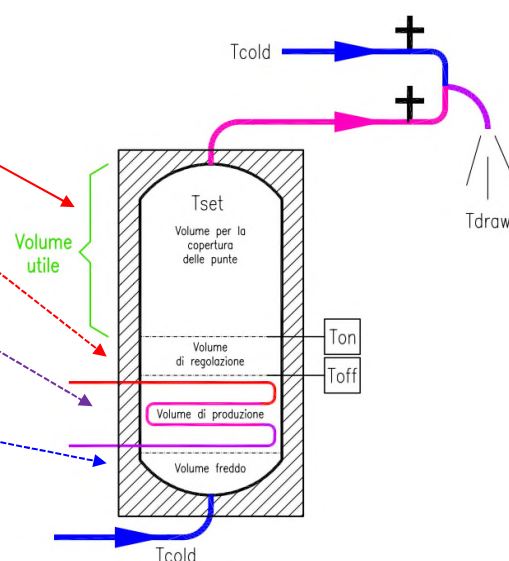
Nomenclatura del bollitore

RIELLO

Non tutto il volume del bollitore è utile per l'accumulo dell'acqua calda sanitaria

- Il **volume utile per le punte** è quello sopra la sonda di avvio del ripristino Ton. È quello sicuramente disponibile per la copertura di una punta.
- Il **volume di regolazione** è quello compreso fra la sonda di fermata Toff e quella di avviamento del ripristino Ton. È un volume la cui disponibilità è aleatoria
- Il **volume di produzione** è quello occupato dal serpentino di riscaldamento, al di sotto del sensore che comanda la fermata del ripristino (Toff).
- Il **volume freddo** è tutta l'acqua che si trova al di sotto del limite inferiore dello scambiatore. Non è un volume utile.

Quando si verifica il «volume del bollitore», si sta determinando il suo volume utile per le punte, non quello geometrico



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

192

192

Bollitore: dati caratteristici

Volume utile

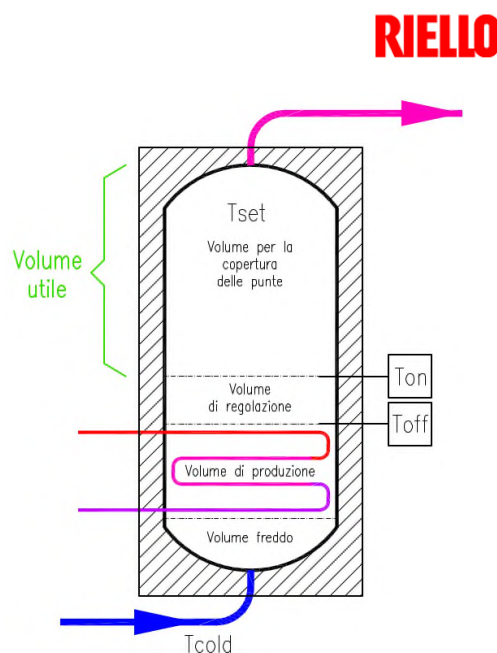
- Per i bollitori a servizio di impianti con collettori solari occorre anche definire la frazione del volume solare

Coefficiente di scambio dello scambiatore H [W/K]

- È il dato che serve per i calcoli ma di regola non è dato...
- E' ricavabile dai dati della potenza prelevabile in continuo** ma occorre tenere conto delle temperature della prova.
- Spesso viene indicata la superficie di scambio A
Approssimativamente $H = A [m^2] \times 500 W/(m^2 \cdot K)$
- Il valore del coefficiente di scambio liminare varia in funzione di geometria, temperature e portate

Isolamento termico

- Il valore complessivo dovrebbe essere espresso in W/K
- Classificazione ERP: sono W su DT di 40 °C
- A volte indicato in kWh/giorno, sempre con DT di 40 °C



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

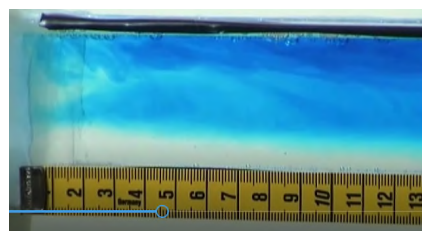
193

193

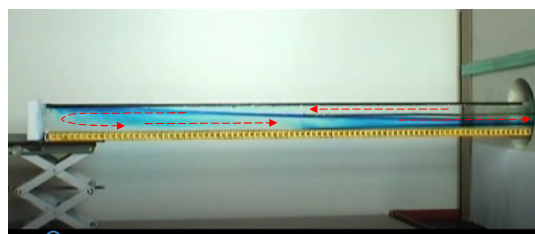
La stratificazione ed i moti convettivi in un volume d'acqua



Iniezione del colorante



Inversione alla fine del tubo



Evidenza del moto convettivo



Cascata di acqua fredda all'interno del serbatoio



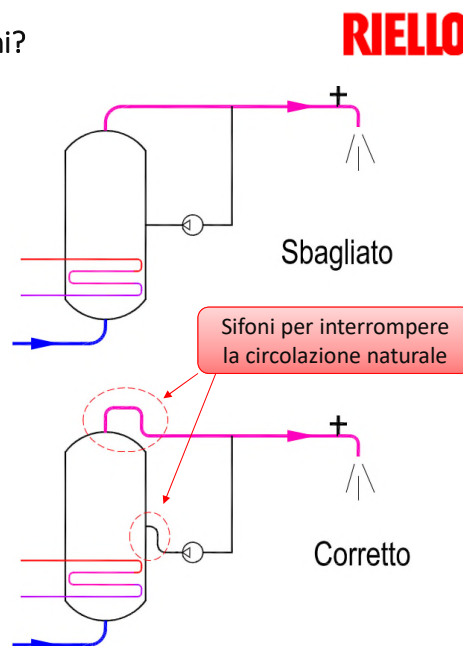
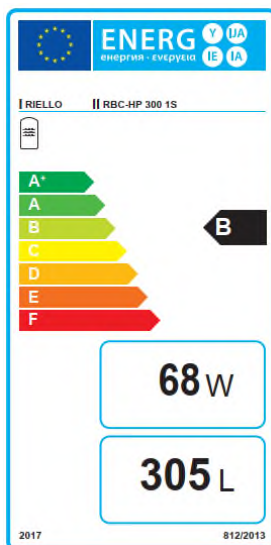
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

194

194

Conseguenza della stratificazione: dove sono le dispersioni?

- Coefficiente di dispersione di un bollitore da 300 litri
 $\rightarrow 68\text{W}/40^\circ\text{C} = 1,7 \text{ W/K}$
- 1 metro di tubo coibentato che rimane caldo = $0,3 \text{ W/K}$
- Incidenza tubo coibentato mantenuto caldo per circolazione naturale
 $0,3 / 1,7 = 18\%$
- Ogni stacco deve avere un sifone in discesa di altezza di almeno 150 mm per evitare moti convettivi...



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

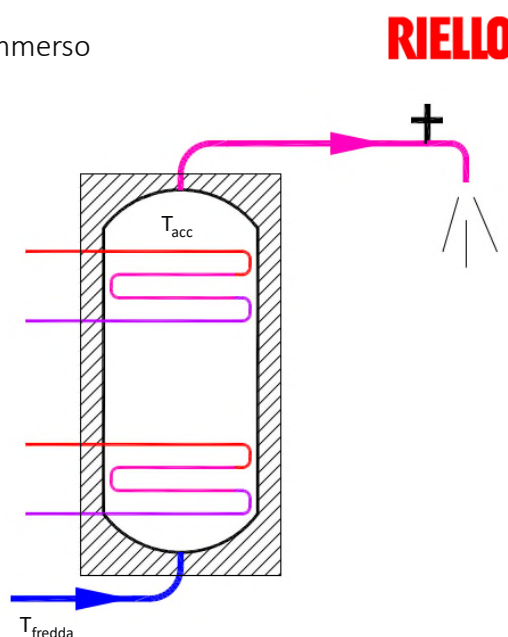
195

195

Accumulo di acqua calda sanitaria con scambiatore immerso

- Configurazione classica
- **Nessun limite di portata all'utilizzo**
(finchè non si svuota il bollitore...)
- I due scambiatori hanno volume utile per la punta diverso
- Problema legionella
- Il **tempo di ripristino** può essere **limitato da**
 - Potenza del generatore
 - Temperatura di mandata del generatore
 - Superficie di scambio dello scambiatore
- Una volta scelto il volume geometrico, commercialmente **la superficie di scambio è definita e non è modificabile**

$$Q_{\text{acc}} = V_{\text{utile}} \times c_p \times (T_{\text{acc}} - T_{\text{fredda}})$$



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

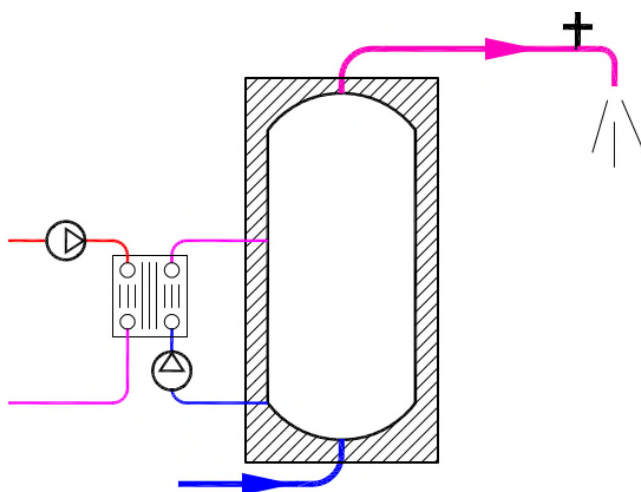
196

196

Accumulo di acqua sanitaria con scambiatore esterno sul primario

RIELLO

- Risolve i problemi di:
 - **Superficie di scambio dello scambiatore**
 - Manutenzione / sostituzione dello scambiatore
- In cambio chiede
 - **Una pompa in più** per eseguire la carica
 - **L'equilibratura** delle due portate sullo scambiatore. Ideale: portate uguali.
 - Caldaia: portata primario può essere inferiore per abbassare la temperatura di ritorno in caldaia
 - Pompa di calore: la portata nel primario dovrebbe essere un po' maggiore della portata nel secondario



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

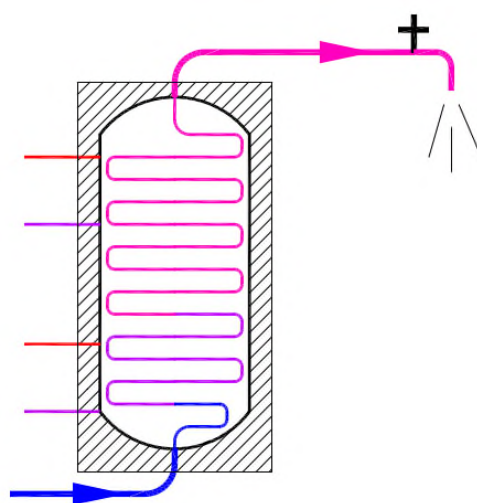
197

197

Accumulo di acqua tecnica con scambiatore integrato

RIELLO

- Risolve il problema della legionella nell'accumulo
- **Portata di acqua** calda sanitaria disponibile **limitata** dallo scambio istantaneo in funzione di:
 - **Superficie di scambio**
 - **Temperatura dell'acqua tecnica** nell'accumulo
 - **Grado di carica** dell'accumulo.
Con bollitore prossimo a fine carica, diminuisce la potenza disponibile
- **L'energia accumulata è inferiore** perché non si può sfruttare tutto il volume.
- La temperatura nell'accumulo (mandata pompa di calore) deve essere significativamente maggiore di quella desiderata all'utenza



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

198

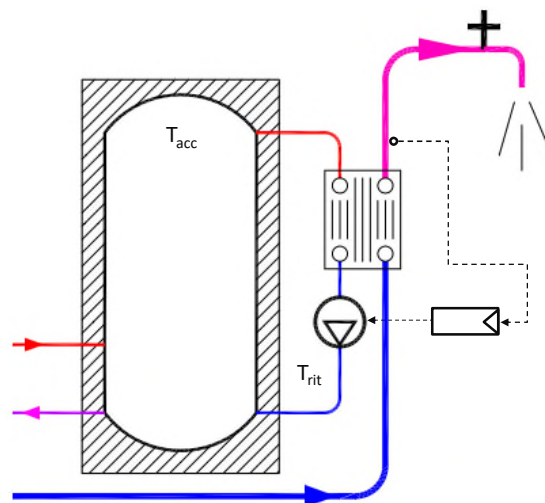
198

Accumulo di acqua tecnica con scambiatore esterno istantaneo

RIELLO

- Risolve il problema della superficie di scambio
- Risolve il problema della legionella nell'accumulo
- La temperatura nell'accumulo deve essere maggiore di quella desiderata all'utenza
- Richiede una pompa supplementare
- Richiede un controllo preciso della portata nel primario dello scambiatore
- **L'energia accumulata è inferiore** perché dipende dal salto termico sul primario dello scambiatore

$$Q_{acc} = V_{utile} \times c_p \times (T_{acc} - T_{rit})$$



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

199

199

Come verificare il dimensionamento del bollitore?

RIELLO

- Occorre definire una serie di «eventi» di prelievo di acqua calda sanitaria di dimensionamento: la serie più gravosa che si ritiene si debba soddisfare
- Per la verifica, la 9182 non fornisce molte indicazioni
- La EN 12831-3 offre un metodo di calcolo con passo di un minuto per verificare se la combinazione volume di accumulo / potenza disponibile per il ripristino è sufficiente per superare il picco di fabbisogno
- **Rimane da definire la combinazione di eventi di progetto:** nessuna norma può coprire esaurientemente tutti i casi che si possono presentare, sarà il progettista, in accordo con il Committente a dover definire la situazione più gravosa.

Nel seguito si descrive un tool elementare per la simulazione del funzionamento bollitore che applica concetti simili alla EN 12831-3 ed alla bozza di nuova norma EN 15450.



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

200

200

«Eventi» di prelievo di acqua calda sanitaria

RIELLO

1. Definire una serie di «**tipologie di eventi**» (durata, portata) con scala temporale minuto primo:
 - Prelievo breve, tipo lavaggio mani, lavaggio piatti, ...
 - Prelievo tipo doccia → breve/lunga, residenziale, albergo, ufficio, ...
 - Prelievo tipo vasca → volume della vasca, tempo di riempimento
 - Altri → lavaggio stoviglie a mano, lavaggio capelli, lavapiatti, lavatrice, altri prelievi di processo...

Definizione degli eventi (prelievi singoli)				
Evento	Durata min	Portata l/min	Volume l	Energia kWh
Lavaggio mani	1	2	2	0,065
Doccia rapida	4	8	32	1,039
Doccia media	6	10	60	1,949
Doccia lunga	8	12	96	3,118
Vasca	12	12	144	4,677
Jacuzzi	15	15	225	7,308
Lavaggio piatti	10	5	50	1,624



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

201

201

Profilo di utilizzo = serie di «eventi»

RIELLO

2. Definire il **profilo giornaliero di prelievo** di dimensionamento: tipo e numero di prelievi durante la giornata più gravosa.
 - Residenziale: doccia o vasche in base agli abitanti ipotetici, oltre ad altri prelievi minori
 - Albergo: in base a docce o vasche ed alla tipologia di albergo: montagna, mare, città, fiere, tappa per bus turistici, ...
 - Uffici: in alcuni paesi (NL), docce a disposizione di chi arriva in ufficio in bicicletta...
 - Siti produttivi: docce per il personale a fine turno
 - Strutture sportive: docce degli spogliatoi (tutte le docce accese per X minuti)
 - ...

Da fare caso per caso considerando la situazione più gravosa per il dimensionamento.



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

202

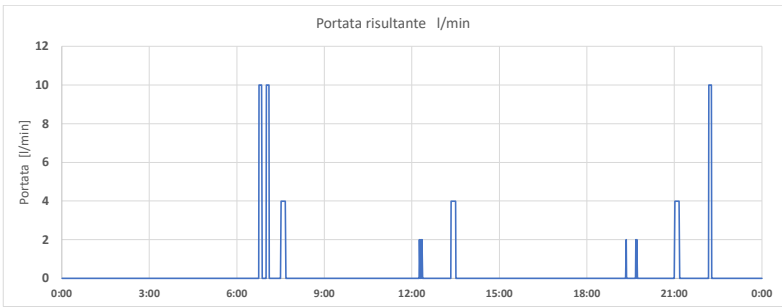
202

Profilo di utilizzo = serie di «eventi»



- Una serie di eventi singoli distribuiti nell'arco della giornata...

Definizione del profilo di prelievo		
Evento	Codice	Ora inizio
	n	h:min
Doccia media	3	6:45
Doccia media	3	7:00
Lavaggio piatti	7	7:30
Lavaggio mani	1	12:15
Lavaggio mani	1	12:18
Lavaggio mani	1	12:20
Lavaggio piatti	7	13:20
Lavaggio mani	1	19:20
Lavaggio mani	1	19:40
Lavaggio mani	1	19:42
Lavaggio piatti	7	21:00
Doccia media	3	22:10



- Volume complessivo prelevato: 312 litri
- Fabbisogno giornaliero con acqua fredda a 12°C: 10,1 kWh

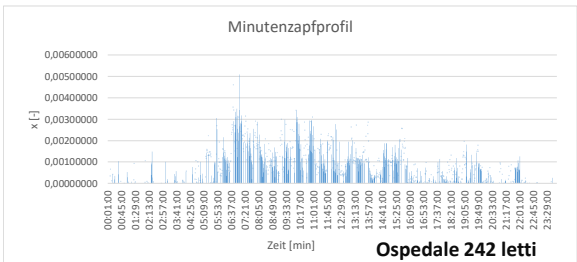


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

203

203

Esempi di profili di prelievo da EN 12831-3



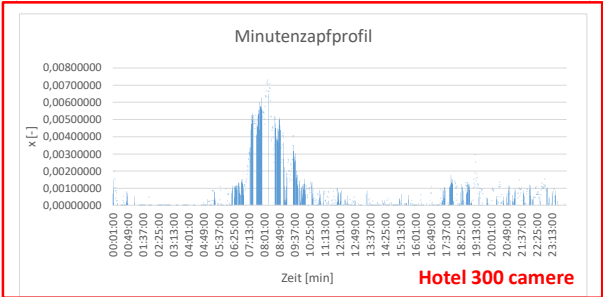
Questi profili sono dati misurati, presumibilmente il giorno più severo in un periodo di osservazione. Rimangono dei dati relativi ad un caso specifico.

Andrebbero predisposti dei profili di dimensionamento che rappresentino le condizioni più gravose previste per il tipo di attività

Unità di misura: frazione del carico giornaliero erogata nel minuto considerato

Soluzione da investigare: unire questo metodo con la EN 15316-5 in modo da poter anche tenere conto facilmente della posizione degli scambiatori e dei sensori di temperatura.

Nel seguito: analisi del caso dell'albergo di 300 camere



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

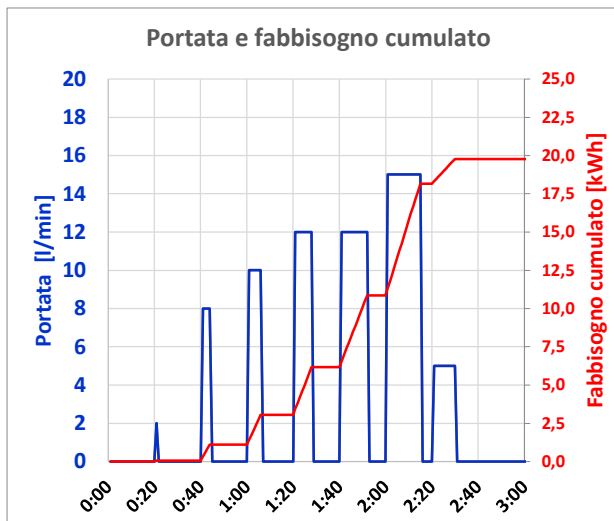
204

204

Il fabbisogno di energia cumulato nella giornata

RIELLO

- Ogni curva di prelievo in l/min può essere convertita in una curva di fabbisogno energetico cumulato in kWh al tempo t.
- Si devono progressivamente sommare i fabbisogni energetici nei vari minuti
- Durante i prelievi: pendenza proporzionale alla portata di acqua richiesta, quindi alla potenza istantanea.
- In assenza di prelievo: fabbisogno cumulato costante



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

205

205

Eventi multipli

RIELLO

Spesso è utile considerare gruppi di eventi dello stesso tipo, distribuiti nell'arco di un intervallo definito. Esempio: docce in un albergo.

Serve definire:

- Il **singolo evento**: doccia media
- Il **numero di eventi singoli** nel gruppo: **numero di camere x occupazione media**
- La **durata dell'arco temporale** in cui si concentra la serie di eventi singoli:
 - Alla sera, 3...4 ore
 - Arrivo di una serie di pullman: 1...1,5 ore
- La **distribuzione degli eventi singoli** nell'arco temporale stimato
 - Uniforme: equamente distribuiti nell'arco dell'intervallo di tempo
 - Gaussiana (tagliando le «orecchie»): distribuzione casuale (ma occorre anche definire la larghezza)
 - Triangolare: quando è probabile che si concentrino attorno ad un orario (ad esempio: 7,30 alla mattina)



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

206

206

Esempio di profilo di prelievo elementare di un albergo

RIELLO

Definizione del profilo di prelievo					
Evento	Codice	Ora inizio	Ripetizioni	Intervallo	Distribuzione
	n	h:min	n	h:min	
Doccia media	3	6:30	300	02:30	Triangular
Doccia media	3	18:00	150	04:00	Uniform

Esempio di descrizione sintetica dei prelievi di acqua calda sanitaria di un albergo di 300 camere

- Sono chiaramente individuati due blocchi di eventi:
 - Docce alla mattina, con concentrazione fra le 7.00 e le 8.00 e durata dalle 7.00 alle 9.30
→ distribuzione «triangolare»
 - Docce alla sera con distribuzione uniforme dalle 18.00 alle 23.00
- Volume complessivo prelevato: 27 m³
- Fabbisogno giornaliero con acqua fredda a 12°C: 877 kWh
- Potenza media: 36,54 kW (a cui aggiungere la potenza delle dispersioni del ricircolo)

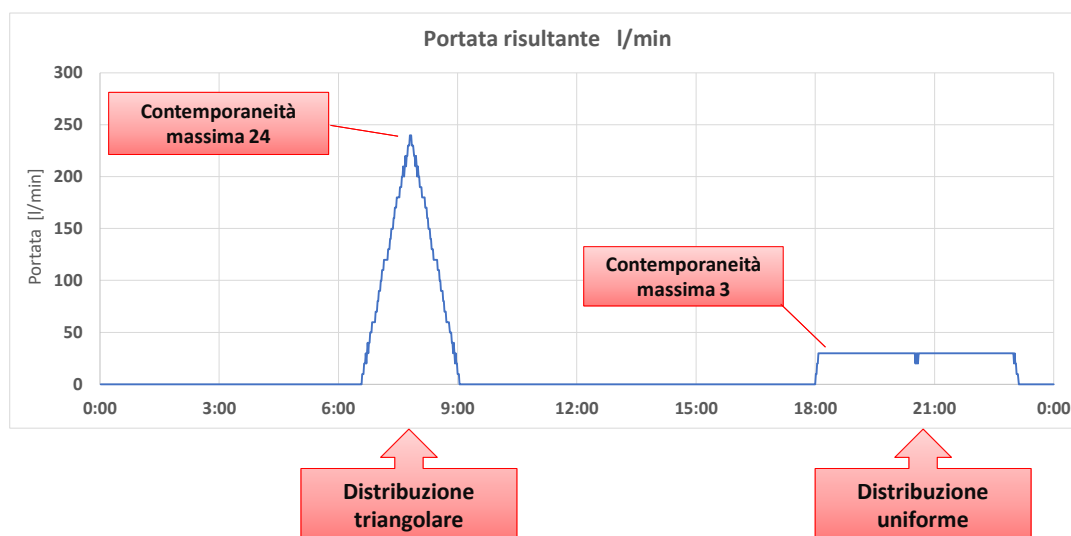


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

207

207

Esempio di profilo di prelievo elementare di un albergo 300 camere

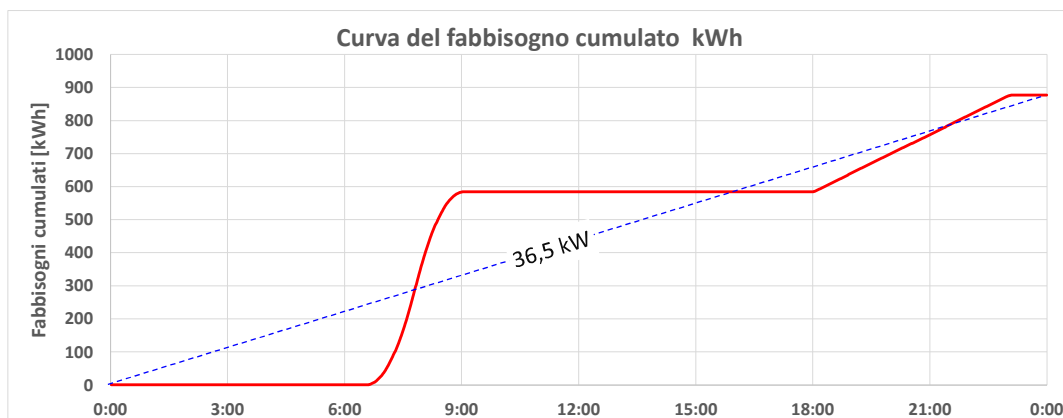
RIELLO


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

208

208

Il metodo del fabbisogno cumulato: potenza minima richiesta

RIELLO


- Fabbisogno cumulato: somma fabbisogni in kWh dall'ora zero fino all'istante considerato
- Pendenza delle curve = potenza → servono almeno 36,5 kW per servire quell'albergo (da aggiungere: la potenza per le dispersioni di ricircolo → almeno 15 W/m)

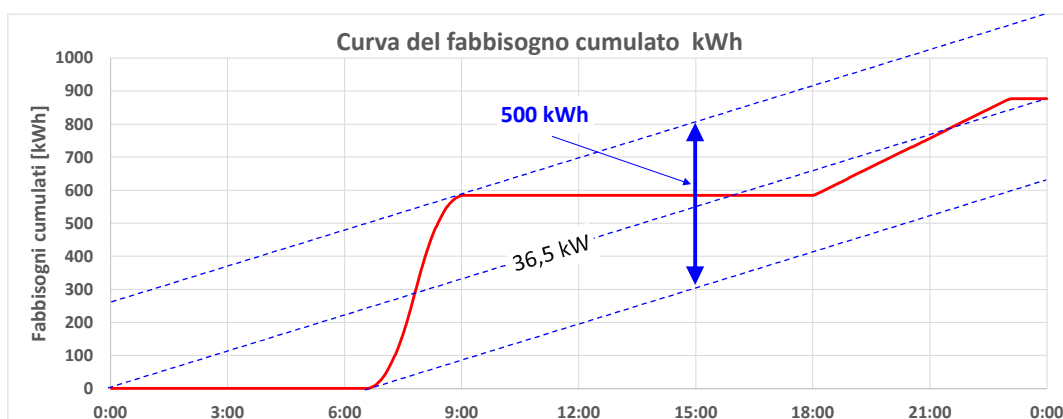


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

209

209

Il metodo del fabbisogno cumulato: energia massima da accumulare

RIELLO


- La distanza fra le due tangenti parallele alla curva media definisce l'**energia massima** da accumulare
- Avendo a disposizione **36,5 kW**, serve un accumulo di 500 kWh per soddisfare il carico ipotizzato
- $500 \text{ kWh} / (1,16 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \times (60^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C})) = 9,0 \text{ m}^3$ (11,3 m³ con 50 °C) → **Volume massimo accumulo**



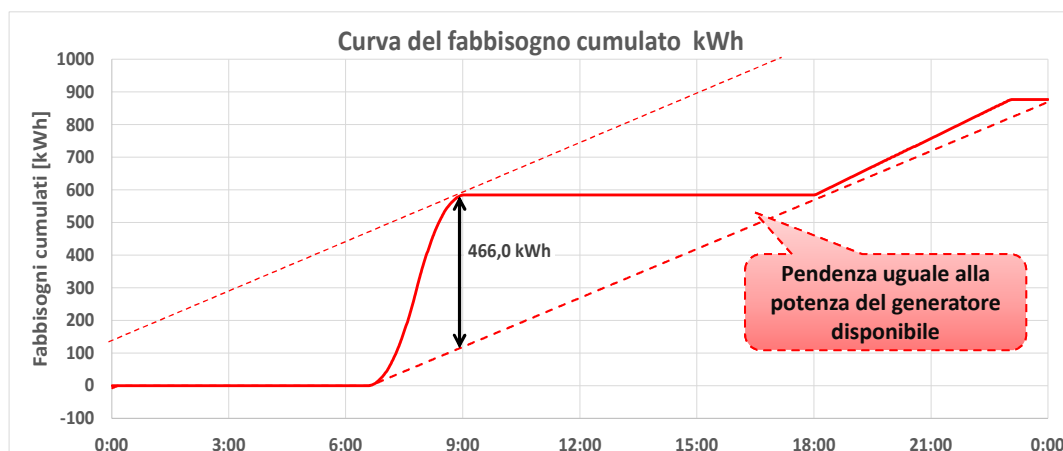
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

210

210

Il metodo del fabbisogno cumulato: energia da accumulare avendo a disposizione una potenza maggiore

RIELLO



- Se abbiamo a disposizione 50 kW, la retta tratteggiata rossa è il contributo massimo del generatore
- Con 50 kW a disposizione l'energia da accumulare si riduce a 466 kWh \rightarrow 8,37 m³ a 60 °C



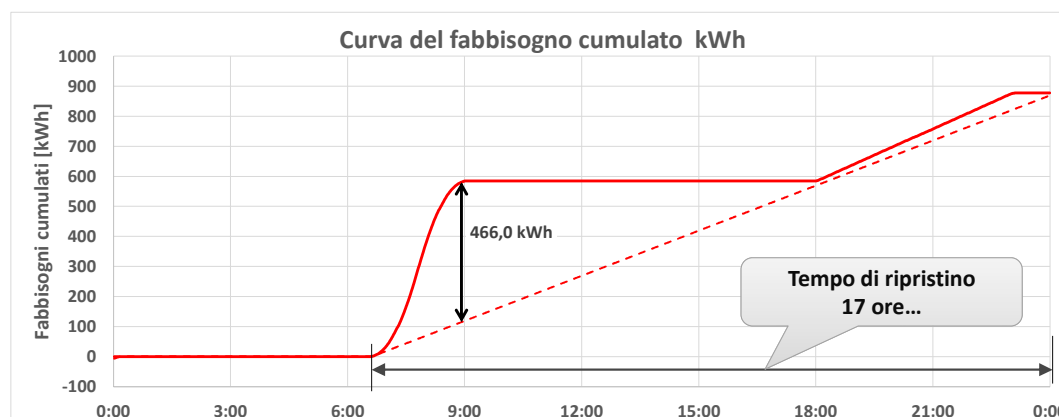
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

211

211

Il metodo del fabbisogno cumulato per la verifica del dimensionamento

RIELLO



- La simulazione evidenzia anche il tempo di ripristino, che è di ben 17 ore con i 50 kW a disposizione
- Ciò fornisce una indicazione sulla indisponibilità della parte di generazione dedicata all'acqua calda sanitaria che risulta impegnata per tutto il giorno.



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

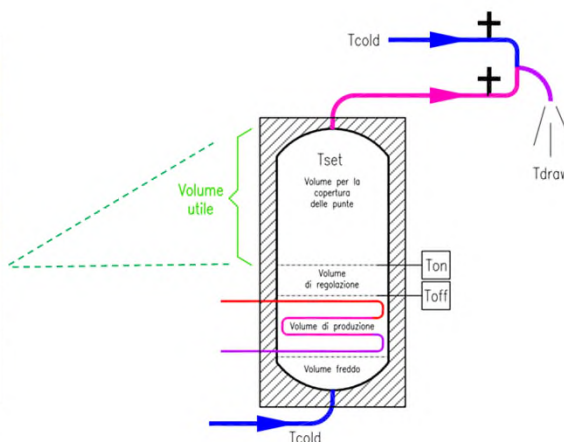
212

212

Dall'energia da accumulare al volume utile di accumulo per la punta

RIELLO

Dimensionamento dell'accumulo		
Calore specifico	Wh/(kgK)	1,16
Temperatura dell'acqua fredda	°C	12
Temperatura di prelievo	°C	40
Energia da accumulare	kWh	466,0
Potenza minima necessaria	kW	36,54
Potenza disponibile	kW	50,0
Temperatura accumulo	°C	50
Volume utile accumulo	l	10572
Tempo di ripristino massimo	ore:min	17:35
Durata totale in sanitario	ore:min	17:35
Portata massima	l/min	240
Volume giornaliero	l	27000
Carico massimo relativo		0,0089



- Il calcolo può essere ripetuto variando i vari fattori
- Il carico massimo relativo è molto simile a quello riportato nel profilo originale (poco oltre 0,007)
- Ciò che è stato determinato è il volume utile per la punta dell'accumulo...



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

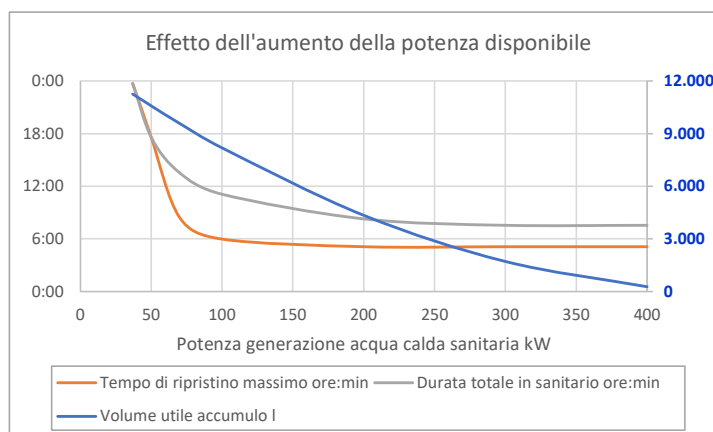
213

213

Effetto dell'aumento della potenza disponibile

RIELLO

- Sotto i 37 kW l'impianto non ce la fa
- Da circa 50 kW c'è una pausa fra i due prelievi (tempo ripristino diventa diverso da durata)
- Il generatore è impegnato per almeno 8 ore totali e 5 ore di seguito a causa della durata del prelievo importante
- La generazione istantanea richiederebbe almeno 400 kW (dipende molto dalle ipotesi sulla simultaneità delle docce)



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

214

214

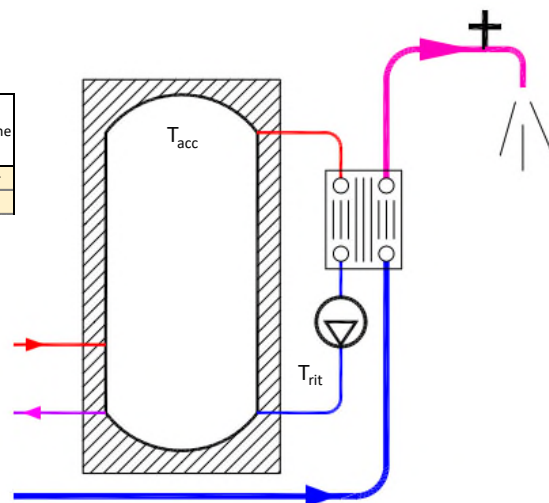
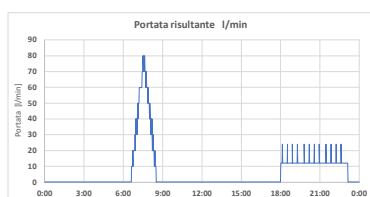
Esempio con accumulo tecnico e scambiatore istantaneo esterno

RIELLO

- Albergo con 40 camere
- Gruppi di eventi:

Definizione del profilo di prelievo					
Evento	Codice n	Ora inizio h:min	Ripetizioni n	Intervallo h:min	Distribuzione
Doccia media	3	6:30	80	02:00	Triangular
Doccia lunga	4	18:00	40	05:00	Uniform

- Contemporaneità massima stimata 8 docce
→ portata 80 l/min

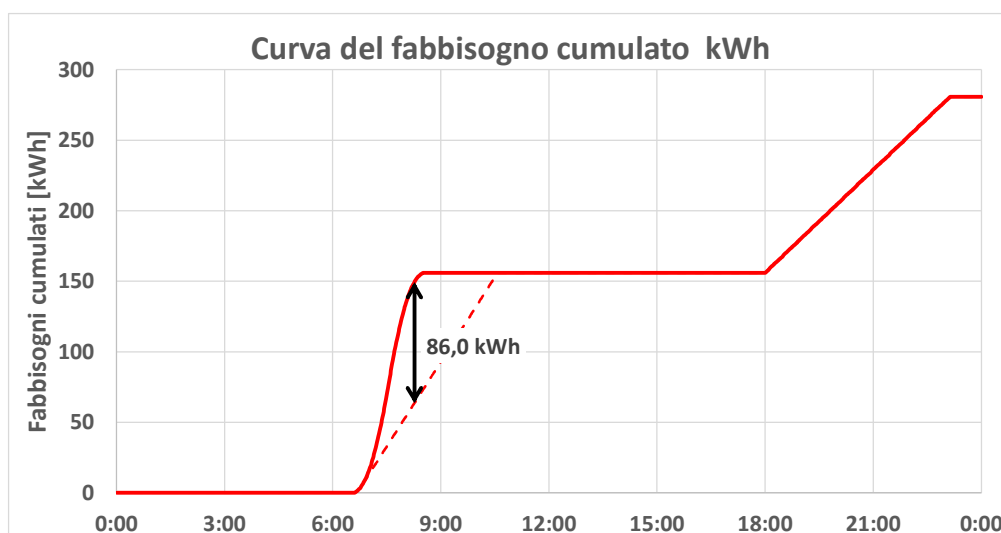


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

215

215

Fabbisogni cumulati: 40 kW utili per il ripristino

RIELLO


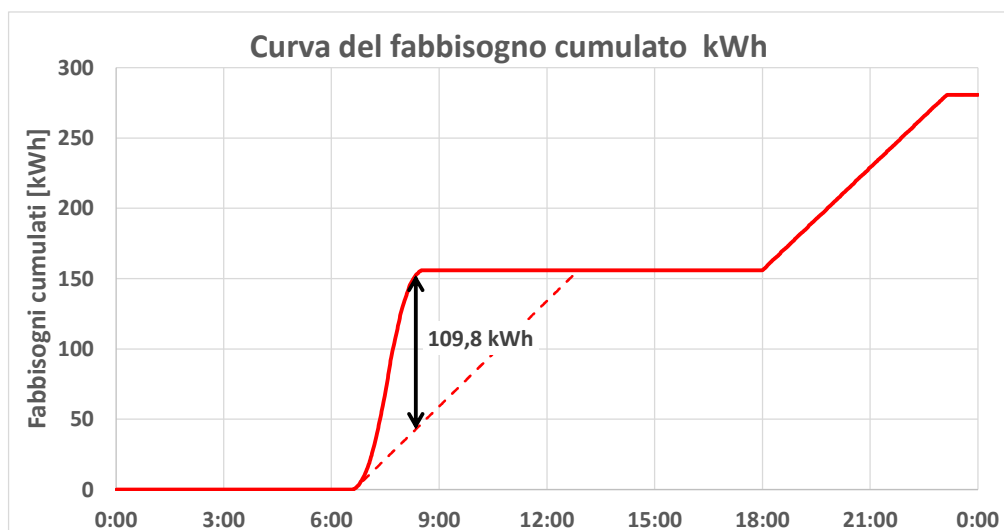
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

216

216

Fabbisogni cumulati: 25 kW utili per il ripristino

RIELLO



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

217

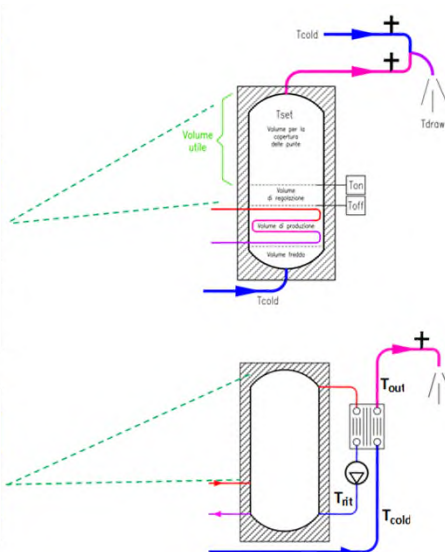
217

Dimensionamento dell'accumulo con 40 kW

RIELLO

Dimensionamento dell'accumulo tradizionale		
Calore specifico	Wh/(kgK)	1,16
Temperatura dell'acqua fredda	°C	12
Temperatura di prelievo	°C	40
Energia da accumulare	kWh	86,0
Potenza minima necessaria	kW	11,69
Potenza disponibile	kW	40,0
Temperatura accumulo	°C	55
Volume utile accumulo	l	1723
Tempo di ripristino massimo	ore:min	5:08
Durata totale in sanitario	ore:min	9:06
Portata massima contemporanea	l/min	80
Volume giornaliero	l	8640
Carico massimo relativo		0,0093

Dimensionamento con scambiatore sul secondario		
Differenza di temperatura fra ritorno primario ed ingresso	°C	10
Temperatura ritorno primario Trit	°C	22
Volume utile accumulo	l	2245
Temperatura produzione Tout	°C	55
Portata richiesta produzione	l/min	52



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

218

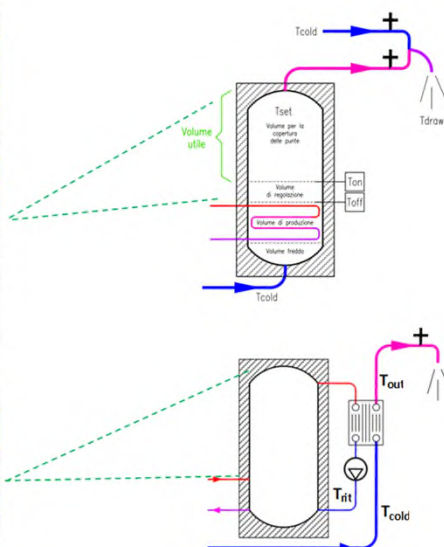
218

Dimensionamento dell'accumulo con 25 kW

RIELLO

Dimensionamento dell'accumulo tradizionale		
Calore specifico	Wh/(kgK)	1,16
Temperatura dell'acqua fredda	°C	12
Temperatura di prelievo	°C	40
Energia da accumulare	kWh	109,8
Potenza minima necessaria	kW	11,69
Potenza disponibile	kW	25,0
Temperatura accumulo	°C	55
Volume utile accumulo	l	2201
Tempo di ripristino massimo	ore:min	6:16
Durata totale in sanitario	ore:min	11:24
Portata massima contemporanea	l/min	80
Volume giornaliero	l	8640
Carico massimo relativo		0,0093

Dimensionamento con scambiatore sul secondario		
Differenza di temperatura fra ritorno primario ed ingresso	°C	10
Temperatura ritorno primario Trit	°C	22
Volume utile accumulo	l	2868
Temperatura produzione Tout	°C	55
Portata richiesta produzione	l/min	52



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

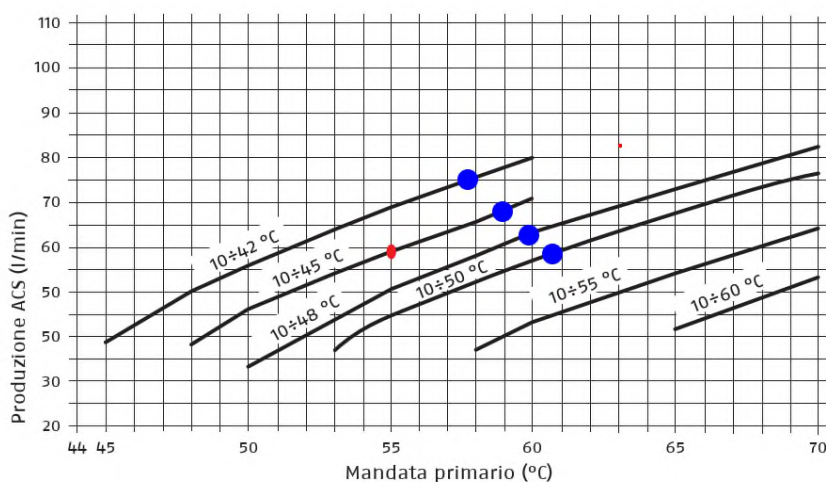
219

219

Portate necessarie alle varie temperature

RIELLO

- Il produttore istantaneo grandezza 80 sembra scarso.
- Occorre una temperatura di mandata elevata, non ottimale per una pompa di calore
- Per arrivare a 80 l/min all'erogazione con la temperatura minima di accumulo di 57 °C si produce acqua a soli 42 °C e probabilmente le perdite di carico diventano significative.



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

220

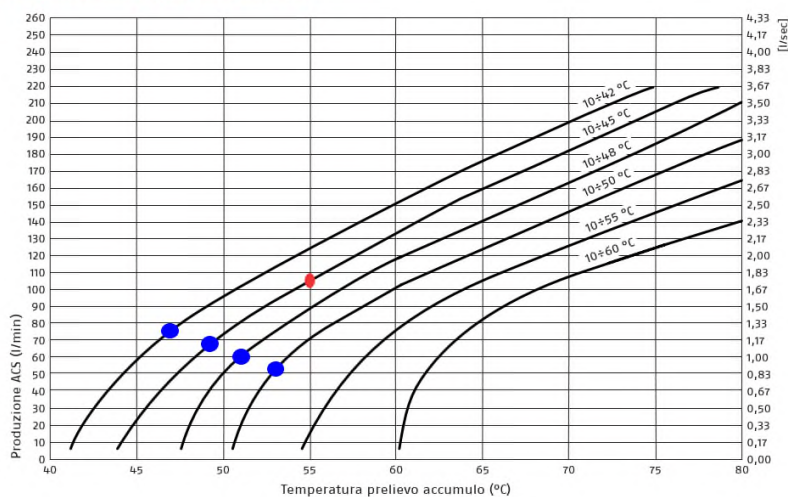
220

Portate necessarie alle varie temperature

RIELLO

- Il produttore istantaneo grandezza 160 è un po' abbondante.
- La temperatura di accumulo può essere mantenuta bassa. Aumentandola di qualche grado c'è una buona riserva di potenza
- Da verificare: il funzionamento con portate basse in quanto la pompa sarà abbondante.

Grafico produzione acqua calda sanitaria



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

221

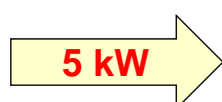
221

Durante la carica del bollitore...

RIELLO

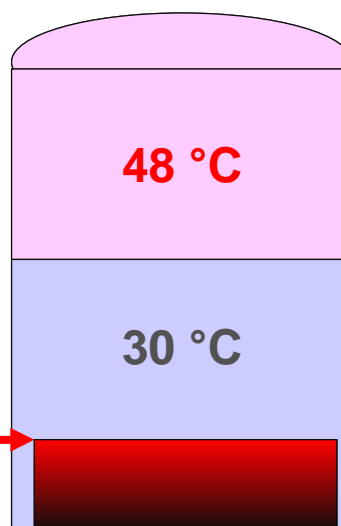
Se la superficie dello scambiatore è abbondante la potenza della pompa di calore può essere scaricata nel bollitore con un salto termico modesto

$$\begin{aligned}
 1,5 \text{ m}^2 \times 500 \text{ W/m}^2\text{K} &\rightarrow 750 \text{ W/K} \\
 5000 \text{ W} / 750 \text{ W/K} &\rightarrow 6,7 \text{ °C} \\
 30 \text{ °C} + 6,7 \text{ °C} &= 36,7 \text{ °C} \\
 36,7 \text{ °C} + 2,5 \text{ °C} &= 39,2 \text{ °C} \\
 36,7 \text{ °C} - 2,5 \text{ °C} &= 34,2 \text{ °C}
 \end{aligned}$$



39 °C

34 °C

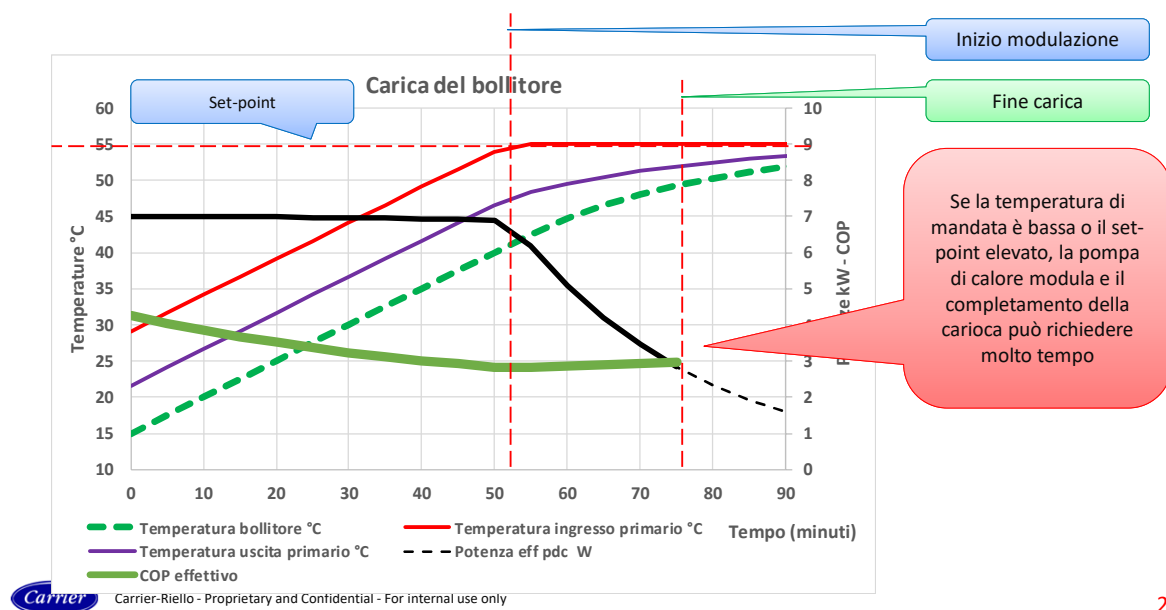


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

222

222

Durante la carica del bollitore

RIELLO


223

223

Uso della norma EN 15316-5 per verificare un volume di accumulo

RIELLO

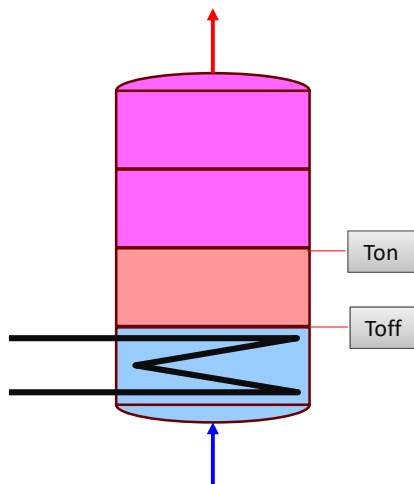
- Si può utilizzare la norma EN 15316-5 ed alcuni calcoli aggiuntivi per simulare il comportamento dinamico di un accumulo e le prestazioni della pompa di calore.
- La norma è nata per il calcolo orario, la verifica dovrebbe essere fatta con un calcolo minuto per minuto, questo causa alcune approssimazioni
 - La temperatura dell'acqua che viaggia fra i vari strati è diversa dalla temperatura media dello strato → c'è un effetto fittizio di «raffreddamento» degli strati superiori a causa del prelievo
 - La temperatura dell'acqua all'uscita del bollitore è sottostimata, a favore della sicurezza
- La simulazione consente di evidenziare :
 - Il tempo di ripristino del bollitore
 - La variabilità del COP della pompa di calore durante la carica del bollitore di acqua sanitaria
 - L'effetto della dimensione del serpentino sul COP e sulla durata della carica

Di seguito alcune simulazioni esempio

224

224

Simulazione con metodo dinamico EN 15316-5, intervallo 1 minuto

RIELLO


Evolution of temperatures in the storage during the time step								
Step	1	2..3	4	5	6	7	8	
Description	Initial	DHW draw-off	Heating output	Solar heating	Back-up heater	Layer melting	Heat losses	
Layer 4	°C	52,71	51,67	51,67	51,67	51,67	51,67	51,65
Layer 3	°C	48,27	45,44	45,44	45,44	45,44	45,44	45,43
Layer 2	°C	36,24	32,49	32,49	32,49	32,49	32,49	32,48
Layer 1	°C	20,32	18,36	18,36	18,36	19,47	19,47	19,47
Volume withdrawn	l	17,68						
Energy withdrawn	kWh	0,835	0,000					0,002
Energy supplied	kWh			0,000	0,097			

Verifica del funzionamento con accumulo di acqua sanitaria schematizzato con 4 volumi uguali.

Riscaldamento nella zona inferiore
 Sensore di accensione sulla temperatura del secondo layer.
 Sensore di spegnimento sulla temperatura del primo layer

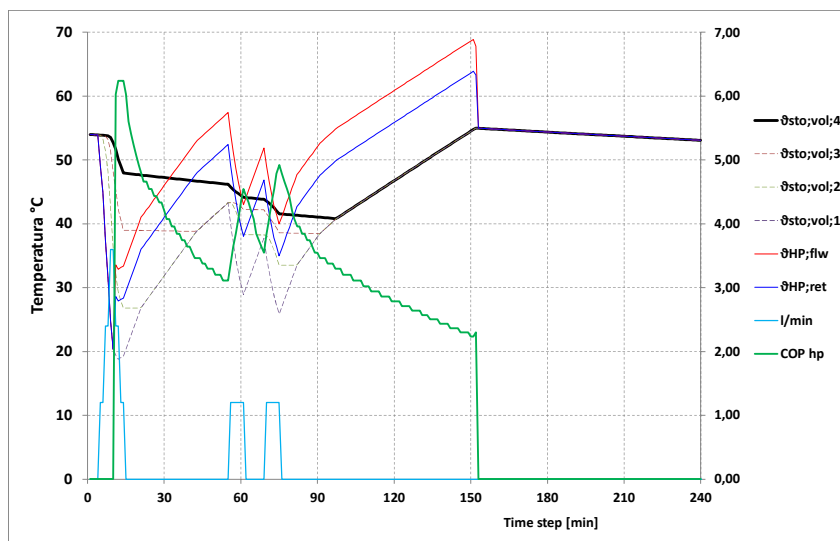


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

225

225

Esempio con temperatura limite mandata 75 °C

RIELLO


Condizioni della simulazione

- Volume 300 litri
- Scambiatore 500 W/K (circa 1 m²)
- N°3 + 2 docce 6 minuti
12 l/s → 5 x 72 = 360 litri
- Temperatura set 55 °C
- Temperatura avvio pompa di calore 45 °C
- Pompa di calore NXHP 004
- Temperatura massima libera fino a 75 °C
- COP medio risultante 3,35
- Aria esterna 15 °C

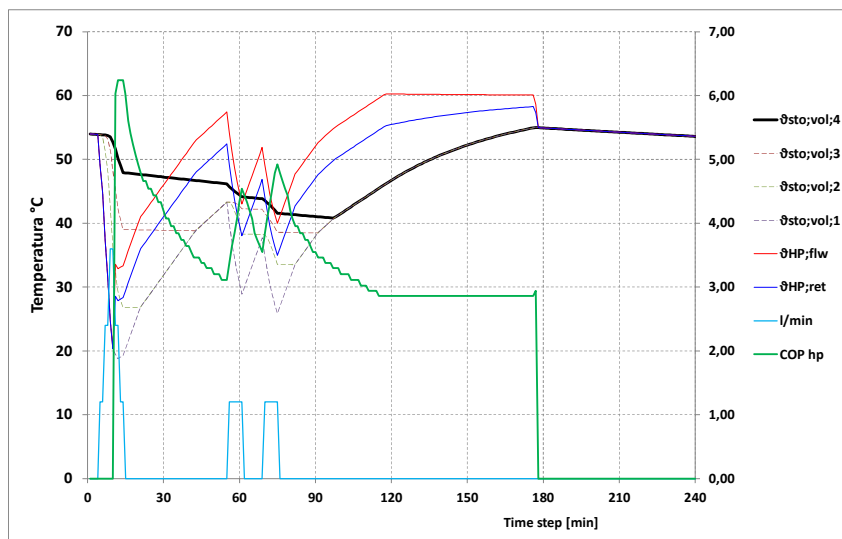


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

226

226

Esempio con temperatura limite mandata 60 °C

RIELLO


Condizioni della simulazione

- Volume 300 litri
- Scambiatore 500 W/K (circa 1 m²)
- N°3 + 2 docce 6 minuti
12 l/s → 5 x 72 = 360 litri
- Temperatura set 55 °C
- Temperatura avvio pompa di calore 45°C
- Pompa di calore NXHP 004
- Temperatura massima limitata a 60 °C
- COP medio risultante 3,48
- Aria esterna 15 °C



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

227

227

Conclusioni

RIELLO

- **Con pompa di calore possibile solo acqua calda sanitaria con accumulo termico**
- Dimensionamento dell'accumulo e della potenza di generazione sono correlati e dipendono dalla distribuzione temporale dei prelievi
- Valutazioni quantitative possibili solo con l'uso di statistica e verifiche con metodi di simulazione con calcolo minuto per minuto
- Con le pompa di calore serve:
 - **Scambiatore** di produzione dell'acqua calda sanitaria **abbondante**
 - **Volume** di accumulo **abbondante**
 - Se possibile, abbassare la temperatura nell'accumulo
 - R290 per raggiungere temperature utili per la disinfezione termica anti legionella
 - Avere un generatore da poter dedicare molte ore al servizio acqua calda sanitaria



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

228

228



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

RIELLO

GRAZIE PER L'ATTENZIONE !

229



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

RIELLO

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

Rosario Cavallaro - Sales Engineering Manager Italy Riello

RIELLO PROGETTA INSIEME

230

AGENDA

RIELLO

R Nuove tecnologie nelle pompe di calore

- NXHM
- NXHP
- DOMUS M
- SPRINT IN-WALL BOX

R Sistema Ibrido Residenziale Riello ADAPTO

R Sistema Ibrido Commerciale

R Fotovoltaico



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

231

Sinottico offerta Pompe di Calore e novità 2025

RIELLO

Monoblocco

RESIDENZIALE 4-16 kW

LIGHT COMMERCIAL 18-30 kW



NXHP R290



NXHM R32



NXHM BIG R32

BASAMENTO AIO

MURALE

Split



**AIO Domus M
R32**



**IN WALL SPLIT
R32**



**Family Sprint
R32**



232

AGENDA

RIELLO

R Nuove tecnologie nelle pompe di calore

- NXHM
- NXHP
- DOMUS M
- SPRINT IN-WALL BOX

R Sistema Ibrido Residenziale Riello ADAPTO

R Sistema Ibrido Commerciale

R Fotovoltaico




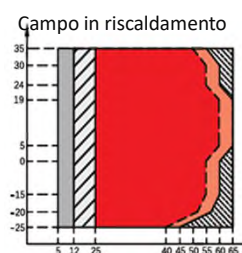
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

233

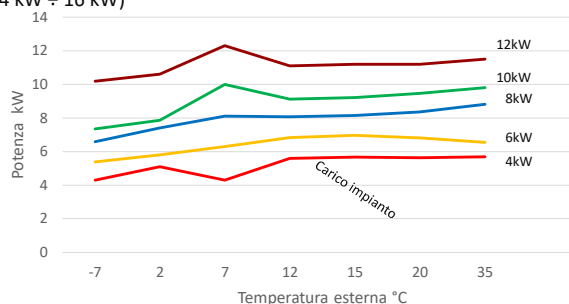
NXH M Pompa di calore monoblocco reversibile HEATING PERFORMANCE

RIELLO


- Gas refrigerante R32
- prestazioni certificate da Ente terzo: HP KEYMARK 
- **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

234

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

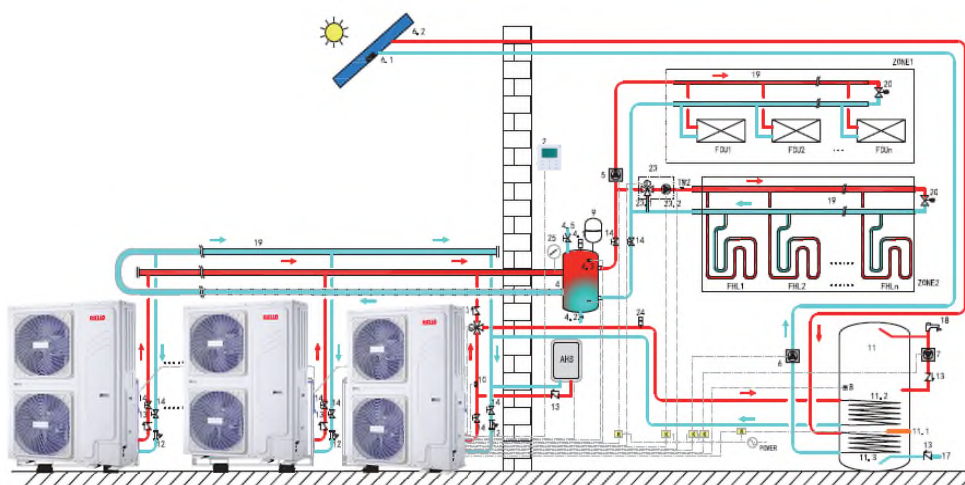
Funzionamento in cascata fino a 6 unità (anche di potenza differente)

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


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

235

Schema impianto

RIELLO


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

236

AGENDA

RIELLO

R Nuove tecnologie nelle pompe di calore

- NXHM
- **NXHP**
- DOMUS M
- SPRINT IN-WALL BOX

R Sistema Ibrido Residenziale Riello ADAPTO

R Sistema Ibrido Commerciale

R Fotovoltaico



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

237

Prodotti 2024: POMPE DI CALORE / MONOBLOCCO R 290

RIELLO
NXHP


Ecosostenibile



Design compatto

 946
mm


Silenziosa

24 ÷ 29 dB(A)



Alta temperatura

FINO A 75°



Made in Europe



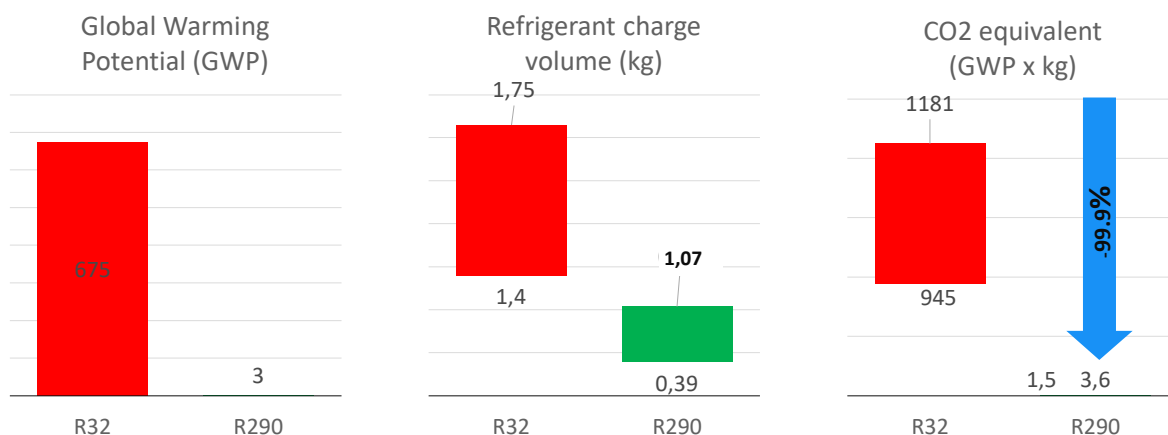
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

238

L'R290 RAGGIUNGE UNA MAGGIORE EFFICIENZA ENERGETICA E MINORI EMISSIONI DI CO₂ (FINO AL 99,9% DI RIDUZIONE DI CO₂ E.Q.)

RIELLO

Perché R290 un gas definitivo

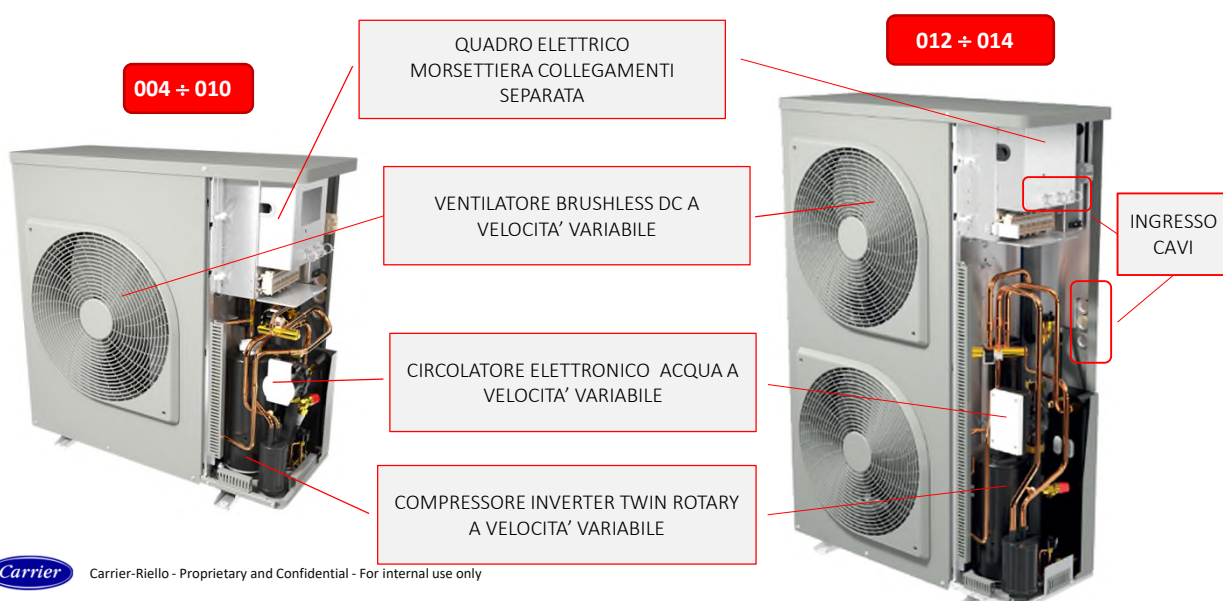


Carrier - Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

239

NXHP 004 ÷ 014 – vista dei componenti interni

RIELLO



240

NXHP- Pompa di calore idronica monoblocco in R290



Footprint compatto rispetto al mercato



necessari **260 mm** di
distanza dalla parete
(per installazione
kit separatore di gas)

taglia	Larghezza	Altezza	Profondità (senza separatore)	Profondità (con separatore)
004	946	927	400	560
006	946	927	400	560
008	946	927	400	560
010	946	927	400	560
012/ 012T	946	1375	400	560
014/ 014T	946	1375	400	560



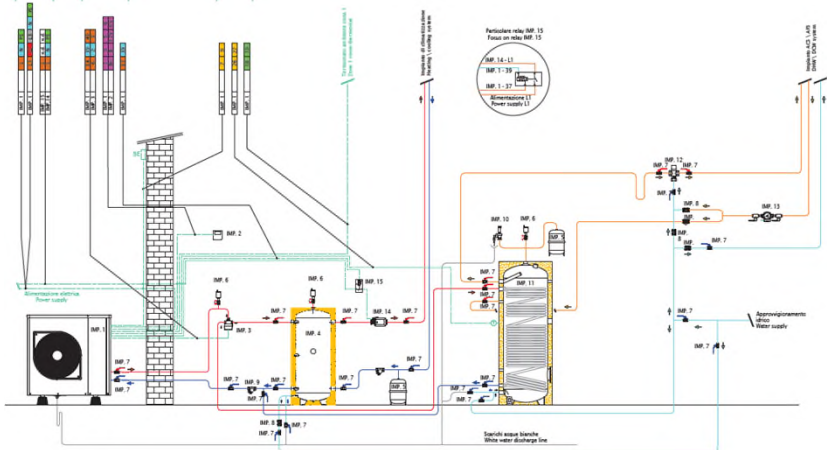
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

241

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



Le applicazioni sugli impianti residenziali



Riscaldamento, raffrescamento e produzione ACS con bollitore

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

242

AGENDA

RIELLO

R Nuove tecnologie nelle pompe di calore

- NXHM
- NXHP
- **DOMUS M**
- SPRINT IN-WALL BOX

R Sistema Ibrido Residenziale Riello ADAPTO

R Sistema Ibrido Commerciale

R Fotovoltaico



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

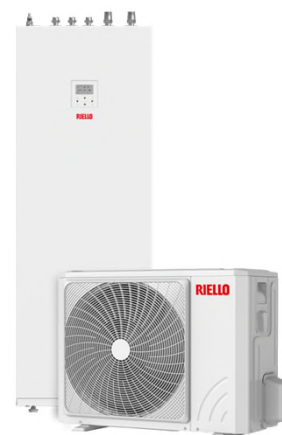
243

Pompa di Calore DOMUS M

RIELLO

DOMUS M

Pompa di calore All-in-One con refrigerante in R32 a basso GWP, progettata per garantire alta efficienza e comfort in sanitario



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

244

Pompa di Calore DOMUS M

RIELLO


Gamma completa e versatile: 10 modelli da 4 a 16kW (7 monofase, 3 trifase).

Opzione con bollitore in acciaio INOX da 190 o 240 litri (maggiore comfort ACS)

Opzione resistenza integrata fino a 9kW

Unità esterna (ODU): 10 modelli di Potenza

in 2 chassis con dimensioni
differenti



Lo stesso codice ODU può essere
utilizzato sia con IDU-WH che con
IDU-AIO



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

Unità interna AIO (190L serbatoio ACS) per ODU da 4-10kW:
2 modelli con diverse configurazioni di resistenza di backup



Unità interna AIO (240L serbatoio ACS) per ODU da 4-16kW:
4 modelli con diverse configurazioni di resistenza di backup



246

Pompa di Calore DOMUS M

RIELLO

Scambiatore di calore a piastre saldobrasate

Alta efficienza

Flussostato acqua

Per un controllo accurato del flusso d'acqua

Quadro elettrico

Facile accesso per la manutenzione

Resistenza elettrica di back-up

Varie configurazioni: 2/4/6kW (monofase)
o 3/6/9kW (trifase)

Collegamento idraulico e del refrigerante nella parte superiore

Facile accesso dall'assistenza

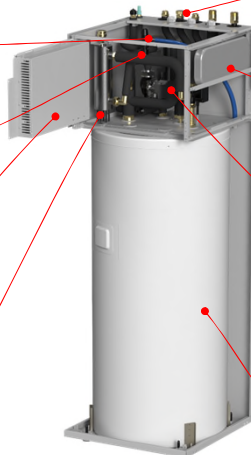
Vaso di espansione 8 litri

Circolatore a velocità variabile

Alta efficienza e configurazione automatica. La
portata proporzionale offre una messa in funzione
veloce della pompa di calore

Serbatoio acqua calda sanitaria

Serbatoio incorporato in acciaio inox con capacità
da 190 litri o 240 litri



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

248

DOMUS M – limiti operativi

RIELLO

range di funzionamento solo con integrazione (resistenza elettrica)

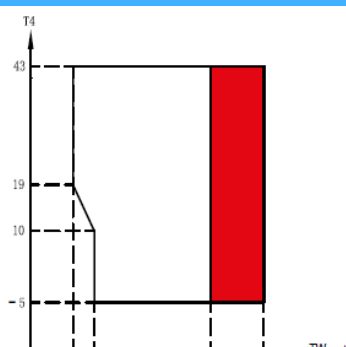
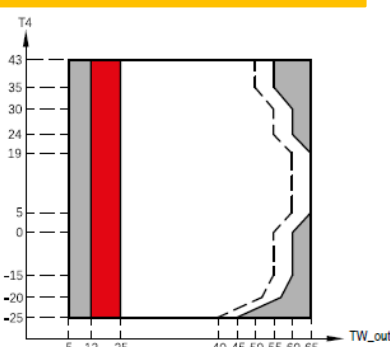
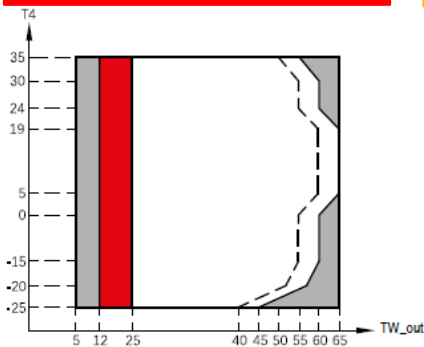
range di funzionamento mediante PDC con possibile limitazione e protezione

— — linea di temperatura massima dell'acqua in ingresso per il funzionamento della PDC

RISCALDAMENTO
temperatura esterna di esercizio:
da -25°C a +35°C

ACQUA CALDA SANITARIA
temperatura esterna di esercizio:
da -25°C a +43°C

RAFFREDDAMENTO
temperatura esterna di esercizio:
da -5°C a +43°C

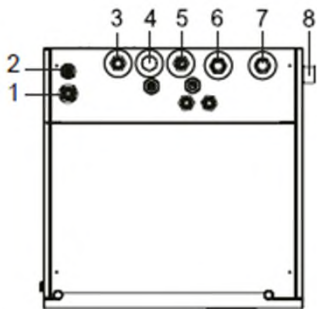


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

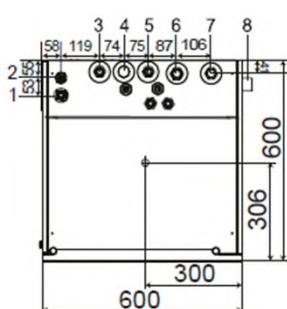
250

DOMUS M - i collegamenti frigoriferi e idraulici sono nella parte alta del basamento

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



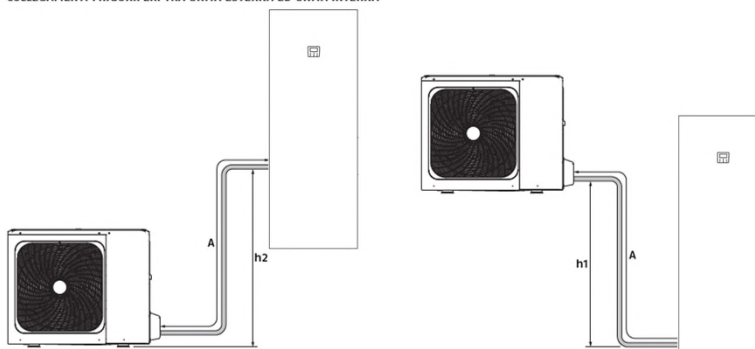
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

251

DOMUS M - lunghezze e dislivelli dei collegamenti frigoriferi

RIELLO

COLLEGAMENTI FRIGORIFERI TRA UNITÀ ESTERNA ED UNITÀ INTERNA



Modello	U.M.	4 ÷ 16 kW
Massimo sviluppo in lunghezza consentito	A	m
Limite di differenza di elevazione tra le 2 unità se l'unità esterna è posizionata più in alto	h1	m
Limite di differenza di elevazione tra le 2 unità se l'unità esterna è posizionata più in basso	h2	m
Lunghezza dei tubi di collegamento senza carica complementare di gas	m	≤ 15
Carica aggiuntiva	g/m	20

Non è necessario realizzare sifoni sulle linee frigorifere in quanto i compressori delle unità esterne sono dotati di separatori dell'olio. Le misure indicate sono i valori massimi consentiti.



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

252

DOMUS M - la carica massima di fabbrica è 1,84 Kg (per le taglie 12 – 14 e 16 kW) ed è inferiore per le taglie più piccole

RIELLO

modelli	004M	006M	008M	010M	012M	014M	016M	012T	014T	016T
refrigerante	R32	R32	R32	R32	R32	R32	R32	R32	R32	R32
carica refrigerante [kg]	1,5	1,5	1,65	1,65	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84

Se non viene fatta una carica aggiuntiva (necessaria per lunghezza tubazioni > 15 m) non c'è un'area minima da rispettare.

SET DOMUS M 4 ÷ 6 kW:

- necessaria area minima (per il locale di installazione) oltre i **30 m** di lunghezza tubazioni

SET DOMUS M 8 ÷ 10 kW:

- necessaria area minima (per il locale di installazione) oltre i **20 m** di lunghezza tubazioni

SET DOMUS M 12 ÷ 16 kW:

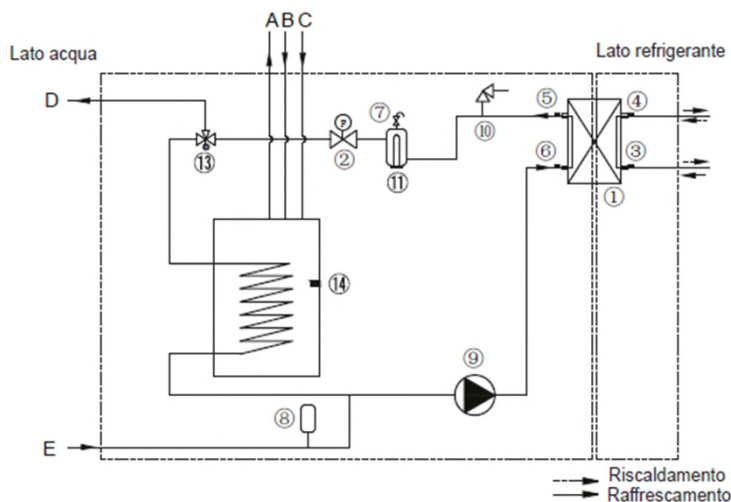
- necessaria area minima (per il locale di installazione) oltre i **15 m** di lunghezza tubazioni



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

253

DOMUS M – il circuito idraulico dell'unità interna

RIELLO


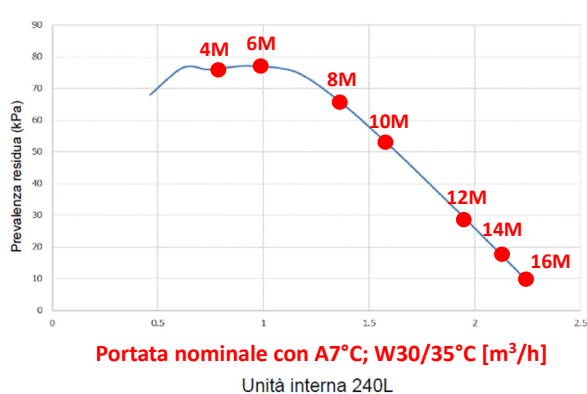
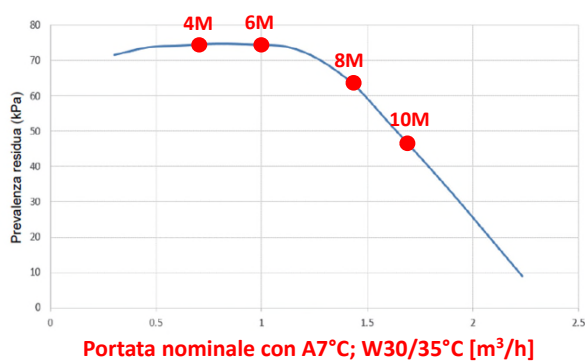
CODE	DESCRIPTION
1	Scambiatore di calore lato acqua
2	Flussostato
3	Sensore di temperatura ingresso refrigerante (liquido) T2
4	Sensore temperatura uscita refrigerante (gas) T2B
5	Sensore temperatura mandata Tw_O
6	Sensore temperatura ritorno Tw_I
7	Sfiato aria automatico
8	Vaso espansione
9	Circolatore
10	Valvola sicurezza 3 bar
11	Resistenza elettrica IBH
13	3-way valve
14	Sensore temperatura bollitore
A	Uscita acqua calda ACS
B	Ricircolo acqua calda ACS
C	Entrata acqua fredda ACS
D	Mandata impianto
E	Ritorno impianto



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

254

DOMUS M – circolatore a bordo dell'unità interna

RIELLO


Per le taglie 14 e 16 è necessario il circolatore di rilancio, la taglia 12 è al limite (necessaria verifica).

Valutare, in base all'impianto, se installare:

- separatore idraulico + modulo DIR
- oppure il BAG³ Hybrid 1D



256

DOMUS M – il pannello di controllo è a bordo dell'unità interna e non è remotabile in ambiente

RIELLO

GESTIONE SISTEMI FULL-ELECTRIC

stessa interfaccia di NXHM e di FAMILY SPRINT
è cablato sull'unità interna di DOMUS M e non è remotabile in ambiente



- **parametrizzazione completa** dell'unità e **visualizzazione errori**
- programmazione oraria impianto (giornaliera oppure settimanale) e chiamata da termostato ambiente
- programmazione oraria per il sanitario (giornaliera oppure settimanale)
- gestione di **1 zona impianto ad alta portata**
- gestione di **2 zone impianto a diversa temperatura: una zona diretta caldo/freddo e una zona miscelata solo caldo**
- gestione **produzione ACS** mediante valvola **3vie + sonda bollitore**
- gestione delle **resistenze elettriche di back-up** di riscaldamento e per antilegionella
- gestione **impianto fotovoltaico** (smart-grid)
- funzione **Power Input Limitation**
- **interfacciabile via bus a HI, COMFORT T300-I**



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

257

DOMUS M – le diverse modalità di gestione

RIELLO

HI, COMFORT T300 – I (accessorio a parte)



- interfaccia utente del sistema full-electric (impostazione dello stato OFF/ESTATE/INVERNO, impostazione del set-point bollitore ACS, abilitazione programma orario sanitario, abilitazione/disabilitazione produzione ACS, antilegionella, booster ACS, abilitazione/disabilitazione silent mode, messaggio in caso di antigelo e di sbrinamento)
- gestione via bus con schede BE16 di una zona diretta caldo/freddo + 1 zona miscelata caldo/freddo (con impostazione curve climatiche), oppure con BAG³ HYBRID
- controllo ambiente e programmazione oraria per la prima zona impianto controllata
- **WI-FI integrato >> gestione via app del sistema, ricezione di notifiche**



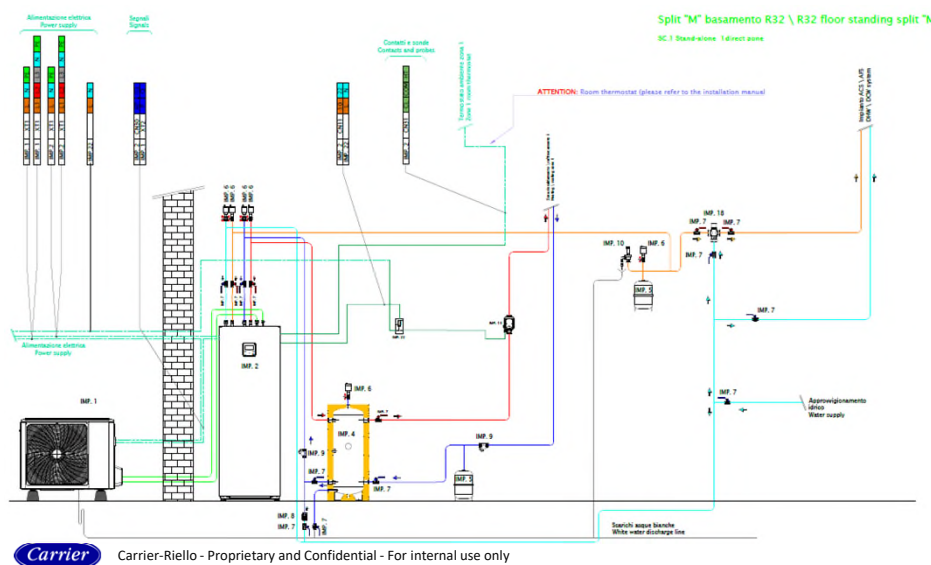
IMPORTANTE:
l'alimentatore è fornito a corredo del T300- I



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

258

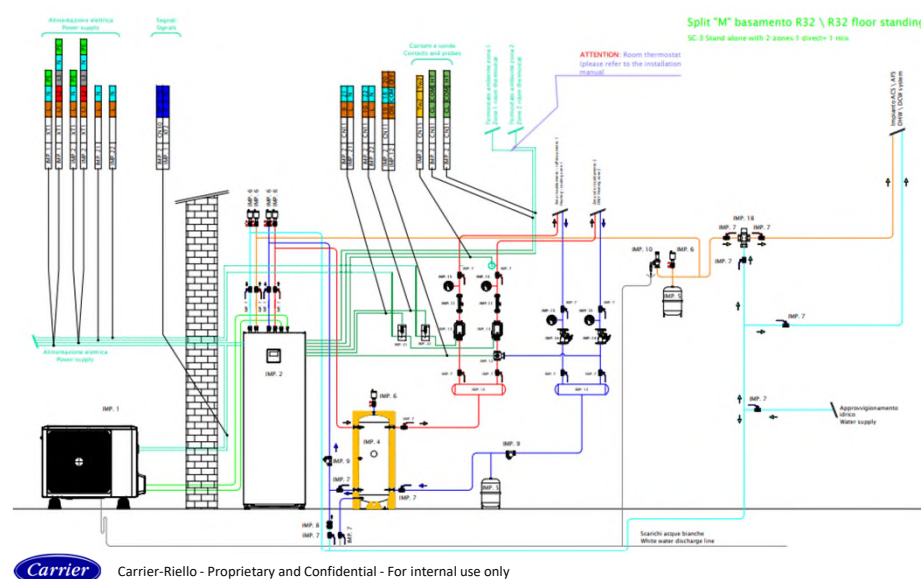
DOMUS M – schemi impianto full-electric

RIELLO**SCHEMA 1**

1 zona diretta caldo/freddo
produzione ACS

259

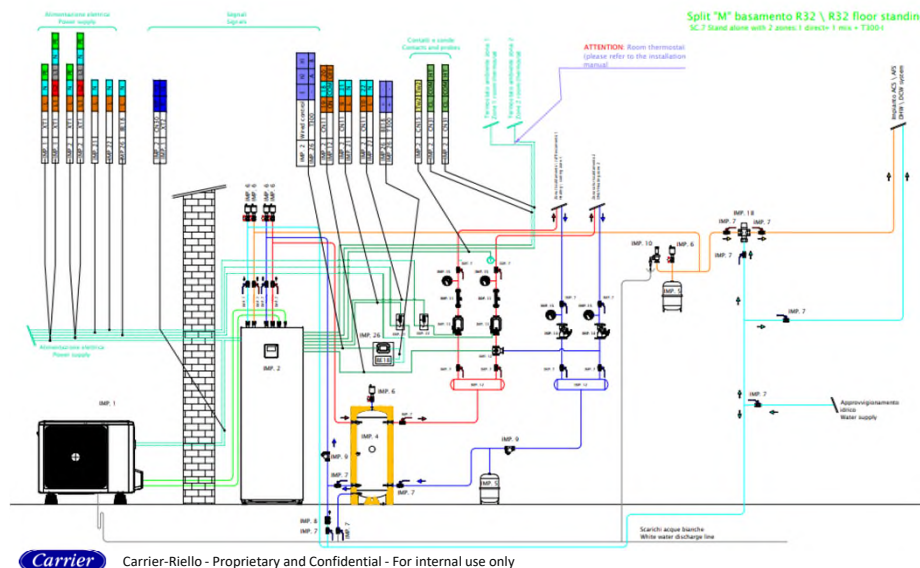
DOMUS M – schemi impianto full-electric

RIELLO**SCHEMA 3**

1 zona diretta caldo/freddo
1 zona miscelata solo caldo
produzione ACS

260

DOMUS M – schemi impianto full-electric

RIELLO


SCHEMA 7

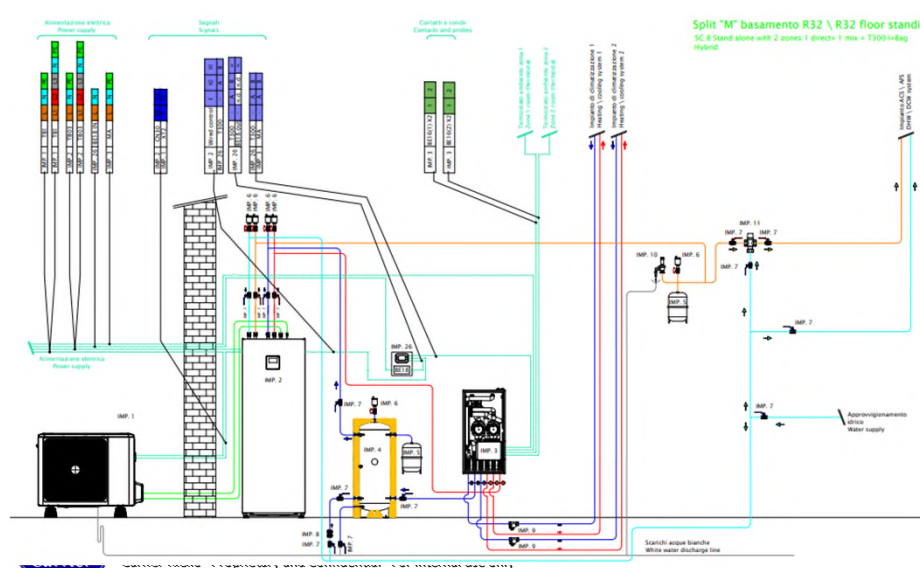
1 zona diretta caldo/freddo
1 zona miscelata solo caldo

produzione ACS

HI, COMFORT T300-I come
interfaccia utente remota

261

DOMUS M – schemi impianto full-electric

RIELLO


SCHEMA 8

1 zona diretta caldo/freddo
1 zona miscelata caldo/freddo

produzione ACS

HI, COMFORT T300-I come
interfaccia utente remota e
gestione impianto via bus
(schede BE16 a bordo BAG³
HYBRID)

262

AGENDA

RIELLO

R Nuove tecnologie nelle pompe di calore

- NXHM
- NXHP
- DOMUS M
- **SPRINT IN-WALL BOX**

R Sistema Ibrido Residenziale Riello ADAPTO

R Sistema Ibrido Commerciale

R Fotovoltaico



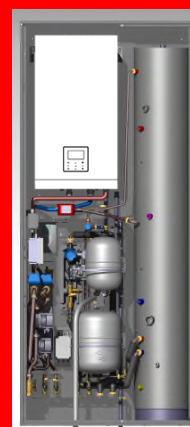
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

263

RIELLO

SPRINT IN-WALL BOX

Con FAMILY SPRINT



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

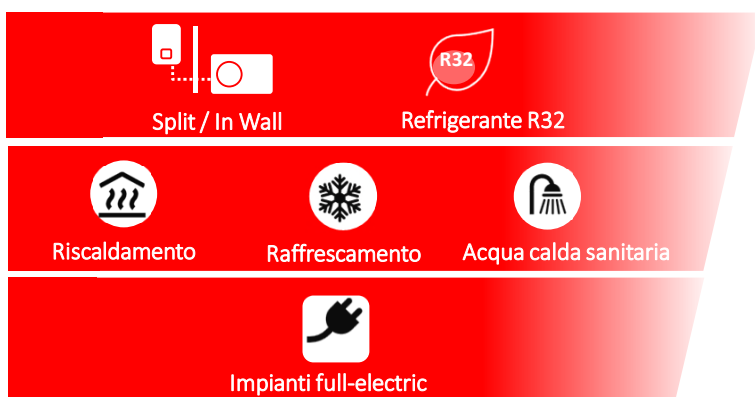
264

IN WALL Split con Family Sprint

RIELLO

Pompa di calore Split ad incasso con Family Sprint

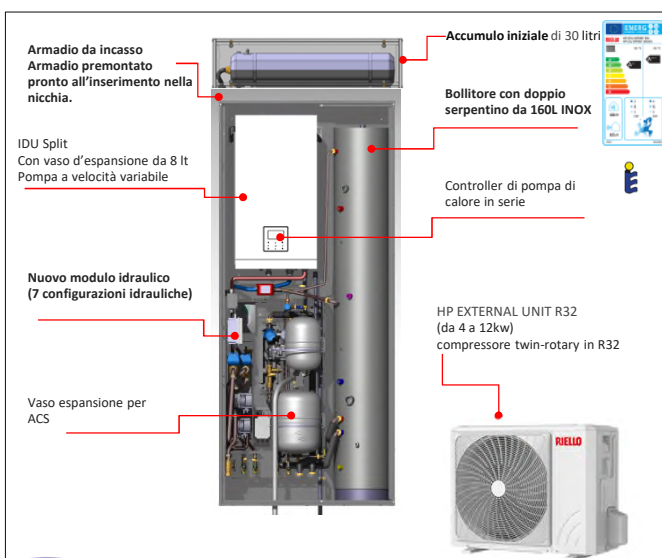
soluzione ad incasso, progettata per integrarsi perfettamente nelle abitazioni. Tecnologia Family Sprint: offre alte prestazioni ed efficienza energetica, garantendo comfort e sostenibilità con un design discreto e minimale



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

265

IN WALL Split con Family Sprint

RIELLO


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

Ottimizzazione degli Spazi



Efficienza Energetica e Sostenibilità

- Refrigerante R32
- Circolatore ad alta efficienza

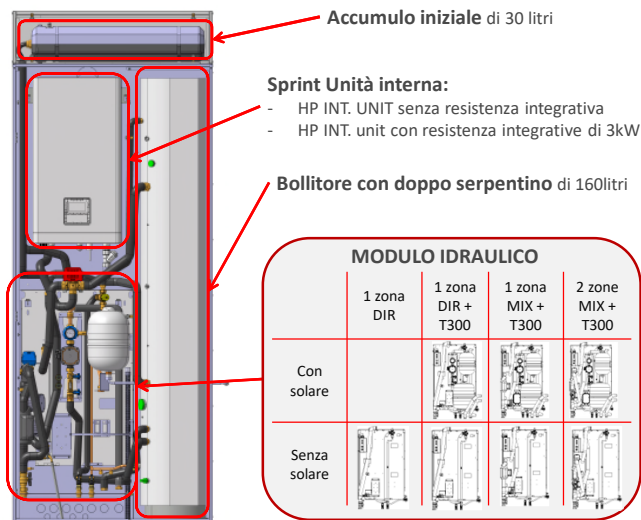


Flessibilità e Personalizzazione

- Abbinamento con solare termico
- Soluzione idronica componibile in base alle esigenze

266

Full-electric: Sprint In-wall Box

RIELLO


Pannello solare

- RPS 25/4 A
- RPS 20/4 A



Energy manager T300*

(*) escluso in versione base di 1 zona DIR

Sprint Unità esterna

HP EXTERNAL UNIT R32 (monofase)



004 → 012



Tutti i componenti del sistema comunicano tramite protocollo Modbus proprietario

268

Sprint In-wall box – pannello di controllo

RIELLO


Controllo di PdC a bordo dell'unità interna

- Il pannello di controllo è a bordo dell'unità interna e non è remotabile in ambiente
- **Interfacciabile via bus a T300**
- **Gestione di 1 zona impianto (diretta)**
- Gestione **produzione ACS** mediante valvola 3 vie + sonda bollitore

T300 Hi, Comfort

- **Pannello di controllo installabile in ambiente**, con interfaccia grafica intuitiva e visualizzazione dello stato del sistema su schermata principale
- Incluso gateway per l'accesso a internet, permettendo l'utilizzo di **Hi, Comfort app**.
- Programmazione della pompa di calore tramite pannello controllo di sistema
- Il pannello di controllo può essere utilizzato anche come **regolatore ambiente**
- **Gestione il sistema completo di 1 zona o 2 zone a diversa temperatura, produzione ACS, impianto solare termico, impianto fotovoltaico**



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

269

| Sprint In-wall box - Componenti del sistema: Pompa di calore & bollitore

RIELLO


Pompa di calore di tipo SPLIT in R32 con unità interna murale per il riscaldamento, il raffrescamento e la produzione di ACS

- **Alta classe di efficienza:** in riscaldamento a A+++ (A7°C, W35°C) o A++ (A7°C, W55°C)
- **Temperatura di riscaldamento dell'acqua fino a +65 °C.**
- Compressore Twin-Rotary DC inverter, valvola di espansione elettronica, ventilatori con motore brushless
- **Campo di funzionamento:** -25°C ~ +43°C
- **Ampio range di potenze disponibili,** da 4 a 12kW monofase
- **Disponibile in versione con o senza resistenza integrativa di 3kW** a bordo dell'unità interna
- **Bassa rumorosità:** dotato della modalità Silenzioso, su due livelli, per ridurre ulteriormente il livello di rumore dell'unità esterna

Family Sprint R32



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

271

| Sprint In-wall box - Componenti del sistema: Bollitore incasso

RIELLO


Bollitore doppia serpentina da 160 litri per incasso installazione

- **Doppia serpentina** (inferiore e superiore collegate in serie impiegando i tubi forniti a corredo)
- **In acciaio inox coibentato**
- **Accessori disponibili:** anodo in magnesio, resistenza elettrica integrativa, valvola bypass e kit ricircolo sanitario

ACCESSORI

Denominazione commerciale	Note	Codice n.
BOLLITORE		
Resistenza integrazione sanitario		20226091
Kit ricircolo sanitario		20227058
Kit bypass regolabile		20227056
Kit anodo elettronico		20227057
SOLARE TERMICO		



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

272

Sprint In-wall box - Componenti del sistema: Bollitore incasso

RIELLO

Bollitore In Hybrid Evo

- Superficie di scambio serpentina superiore: 0,997 m²
- Superficie di scambio serpentina inferiore: 0,812 m²

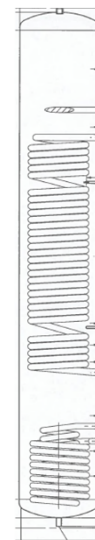
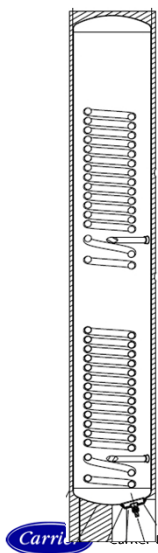
Bollitore In Wall

- Superficie di scambio serpentina superiore: 1,65 m²
- Superficie di scambio serpentina inferiore: 0,69 m²



Superficie di scambio totale: 2,34 m²

Pannelli con superficie complessiva fino a 4 mq



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

Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - FOR INTERNAL USE ONLY

273

273

Sprint In-wall box – Componenti del sistema: Pannello solare

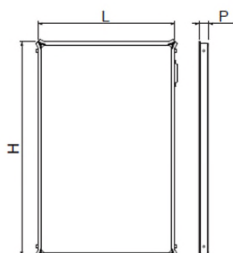
RIELLO


DATI TECNICI

Denominazione commerciale	Superficie collettori		Valori riferiti all'area di apertura			Temperatura stagnazione °C	Note	Codice n.
	Lorda m ²	Netta m ²	η_0	a1 W/m ² K	a2 W/m ² K ²			
RPS 25/4 A	2,49	2,38	0,76	2,990	0,027	180	(1)	20201316
RPS 20/4 A	2	1,9	0,76	2,990	0,027	180	(1)	20201319

(1) I kit di staffaggio ed i relativi accessori sono disponibili nella sezione PANNELLI SOLARI

DIMENSIONI DI INGOMBRO



Denominazione commerciale	H mm	L mm	P mm	Peso netto kg
RPS 25/4 A	2020	1235	85	35
RPS 20/4 A	1625	1235	85	29



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

274

AGENDA

RIELLO

R Nuove tecnologie nelle pompe di calore

- NXHM
- NXHP
- DOMUS M
- SPRINT IN-WALL BOX

R Sistema Ibrido Residenziale Riello ADAPTO

R Sistema Ibrido Commerciale

R Fotovoltaico



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

275

RIELLO

NUOVO SISTEMA IBRIDO RESIDENZIALE RIELLO ADAPTO HYBRID



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

276

RIELLO presenta il nuovo sistema ibrido residenziale entry tier

RIELLO

FUORI CASA

CONTO TERMICO BONUS CASA ECOBONUS

DENTRO CASA

SISTEMA IDEALE PER LA SOSTITUZIONE DEGLI IMPIANTI A GAS ESISTENTI

FUORI CASA

①. POMPA DI CALORE

DENTRO CASA

②. CALDAIA
③. MODULO IDRAULICO
④. ENERGY MANAGER

COMPONENTI:



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

277

Nuovo sistema ibrido residenziale entry tier // unità esterna

RIELLO

FUORI CASA

AxLxP 555x765x303 mm

Ingombro: **0,13m³**

-63% vs.:

NXHP 004

AxLxP: 927x946x400 mm

Ingombro: **0,35m³**

-68% vs.:

NXHM 004

AxLxP: 718x1295x426 mm

Ingombro: **0,40m³**



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

278

QUATTRO COMPONENTI

RIELLO

POMPA DI CALORE

20225095 - RIELLO ADAPTO 3.5
20225100 - RIELLO ADAPTO 5.0



CALDAIA

20187404 - START 25 KIS
20187407 - START 30 KIS



Compatibilità anche con caldaia RLT, ma acquistando cavetto Modbus a parte

KIT IDRAULICO

20225097 - KIT IDRAULICO HYBRID



ENERGY MANAGER

20225099 - HI, COMFORT T300-HY



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

NEW
Cod. **NUOVI** 279

279

Nuovo sistema ibrido residenziale entry tier // unità esterna

RIELLO


FUORI CASA

① POMPA DI CALORE

- POMPA di CALORE A ESPANSIONE DIRETTA in R32
- Taglie **3,5 - 5,0 kW**
- Dimensioni AxLxP **555x765x303*** mm | Peso: **26*** kg
- Installazione a **pavimento** o a **parete**

-  Per il **RISCALDAMENTO**,
con o senza il contributo della caldaia

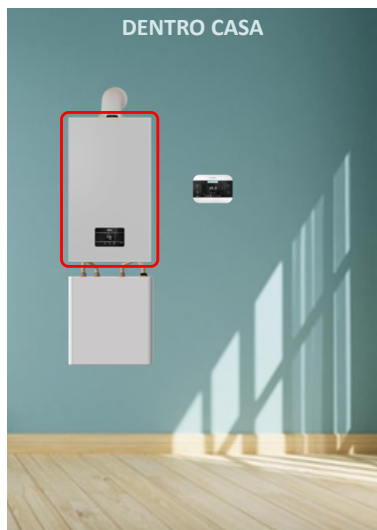


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only



* a taglia 3,5kW

280

Nuovo sistema ibrido residenziale entry tier // caldaia

RIELLO


2. CALDAIA

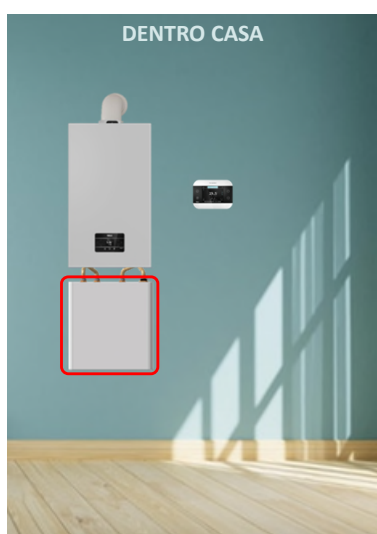
- **CALDAIA MURALE A CONDENSAZIONE COMBINATA**
- Modello **START**
- Taglia **25 - 30 KIS**
- Dimensioni AxLxP **700x400x275,5 mm**
-  Per il **RISCALDAMENTO**,
con o senza il contributo della pompa di calore
-  Per la **PRODUZIONE** di **ACQUA CALDA SANITARIA**



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

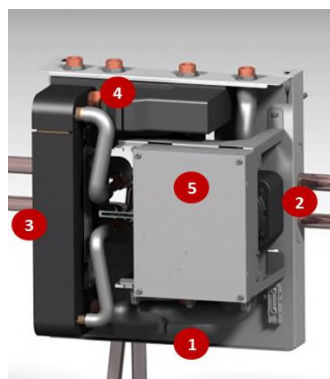
281

Nuovo sistema ibrido residenziale entry tier // unità interna

RIELLO


3. MODULO IDRAULICO

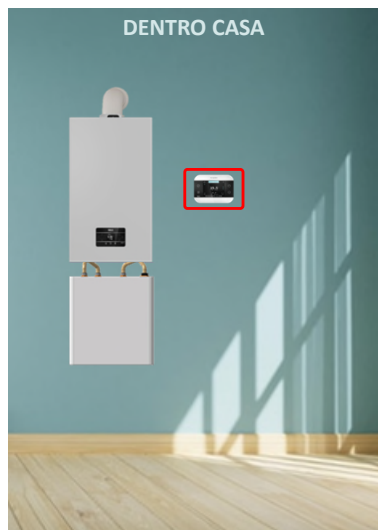
- **KIT IDRAULICO** installabile **SOTTO** o **ACCANTO** alla caldaia
- Dimensioni AxLxP **454x400x275 mm**
- Costituito da:
 1. flussostato
 2. circolatore
 3. scambiatore a piastre
 4. sensore di temperatura
 5. scheda elettronica



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

282

Nuovo sistema ibrido residenziale entry tier // energy manager

RIELLO


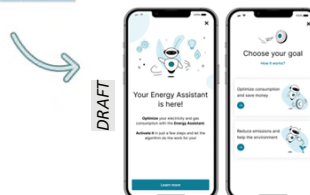
4. ENERGY MANAGER

- Hi, Comfort T300-Hy
- Termostato ambiente e gestore dell'impianto
- ALGORITMI PROPRIETARI per l'OTTIMIZZAZIONE di:

COSTI di GAS ed ELETTRICITÀ → *fino a -40%**
oppure

EMISSIONI di CO2 → *fino a -65%**

disponibili anche tramite APP!



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

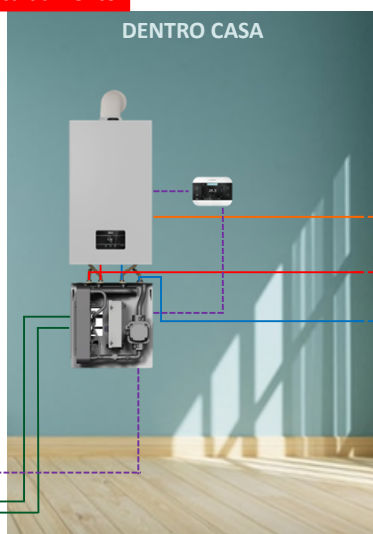
*Risparmio economico e/o ecologico vs. sistema di riscaldamento con sola caldaia a gas.
Dipende da: zona climatica, m², isolamento termico dell'abitazione e tipo di utente

283

Nuovo sistema ibrido residenziale entry tier // concept tecnico

RIELLO

Circuito di riscaldamento



ACQUA CALDA SANITARIA

- CALDAIA



RISCALDAMENTO

- POMPA DI CALORE
- CALDAIA
- POMPA DI CALORE & CALDAIA



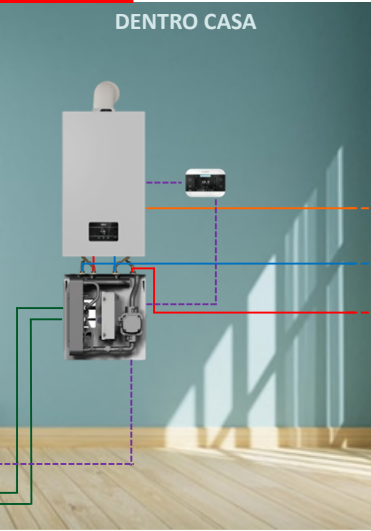
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

284

Nuovo sistema ibrido residenziale entry tier // concept tecnico

RIELLO

Circuito di raffreddamento



ACQUA CALDA SANITARIA
• CALDAIA



RAFFREDDAMENTO
di tipo IDRONICO,
attraverso FANCOIL

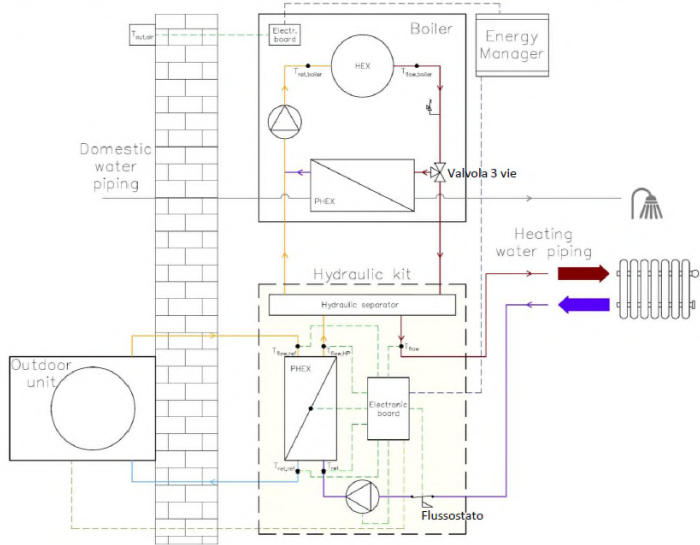


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

285

SCHEMA IDRAULICO ED ELETTRICO DI SISTEMA - RISCALDAMENTO

RIELLO



T_{flow}	Temperatura di mandata dell'impianto
T_{ret}	Temperatura di ritorno dell'impianto
$T_{flow,ref}$	Temperatura di mandata del gas refrigerante R32
$T_{ret,ref}$	Temperatura di ritorno del gas refrigerante R32
$T_{flow,sp}$	Temperatura di mandata della PdC
$T_{flow,boiler}$	Temperatura di mandata della caldaia
$T_{ret,boiler}$	Temperatura di ritorno della caldaia

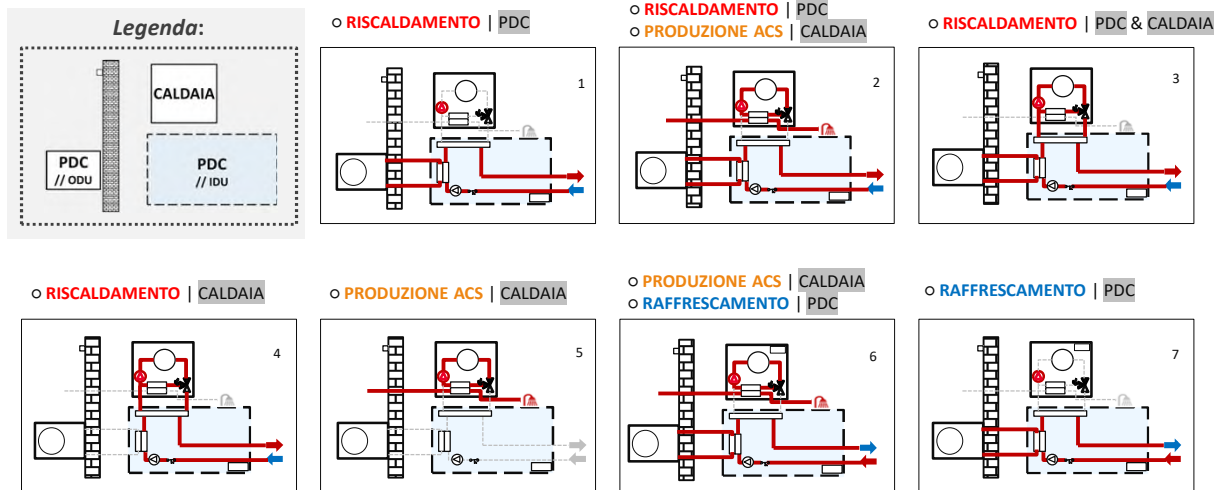
- Collegamento modbus CALDAIA, T300-Hy e UNITÀ INTERNA
- Cablaggio CALDAIA e Sonda ESTERNA
- Collegamento elettrico UNITÀ ESTERNA e UNITÀ INTERNA
- Sonde



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

286

POSSIBILI MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO - SCHEMI

RIELLO


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

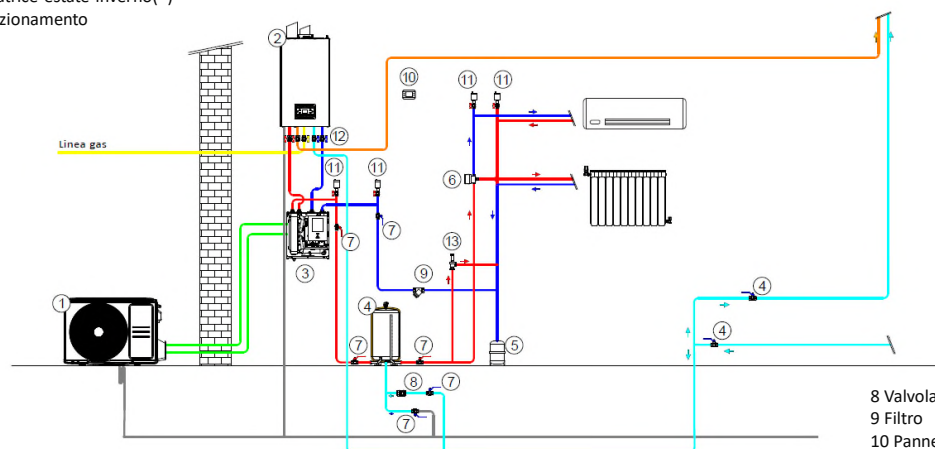
287

287

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO, RAFFRESCAMENTO E PRODUZIONE DI ACS CON POMPA DI CALORE, KIT IDRAULICO E CALDAIA COMBINATA

RIELLO

- 3 Unità interna pompa di calore
- 4 Accumulo inerziale
- 5 Vaso di espansione
- 6 Valvola deviatrice estate-inverno(*)
- 7 Valvola di sezionamento



- 8 Valvola di non ritorno
- 9 Filtro
- 10 Pannello di comando T300-Hy
- 11 Disareatore
- 13 Valvola di by-pass regolabile



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

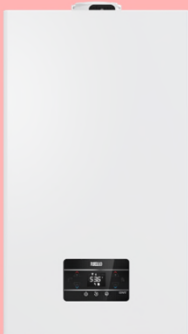
288

START 25-30 KIS

RIELLO

CALDAIA

20187404 - START 25 KIS
20187407 - START 30 KIS



- Taglie: **25 // 30 kW**
- Dimensioni AxLxP: **700x400x275 mm**
- Peso: **28,5 // 30,0 kg**
- Potenza sonora all'interno: **50 // 53 db**
- Combustibile: **MTN** (con possibilità di trasformazione G31 e G230) e **20% Hydrogen Ready**
- Portata termica riscaldamento min-max: **3,1 - 20,0 // 3,95 - 25,0 kW**
- Portata termica sanitario min-max: **3,1 - 25,0 // 3,95 - 30,0 kW**
- Rapporto di modulazione: **1:8**
- Produzione sanitaria ΔT 25°C: **14,3 // 17,2 l/min**
- Vaso espansione laterale: **8 l**
- Gruppo idraulico: **DIN**
- Classe energetica riscaldamento/sanitario: **A/A**
- Efficienza stagionale: **93%**
- Scambiatore di calore primario: **acciaio INOX**
- Interfaccia utente: **pannello comandi digitali** con **tasti touch** e **icone rappresentative** per un **utilizzo semplice e intuitivo**



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

289

289

OTTIMIZZAZIONE ECONOMICA O ECOLOGICA

RIELLO

LOGICA di FUNZIONAMENTO basata sul T300-Hy e sull'ALGORITMO PROPRIETARIO:
FUNZIONAMENTO IN CONTEMPORANEA DEI GENERATORI ELETTRICO E A GAS // **REALE OTTIMIZZAZIONE!**

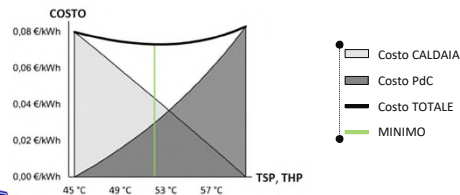


OTTIMIZZAZIONE ECONOMICA

Il **calcolo iterativo** svolto dall'**algoritmo** ha lo scopo di individuare il **VALORE DI THP CHE MINIMIZZI IL COSTO ECONOMICO TOTALE**

Viene eseguito sulla base dei seguenti parametri e variabili:

- **COSTO** dell'**ENERGIA ELETTRICA** [€/kWh]
- **COSTO** del **GAS** [€/Smc]
- **COP** = efficienza della pompa di calore
- **η_B** = rendimento della caldaia a gas



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

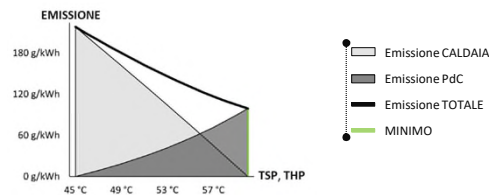


OTTIMIZZAZIONE ECOLOGICA

Il **calcolo iterativo** svolto dall'**algoritmo** ha lo scopo di individuare il **VALORE DI THP CHE MINIMIZZI IL VALORE DI EMISSIONI TOTALE**

Viene eseguito sulla base dei seguenti parametri e variabili:

- **FATTORE** di **EMISSIONE** di **CO2** dell'**ENERGIA ELETTRICA** [gCO2/kWh]
- **FATTORE** di **EMISSIONE** di **CO2** del **GAS** [tonCO2/TJ]
- **COP**: efficienza della pompa di calore
- **η_B** : rendimento della caldaia a gas.



*Temperatura in uscita dallo scambiatore di calore **290**

290

APP HI, COMFORT - RISCONTRI ALL'UTENTE

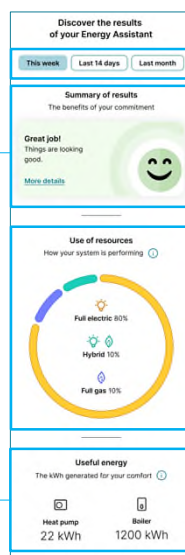
RIELLO

2. Se visualizzi un'EMOTICON VERDE SORRIDENTE, il TUO ASSISTENTE ENERGETICO sta funzionando in modo OTTIMALE: sta PRODUCENDO PIÙ del 65% dell'ENERGIA UTILIZZANDO L'ELETTRICITÀ!

Se visualizzi un'EMOTICON GIALLA IMBRONCIATA, il TUO ASSISTENTE ENERGETICO non sta funzionando in modo OTTIMALE: non sta PRODUCENDO PIÙ del 65% dell'ENERGIA UTILIZZANDO L'ELETTRICITÀ.

Per MIGLIORARE le PERFORMANCE e il RISULTATO, RIVEDI ALCUNE IMPOSTAZIONI!

4. Scopri QUANTO effettivamente i DUE GENERATORI contribuiscono in kWh al TUO COMFORT



1. Scegli l'ORIZZONTE TEMPORALE di riferimento

3. Scopri la DURATA di FUNZIONAMENTO del TUO SISTEMA in:

- ELETTRICO (SOLO PdC)
- GAS (SOLO CALDAIA)
- IBRIDO (PdC e CALDAIA INSIEME)



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

291

291

AGENDA

RIELLO

R Nuove tecnologie nelle pompe di calore

- NXHM
- NXHP
- DOMUS M
- SPRINT IN-WALL BOX

R Sistema Ibrido Residenziale Riello ADAPTO

R Sistema Ibrido Commerciale

R Fotovoltaico



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

292

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)

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



Alu pro Power
(150 – 600 kW)



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

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

293

293

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

295

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



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)



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

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 sporcoamento

296

296

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		AQUACIAT CALEO™ TD AQUACIAT™ ILD AQUACIAT™POWER ILD									
	Range										
	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 VPR CONDEXA PRO									
	Segment	WHB									
	Type	single HE				FSB					
	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	-	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 pultti (con HP controller + additional kit) o 0-10V per caldaia + contatti pultti per HP (con RielloTECH ClimaCONFORT)										
Operation	Riscaldamento, produzione ACS con CALEO / Riscaldamento, raffreddamento, produzione ACS con POWER ILD										



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

297

| AGENDA

RIELLO

R Nuove tecnologie nelle pompe di calore

- NXHM
- NXHP
- DOMUS M
- SPRINT IN-WALL BOX

R Sistema Ibrido Residenziale Riello ADAPTO

R Sistema Ibrido Commerciale

R Fotovoltaico



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

298

RIELLO

FOTOVOLTAICO



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

299

Fotovoltaico

RIELLO

Introduzione di un pacchetto fotovoltaico ed accessoristica Riello per applicazioni Residential e Light commercial

Pacchetto costituito da:

Modulo da 500 Wp

Hybrid Inverter - monofase da 3,6 a 6kW (ambito residenziale)

Hybrid Inverter - trifase da 6 a 10kW (ambito residenziale e light commercial)

Moduli batteria da 5kWh



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



300

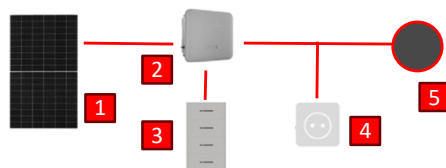
Fotovoltaico

RIELLO

Applicazioni

PV Hybrid + Batterie

Installazione combinate di PV e batterie



Solo PV

Installazione sistema PV senza batterie



1 PV 2 Inverter 3 Battery 4 Electrical consumer 5 Electricity grid



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

Componenti pacchetto

Modulo PV: Heliocell 300-DG M500 WT

- Tecnologia: NType TopCon
- Design: vetro/vetro (maggiore resistenza alla grandine)
- Powerclass: > 500 Wp
- Dimensioni: 1961 x 1134 x 30 mm (dimensioni contenute)
- Peso: 27.4 kg (facilità di installazione)

Inverter: Helioflow Hybrid Inverter (B1/F3)

- PV / Hybrid inverter
- 1phase: 3.6 / 5 / 6.0 kW
- 3phase: 6.0 / 8 / 10.0 kW
- IP65 (1ph) IP66 (3ph) (per installazione esterno)

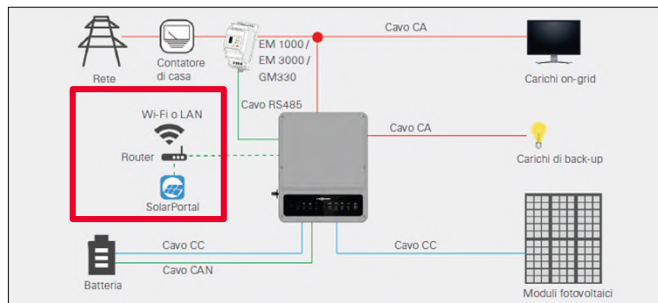
Batterie: Helioccharge Battery HV5-A

- Capacità: 5.0 - 20.0 kWh (con due armadi fino a 40)
- Certificazioni: IEC62619, IEC60730, VDE2510-50, CE, CEC / RCM / UN38.3



301

Fotovoltaico

RIELLO


Non solo Hardware ma anche software

Modulo Wi-Fi incluso (LAN opzionale) che consente di collegare l'inverter ad Internet e di registrarlo sul portale di monitoraggio SolarPortal, accessibile anche da smartphone tramite APP.

App per il Service e l'utente inclusa di serie



WE Mate



Solar Portal

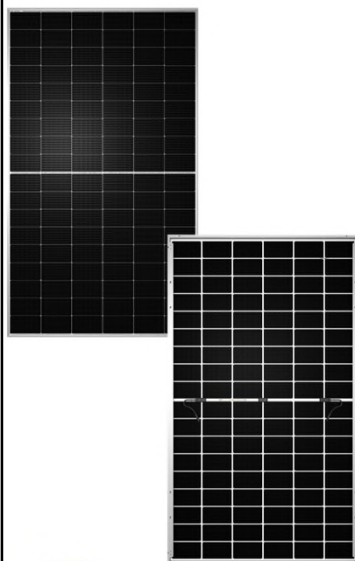
Tramite **monitoraggio in remoto**, è possibile visualizzare in tempo reale i flussi di energia del sistema, le curve di produzione dell'impianto, lo stato della batteria, gli eventuali allarmi attivi e lo storico dati



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

302

Fotovoltaico: pannello Heliocell 300-DG M500 WT

RIELLO


- **Modulo potenza 500 Wp**
- **Modulo bifacciale** con produzione anche sul lato posteriore
- **Celle con tecnologia TOPCon N-type Half-Cut** per **elevate prestazioni e affidabilità**
- **Elevata efficienza dei moduli**, fino al 23,2% (fino al 28,9% con bifacciale)
- **Tolleranza di potenza** solo positiva -0/+5W
- **Utilizzo di materiali di qualità elevata** per una protezione ottimale contro l'effetto Hot-Spot e la degradazione del modulo
- **Due vetri con spessore di 2 mm con rivestimento antiriflesso**
- **Ottima resistenza meccanica** per elevati carichi di neve
- **Certificazione IEC 61215** (nebbia salina) e **IEC 61730** (ammoniaca)



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

303

Fotovoltaico: inverter Helioflow Hybrid Inverter

RIELLO

Monofase: Helioflow Hybrid Inverter – B1



- **Potenza uscita nominale:** 3,6 / 5 / 6 kW
- **Potenza massima ingresso DC:** 5,4 / 7,5 / 9 kW
- **Num. tracker MPP** 2
- **Uscita AC di backup**
- **Grado di protezione:** IP65 / **raffreddamento naturale** (rumorosità <35dB)
- **Comunicazione:** Wi-Fi (inclusa) / LAN (opzionale), che consente di collegare l'inverter ad Internet e di registrarlo sul portale di monitoraggio SolarPortal, accessibile anche da smartphone tramite APP.

Trifase: Helioflow Hybrid Inverter – F3



- **Potenza uscita nominale:** 6 / 8 / 10 kW
- **Potenza massima ingresso DC:** 9,6 / 12,8 / 16 kW
- **Num. di tracker MPP:** 2 / 2 / 3
- **Uscita AC di backup**
- **Grado di protezione ambientale :** IP66
- **Raffreddamento tramite convezione naturale**
- **Comunicazione:** modulo Wi-Fi+LAN, che consente di collegare l'inverter ad Internet e di registrarlo sul portale di monitoraggio SolarPortal, accessibile anche da smartphone tramite APP.



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

304

Fotovoltaico: batterie Heliocharge Battery HV5-4

RIELLO

Batterie



- **Design elegante e compatto**
- **Tecnologia batterie LFP (litio-ferro-fosfato)** per elevata sicurezza e affidabilità nel tempo
- **BMS (Battery management system)** integrato nei moduli batteria.
- **Diagnosi e aggiornamento da remoto** tramite l'inverter
- **Installazione a pavimento** o a parete

Il sistema è composto da moduli batteria con capacità pari a 5 kWh, impilabili tra loro a formare una torre composta da un massimo di 4 moduli, per una capacità di 20 kWh.

E' possibile collegare in parallelo 2 torri di batterie, in modo da raggiungere 40 kWh di capacità massima



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

305

Nuovo Fotovoltaico Riello - vantaggi

RIELLO

HELIOFLOW HYBRID INVERTER - B1 (MONOFASE)

Tre taglie di potenza: 3,6 / 5 / 6 kW



HELIOFLOW HYBRID INVERTER - F3 (TRIFASE)

Tre taglie di potenza: 6 / 8 / 10 kW



CARATTERISTICHE E VANTAGGI

- Interfaccia utente tramite APP configurazione locale (APP WE Mate) e monitoraggio (APP SolarPortal)
- Modalità di funzionamento dell'inverter e della batteria regolabili in base alle esigenze
- Funzione limitazione dell'energia immessa in rete
- 3 MPPT per inverter da 10 kW (Modello F3 - trifase)
- Possibilità di collegare fino a 4 inverter in parallelo (Modello F3 - trifase)
- Contatto pulito per la gestione di un carico preferenziale (Modello F3 - trifase)



GESTIONE EFFICIENTE DELL'ENERGIA PER UN ELEVATO AUTOCONSUMO

Entrambi i modelli sono dotati di funzione UPS che permette di alimentare una linea di utenze preferenziali in caso di blackout dell'impianto fotovoltaico, sfruttando l'energia delle batterie. Gli Helioflow Hybrid inverter si abbinano alle batterie Riello Heliocarge HV5-A, offrendo un elevato autoconsumo e indipendenza dalla rete.



MONITORAGGIO DA REMOTO

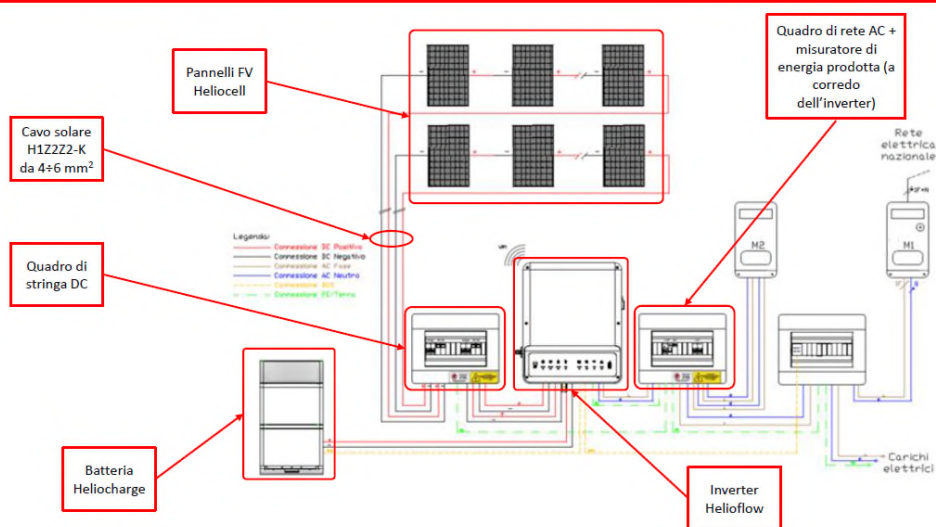
Grazie al modulo Wi-Fi integrato (per il modello B1)* e al modulo Wi-Fi + LAN integrato (per il modello F3 - trifase), è possibile connettere l'inverter a internet e registrarlo sul portale di monitoraggio SolarPortal.



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

306

Catalogo RIELLO – Accessori elettrici

RIELLO


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

307

Catalogo RIELLO – Accessori elettrici

RIELLO**EZ Link 3000**

Dongle USB intelligente: utile per caricare le informazioni sul funzionamento del sistema sulla piattaforma di monitoraggio tramite:

- Bluetooth: 5.1
- WiFi: 802.11b/g/n (2,41G-2,484G)
- LAN (opzionale): 10/100 Mbps (± 100 m)

Dev'essere collegato all'inverter "master" in caso di più inverter trifase in cascata. Caratteristiche:

- Altezza massima di funzionamento (m) / Altezza operativa (m): 300V m
- Dimensioni: 48 x 153 x 22 mm
- Peso: 130 g



Quadro elettrico DC - 2 stringhe - 500V
Quadro elettrico DC per 2 stringhe (500Vdc) per 2 tracker MPPT con interruttori magnetotermici e scaricatori

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12 moduli
- 2 interruttori MT 2P 16A 500V

- 2 scaricatori 500V tipo 2
- Morsetti ingresso / uscita, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 250 x 310 x 150 mm



Quadro elettrico DC - 2 stringhe - 1000V
Quadro elettrico DC per 2 stringhe (1000Vdc) per 2 tracker MPPT con interruttori magnetotermici e scaricatori

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12+12 moduli
- 2 interruttori MT 2P 16A 1000V

- 2 scaricatori 1000V tipo 2
- Morsetti ingresso / uscita, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 440 x 310 x 150 mm



Quadro elettrico DC - 3 stringhe - 1000V
Quadro elettrico DC per 3 stringhe (1000Vdc) per 3 tracker MPPT con interruttori magnetotermici e scaricatori

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12+12+12 moduli
- 3 interruttori MT 4P 16A 1000VDC 6kA

- 3 scaricatori 1000V tipo 2
- 3 Portafusibili Set 2P 10,3x38 32A 1000VDC
- 6 Fusibile RAP gPV 16A 600-1000VDC 10,3x38
- Morsetti ingresso / uscita, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 590 x 310 x 150 mm



Quadro elettrico AC - monofase - 16A
Quadro 16A 230 Vac (monofase) per singolo inverter monofase fino a 4,5 kW

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12 moduli
- Linee entra/esci per gruppo di misura
- 1 interruttore MTD 1P+N 16A curva C, 300mA tipo

A
- 1 interruttore MT 2P 16A curva C, 275 Vac
- 1 scaricatore 1P+N tipo 2, 40kA 275Vac
- Morsetti ingresso / uscita, barra di terra, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 250 x 310 x 150 mm



Quadro elettrico AC - monofase - 20A
"Quadro 20A 230Vac (monofase) per singolo inverter monofase fino a 4,5 kW

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12 moduli
- Linee entra/esci per gruppo di misura
- 1 interruttore MTD 1P+N 20A curva C, 300mA tipo

A
- 1 interruttore MT 2P 20A curva C, 275 Vac
- 1 scaricatore 1P+N tipo 2, 40kA 275Vac
- Morsetti ingresso / uscita, barra di terra, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 250 x 310 x 150 mm



Quadro elettrico AC - monofase - 25A
Quadro 25A 230Vac (monofase) per singolo inverter monofase fino a 5,0 kW

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12 moduli
- Linee entra/esci per gruppo di misura
- Nr. 1 interruttore MTD 1P+N 25A curva C, 300mA

tipo A
- Nr. 1 interruttore MT 2P 25A curva C, 275 Vac
- Nr. 1 scaricatore 1P+N tipo 2, 40kA 275Vac
- Morsetti ingresso / uscita, barra di terra, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 250 x 310 x 150 mm



Quadro elettrico AC - monofase - 32A
Quadro 32A 230Vac (monofase) per singolo inverter monofase fino a 6,0 kW

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12 moduli
- Linee entra/esci per gruppo di misura
- 1 interruttore MTD 1P+N 32A curva C, 300mA tipo

A
- 1 interruttore MT 2P 32A curva C, 275 Vac
- Nr. 1 scaricatore 1P+N tipo 2, 40kA 275Vac
- Morsetti ingresso / uscita, barra di terra, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 250 x 310 x 150 mm



Quadro elettrico AC - trifase - 20A
Quadro 20A 400Vac (trifase) per singolo inverter trifase fino a 8 kW senza protezione interfaccia

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12+12 moduli
- Linee entra/esci per gruppo di misura
- 2 interruttori MT 4P 20A curva C

- 1 blocco differenziale 4P 300mA tipo A
- 1 scaricatore 3P+N tipo 2, 40kA 420Vac
- Portafusibili + Nr. 3 fusibili 32A gG 10,3x38
- Morsetti ingresso / uscita, barra di terra, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 440 x 310 x 150 mm



Quadro elettrico AC - trifase - 25A
Quadro 25A 400Vac (trifase) per singolo inverter trifase fino a 10 kW

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12+12+12 moduli
- Protezione interfaccia CEI-01
- Linea per UPS
- Linee entra/esci per gruppo di misura

- Linea per UPS esterno
- 2 interruttori MT 4P 25A curva C
- 1 blocco differenziale 4P 300mA tipo A
- 1 scaricatore 3P+N tipo 2, 40kA 420Vac
- Portafusibili + Nr. 3 fusibili 32A gG 10,3x38
- Morsetti ingresso / uscita, barra di terra, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 590 x 420 x 150 mm



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

308

Catalogo RIELLO – Accessori elettrici

RIELLO**Quadri elettrici di rete AC: proposta Riello**

La proposta dei quadri elettrici pre-configurati prevede un solo inverter nell'impianto fotovoltaico, viene dotata di interruttori automatici magnetotermici e differenziali (DG - DDG), scaricatori di sovratensione tipo 2, eventuale Sistema di Protezione Interfaccia (SPI CEI 0-21) con Dispositivo Di Interfaccia (DDI); a completamento sono previsti collettori di terra e morsetti di ingresso / uscita per il collegamento cavi del contatore di misura M2 (energia prodotta). La fornitura risulta già pre-cablata e garantita per 5 anni, provvista di schema elettrico e dichiarazione di conformità EU.

Gamma quadri di rete AC pre-cablata disponibili a catalogo RIELLO:

Quadro elettrico AC - monofase - 16A
Quadro 16A 230 Vac (monofase) per singolo inverter monofase fino a 4,5 kW

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12 moduli
- Linee entra/esci per gruppo di misura
- 1 interruttore MTD 1P+N 16A curva C, 300mA tipo

A
- 1 interruttore MT 2P 16A curva C, 275 Vac
- 1 scaricatore 1P+N tipo 2, 40kA 275Vac
- Morsetti ingresso / uscita, barra di terra, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 250 x 310 x 150 mm



Quadro elettrico AC - monofase - 20A
Quadro 20A 230Vac (monofase) per singolo inverter monofase fino a 4,5 kW

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12 moduli
- Linee entra/esci per gruppo di misura
- 1 interruttore MTD 1P+N 20A curva C, 300mA tipo

A
- 1 interruttore MT 2P 20A curva C, 275 Vac
- Nr. 1 scaricatore 1P+N tipo 2, 40kA 275Vac
- Morsetti ingresso / uscita, barra di terra, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 250 x 310 x 150 mm



Quadro elettrico AC - monofase - 20A
"Quadro 20A 230Vac (monofase) per singolo inverter monofase fino a 4,5 kW

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12 moduli
- Linee entra/esci per gruppo di misura
- 1 interruttore MTD 1P+N 20A curva C, 300mA tipo

A
- 1 interruttore MT 2P 20A curva C, 275 Vac
- 1 scaricatore 1P+N tipo 2, 40kA 275Vac
- Morsetti ingresso / uscita, barra di terra, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 250 x 310 x 150 mm



Quadro elettrico AC - trifase - 20A
Quadro 20A 400Vac (trifase) per singolo inverter trifase fino a 8 kW senza protezione interfaccia

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12+12 moduli
- Linee entra/esci per gruppo di misura
- 2 interruttori MT 4P 20A curva C

- 1 blocco differenziale 4P 300mA tipo A
- 1 scaricatore 3P+N tipo 2, 40kA 420Vac
- Portafusibili + Nr. 3 fusibili 32A gG 10,3x38
- Morsetti ingresso / uscita, barra di terra, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 440 x 310 x 150 mm



Quadro elettrico AC - monofase - 25A
Quadro 25A 230Vac (monofase) per singolo inverter monofase fino a 5,0 kW

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12 moduli
- Linee entra/esci per gruppo di misura
- Nr. 1 interruttore MTD 1P+N 25A curva C, 300mA

tipo A
- Nr. 1 interruttore MT 2P 25A curva C, 275 Vac
- Nr. 1 scaricatore 1P+N tipo 2, 40kA 275Vac
- Morsetti ingresso / uscita, barra di terra, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 250 x 310 x 150 mm



Quadro elettrico AC - trifase - 25A
Quadro 25A 400Vac (trifase) per singolo inverter trifase fino a 10 kW

- Centralino ABS auto-estinguente da parete IP65, con porta trasparente fumé, 12+12+12 moduli
- Protezione interfaccia CEI-01
- Linea per UPS
- Linee entra/esci per gruppo di misura

- Linea per UPS esterno
- 2 interruttori MT 4P 25A curva C
- 1 blocco differenziale 4P 300mA tipo A
- 1 scaricatore 3P+N tipo 2, 40kA 420Vac
- Portafusibili + Nr. 3 fusibili 32A gG 10,3x38
- Morsetti ingresso / uscita, barra di terra, cablaggi interni, pressacavi ed etichettatura
- Dimensioni: 590 x 420 x 150 mm



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

309

Catalogo RIELLO – Accessori elettrici

RIELLO

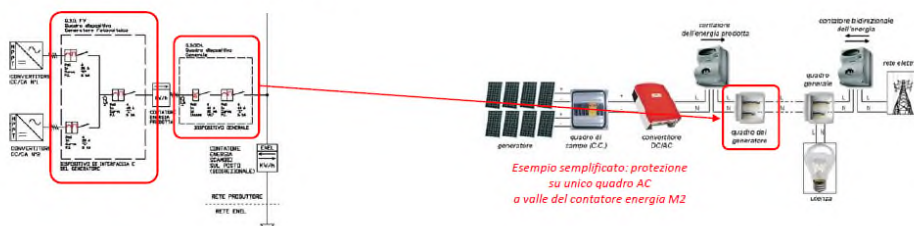
Quadri elettrici di rete (AC)

I quadri AC vengono impiegati per eseguire il **sezionamento** e la **protezione** dell'impianto lato **corrente alternata** all'uscita dell'inverter, sono costituiti da **protezioni modulari** che variano in funzione della **configurazione** impiantistica (numero inverter, potenza, tensione, potere di interruzione ecc.) oltre alle **valutazioni** / prescrizioni del **progettista**.

Le principali funzioni dei quadri di rete AC sono:

- **Sezionamento** del sistema fotovoltaico
- **Parallelo** (eventuale) di più inverter
- Protezione da **sovra-correnti**
- Protezione da **sovra-tensioni**
- Protezione d'interfaccia «SPI» (dove presente/necessaria)

Rif. (principale) **Norma CEE 0-21** : 2019-04 : Regola tecnica per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT dei Distributori



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

310

Catalogo RIELLO – Sistemi di staffaggio

RIELLO

Profilo (6,18 m) per tetto inclinato - Installazione \ /
Profilo con due lati funzionali per il fissaggio sopra-tetto:
 - Materiale: alluminio Anticorodal EN-AW 6060 (lega di alluminio-magnesio-silicio) di facile estrusione ed elevata

resistenza a corrosione e ossidazione)
 Dimensioni (L x B x H): 6180 x 32 x 50 mm
ATTENZIONE:
 - I profili da 6,18 m richiedono un camion dotato di un piano di carico idoneo



Profilo (3,55 m) per tetto inclinato - Installazione \ /
Profilo con due lati funzionali per il fissaggio sopra-tetto:
 - Materiale: alluminio Anticorodal EN-AW 6060 (lega di alluminio-magnesio-silicio) di facile estrusione ed elevata

resistenza a corrosione e ossidazione)
 Dimensioni (L x B x H): 3550 x 32 x 50 mm



Profilo (6,18 m) per tetto in lamiera grecata - Installazione \ /
Profilo ribassato per fissaggio trasversale su lamiera grecata:
 - Materiale: alluminio Anticorodal EN-AW 6060 (lega di alluminio-magnesio-silicio) di facile estrusione ed elevata resistenza a corrosione e ossidazione
 - E' necessario adottare un nastro adesivo (non

fornito) per far aderire il profilo alla lamiera e un nastro in guaina impermeabilizzante (non fornito) per evitare infiltrazioni d'acqua dal foro di fissaggio tra profilo e lamiera stessa
 Dimensioni (L x B x H): 6180 x 70 x 14 mm
ATTENZIONE:
 - I profili da 6,18 m richiedono un camion dotato di un piano di carico idoneo



Profilo (3,55 m) per tetto in lamiera grecata - Installazione \ /
Profilo ribassato per fissaggio trasversale su lamiera grecata:
 - Materiale: alluminio Anticorodal EN-AW 6060 (lega di alluminio-magnesio-silicio) di facile estrusione ed elevata resistenza a corrosione e ossidazione

- E' necessario adottare un nastro adesivo (non fornito) per far aderire il profilo alla lamiera e un nastro in guaina impermeabilizzante (non fornito) per evitare infiltrazioni d'acqua dal foro di fissaggio tra profilo e lamiera stessa
 Dimensioni (L x B x H): 3550 x 70 x 14 mm



Elementi di allineamento profilo (confezione da 4 pz)
 Elementi di allineamento per profili tetto inclinato (installazione \ /): la confezione comprende 4 elementi di

giunzione, ognuno corredata da 2 viti punzone per penetrare nel profilo da fissare e bloccarlo saldamente



Staffe per tegole tradizionali (confezione da 2 pz)
 Sistema di staffaggio studiato per tegole tradizionali ribassate:
 - Fissaggio su travetti oppure soletta in laterizio e/o cemento
 - 2 fori di fissaggio tetto e 9 mm + 1 asola di fissaggio al profilo ø 9 x 27 mm
 - Materiale: lamiera in acciaio INOX AISI 304 ad elevato spessore (5 mm) per una elevata resistenza

meccanica ed elevata resistenza alla corrosione
 - Dimensioni: 310 x 140 x 35 mm
 - Contenuto della confezione: 2 pezzi



ATTENZIONE: ogni staffa necessita di 1 raccordo rapido con camma e testa a martello per poter essere agganciata al profilo per tetto inclinato (installazione \ /) tetto)

Staffe per tegole in ardesia (confezione da 2 pz)
 Sistema di staffaggio fisso studiato per tegole in ardesia:
 - Fissaggio su travetti oppure soletta in laterizio e/o cemento
 - 2 fori di fissaggio tetto e 6 mm + 1 asola di fissaggio al profilo ø 8,5 x 27 mm
 - Materiale: alluminio Anticorodal EN-AW 6060 (lega di alluminio-magnesio-silicio) di facile

estrusione ed elevata resistenza a corrosione e ossidazione, ad elevato spessore (9 mm)
 - Dimensioni: 328 x 71,4 x 40 mm
 - Contenuto della confezione: 2 pezzi



ATTENZIONE: ogni staffa necessita di 1 raccordo rapido con camma e testa a martello per poter essere agganciata al profilo per tetto inclinato (installazione \ /) tetto)

Staffe fisse per coppi (confezione da 2 pz)
 Sistema di staffaggio fisso studiato per coppi tradizionali:
 - Fissaggio su travetti oppure soletta in laterizio e/o cemento tramite piastra multi-foro in dotazione
 - Asola di fissaggio al profilo ø 9 x 27 mm
 - Materiale: lamiera in acciaio INOX AISI 304 ad elevato spessore (5 mm) per una elevata resistenza meccanica ed elevata resistenza alla corrosione

- Dimensioni: 200 x 186 x 135 mm
 - Contenuto della confezione: 2 pezzi



ATTENZIONE: ogni staffa necessita di 1 raccordo rapido con camma e testa a martello per poter essere agganciata al profilo per tetto inclinato (installazione \ /) tetto)

Staffe regolabili per coppi (confezione da 2 pz)
 Sistema di staffaggio regolabile in altezza (49 mm) studiato per coppi tradizionali:
 - Fissaggio su travetti oppure soletta in laterizio e/o cemento tramite piastra multi-foro in dotazione
 - Asola di fissaggio al profilo ø 8,5 x 19 mm
 - Materiale: lamiera in acciaio INOX AISI 304 ad elevato spessore (5 mm) per una elevata resistenza meccanica ed elevata resistenza alla corrosione

- Dimensioni: 228 x 156/205 x 50 mm
 - Contenuto della confezione: 2 pezzi



ATTENZIONE: ogni staffa necessita di 1 raccordo rapido con camma e testa a martello per poter essere agganciata al profilo per tetto inclinato (installazione \ /) tetto)



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

311

Catalogo RIELLO – Sistemi di staffaggio

RIELLO

Piastra ad "L" di ancoraggio a tetto per vite prigioniera "M10" (confezione 20 pz)
 Piastra ad "L" di ancoraggio a tetto:
 - Fissaggio su travetti oppure soletta in laterizio e/o cemento tramite asola dedicata
 - Asola di fissaggio tetto ø 11 x 25 mm e asola di fissaggio al profilo ø 9 x 35 mm
 - Materiale: lega di alluminio ad elevato spessore (7 mm) per una elevata resistenza meccanica ed

elevata resistenza a corrosione
 - Dimensioni: 60 x 100 x 50 mm
 - Contenuto della confezione: 20 pezzi

ATTENZIONE: ogni staffa necessita di 1 raccordo rapido con camma e testa a martello per poter essere agganciata al profilo per tetto inclinato (installazione \\\ tetto)



Morsetto centrale ad "O" per fissaggio moduli (confezione da 10 pz)
 Morsetto centrale ad "O" per fissaggio moduli: necessario per fissare 2 moduli fotovoltaici adiacenti (altezza telaio ø 30 mm) sul profilo di supporto. Ogni morsetto è comprensivo di un vite con camma e testa a

martello
 - Materiale: lega di alluminio per una elevata resistenza meccanica ed elevata resistenza a corrosione
 - Contenuto della confezione: 10 pezzi



Morsetto terminale a "Z" per fissaggio moduli (confezione da 10 pz)
 Morsetto terminale "Z" per fissaggio moduli: necessario per fissare lateralmente il modulo fotovoltaico che apre/chiude la stringa (altezza telaio ø 30 mm) sul profilo di supporto. Ogni morsetto è comprensivo di un vite

con camma e testa a martello
 - Materiale: lega di alluminio per una elevata resistenza meccanica ed elevata resistenza a corrosione
 - Contenuto della confezione: 10 pezzi



Vite con camma e testa a martello (confezione da 20 pz)
 Vite (premontato) con camma e testa a martello dotato di:
 - Testa a martello, dotata di camma di tenuta per un fissaggio rapido e preciso
 - Rondella

- Inserto a brugola M8 x 12
 - Lunghezza filettatura: 22 mm
 - Contenuto della confezione: 20 pezzi



Vite prigioniera M10 x 300 mm (confezione da 1 pz)
 Vite prigioniera M10 x 300 mm a doppio filetto con DIN 6923 + EPDM, dotato di guarnizione EPDM e dadi M12:
 - Filettatura superiore M10 (prigionier/Vite fissaggio profilo): 150 mm
 - Filettatura inferiore per legno 67 mm

- Materiale: Acciaio INOX, guarnizione in EPDM
 - Contenuto della confezione: 1 pezzo



Triangoli sopratetto (per tetto piano) inclinazione 10° (confezione da 10 pz)
 Supporto per tetto piano per il montaggio orizzontale dei moduli fotovoltaici con viti ad aggancio rapido senza utilizzo di profili di sostegno.
 - Angolo di inclinazione modulo: 10°
 - Distanza tra i fori sulla base: 689 mm
 - Diametro fori: 8,5 mm

- Materiale: alluminio Anticorodal EN-AW 6060 (lega di alluminio-magnesio-silicio) di facile estrusione ed elevata resistenza a corrosione e ossidazione)



Triangoli sopratetto (per tetto piano) inclinazione 30° (confezione da 10 pz)
 Supporto per tetto piano per il montaggio orizzontale dei moduli fotovoltaici con viti ad aggancio rapido senza utilizzo di profili di sostegno.
 - Angolo di inclinazione modulo: 30°
 - Distanza tra i fori sulla base: 600 mm
 - Diametro fori: 8,5 mm

- Materiale: alluminio Anticorodal EN-AW 6060 (lega di alluminio-magnesio-silicio) di facile estrusione ed elevata resistenza a corrosione e ossidazione)



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

312

Portale per i professionisti : MyRiello

RIELLO

- HOMEPAGE
- NEWS +
- CONDIVIDI CON NOI IL TUO PROGETTO
- CATALOGO MERCHANDISING RIELLO
- PRODOTTI +
- VIDEO PRODOTTI
- VIDEO ISTITUZIONALI
- CONFIGURATORI E SOFTWARE +
- IDROGENO
- RICERCA LIBRETTI
- RIELLO INFORMS YOU +
- INFORMATIVE TECNICHE STA
- LISTOCATALOGO +
- CATALOGO TECNICO TERMOTECNICI
- MARCHIO RIELLO +
- INCENTIVI FISCALI +

I miei dati | Logout

Home > CATALOGO TECNICO TERMOTECNICI

CATALOGO TECNICO TERMOTECNICI



2024

In aggiornamento
ver. 2026

Descrizioni costruttive
 Dati UNI TS 11300
 Schede tecniche
 Disegni CAD



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

313

Attività documentale Pre-Sales 2025

RIELLO

Brochure Pompe di calore-
guida refrigeranti



Catalogo interattivo
2024



Agg. Software
Catalogo GSE CT 3.0



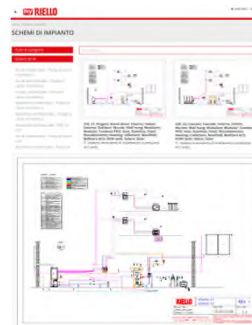
Aggiornamento librerie
nuovi prodotti

EDILCLIMA
ENGINEERING & SOFTWARE



1C - CATALOGO CALDAIE CONDENS
A - CATALOGO POMPE DI CALORE
2C - CATALOGO SOLARE TERMICO
2D - CATALOGO SCALDACQUA PDC
2E - CATALOGO SISTEMI IBRIDI

Nuova pagina web
SCHEMI D'IMPIANTO



21E; Z1; Singola; Stand alone; Interno; Indoor;
Esterno; Outdoor; Murale; Wall hung; Modulare;
Modular; Condexa PRO; Inox; Stainless; Steel;
Riscaldamento; Heating; Collettore; Manifold;
Bollitore ACS; DHW tank; Solar; Solar
IT - Impianto monovalente di riscaldamento e produzione
ACS combi...



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

314

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

my RIELLO

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



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



Rosario Cavallaro
+39 3346284687

rosario.cavallaro@carrier.com

315

I

RIELLO

GRAZIE PER L'ATTENZIONE !

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

316

RIELLO

Spazio alle domande



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

317



ITALIA

RIELLO

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



GRAZIE

318