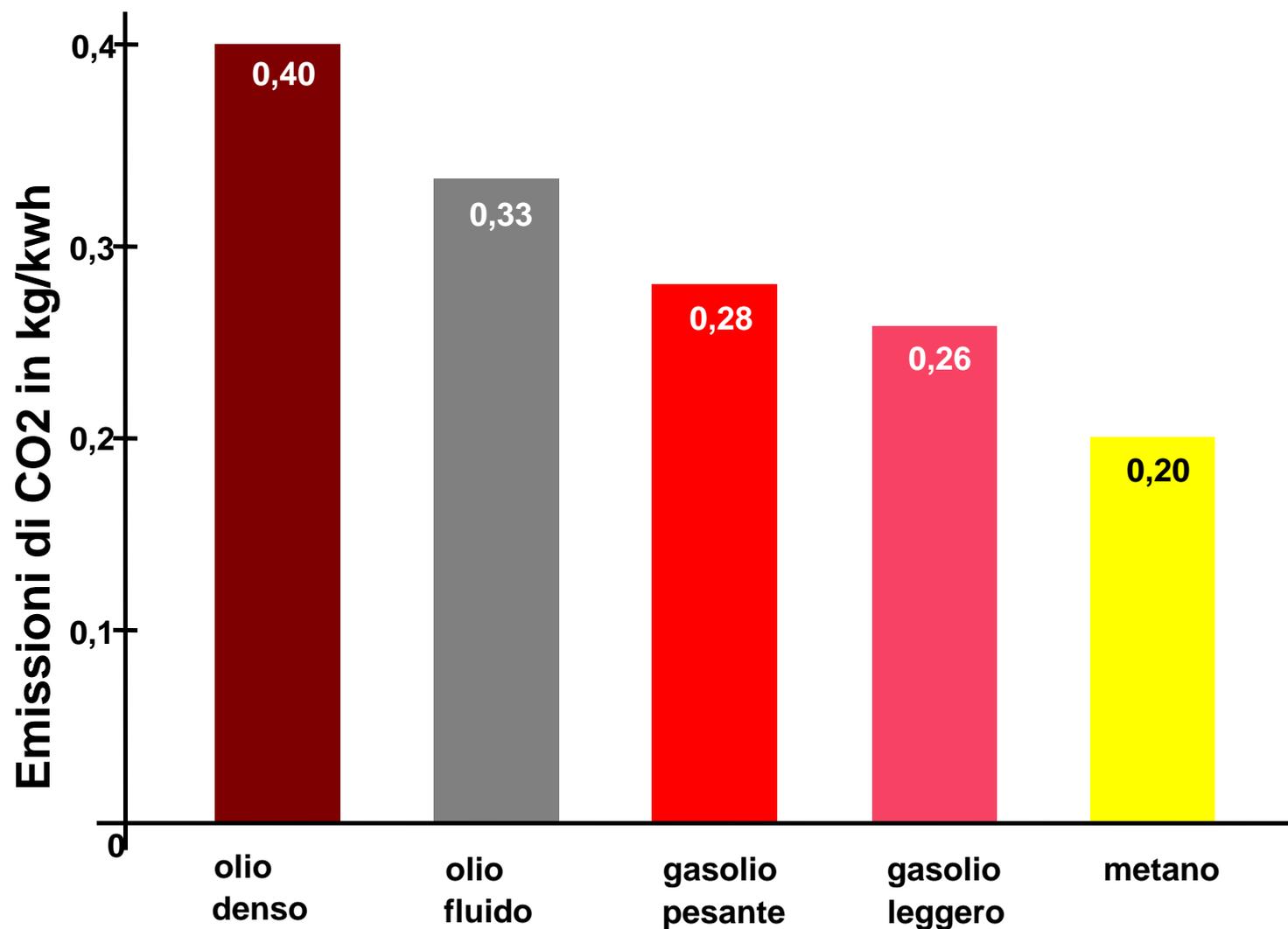


VIESSMANN

Saluggia, 22 maggio 2007

Emissione di CO2 dei principali combustibili

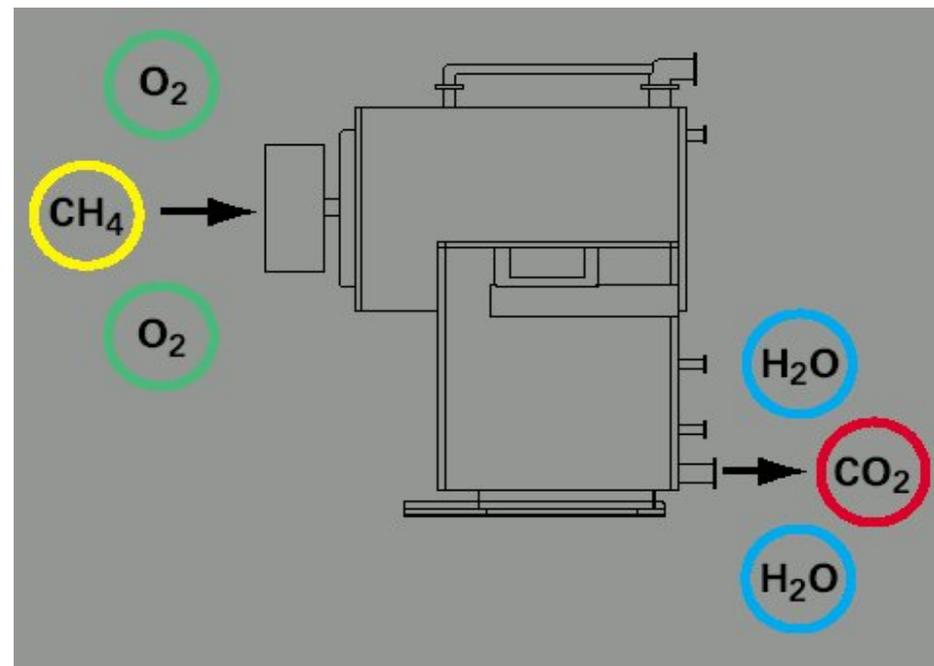


Potere calorifico superiore ed inferiore

Nei combustibili si distinguono due poteri calorifici:

1. Potere calorifico superiore (PCS)

Come potere calorifico superiore si definisce la quantità totale di calore liberata durante la combustione, quindi anche il calore latente contenuto nel vapore acqueo presente nei gas di scarico.



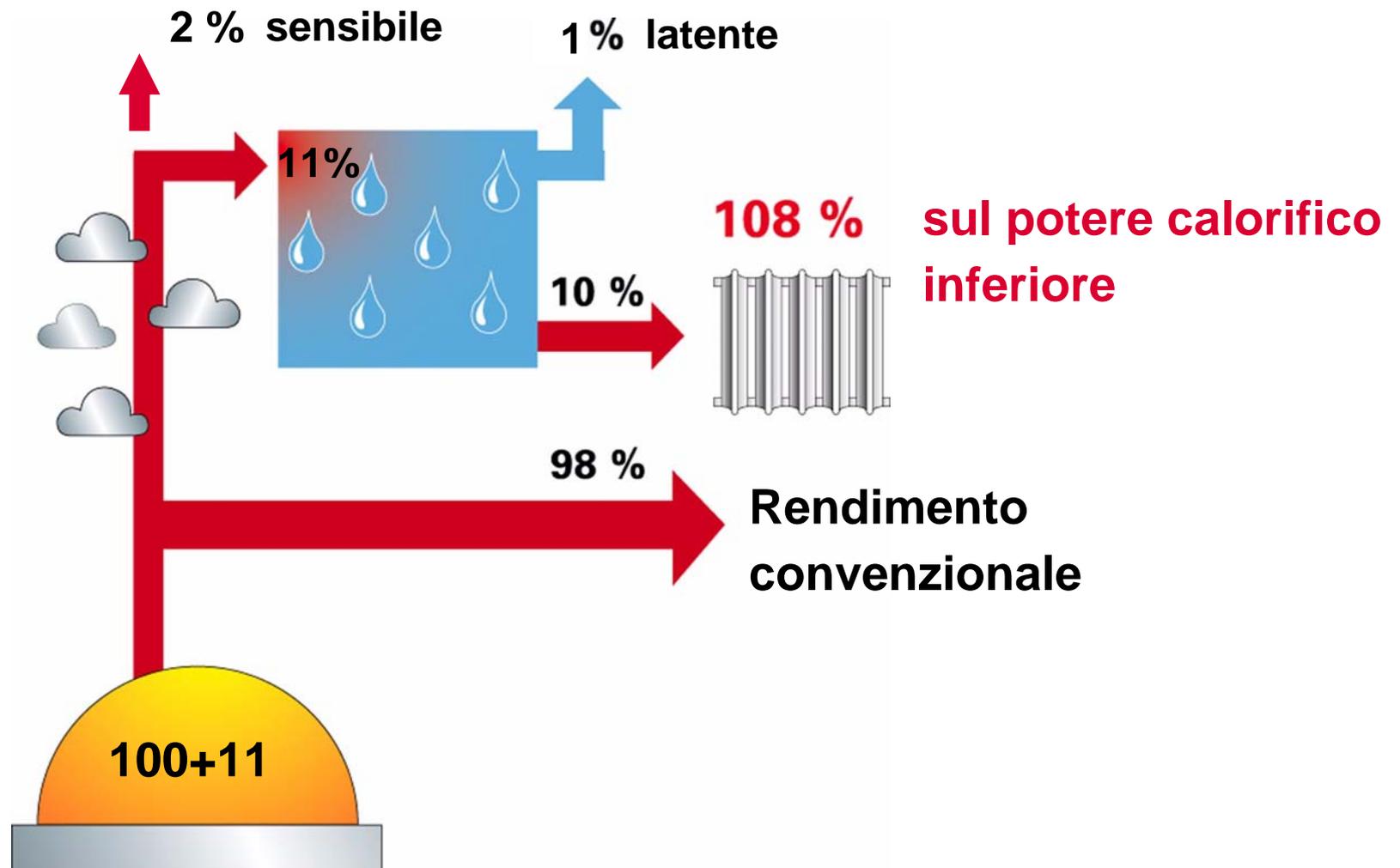
PCS = calore sensibile + calore latente (o nascosto)

2. Potere calorifico inferiore (PCI)

Come potere calorifico inferiore si definisce solo il calore sensibile, utilizzabile senza condensazione dei gas di scarico.

PCI = calore sensibile





Ripartizione potere calorifico superiore



Aumento del grado di rendimento con la tecnica della condensazione

VIESSMANN

Si ottiene grazie a tre fattori principali:

-recupero di **calore per condensazione** gas di scarico

(recupero calore latente)

-una **minore dispersione per gas di scarico** (recupero calore sensibile)

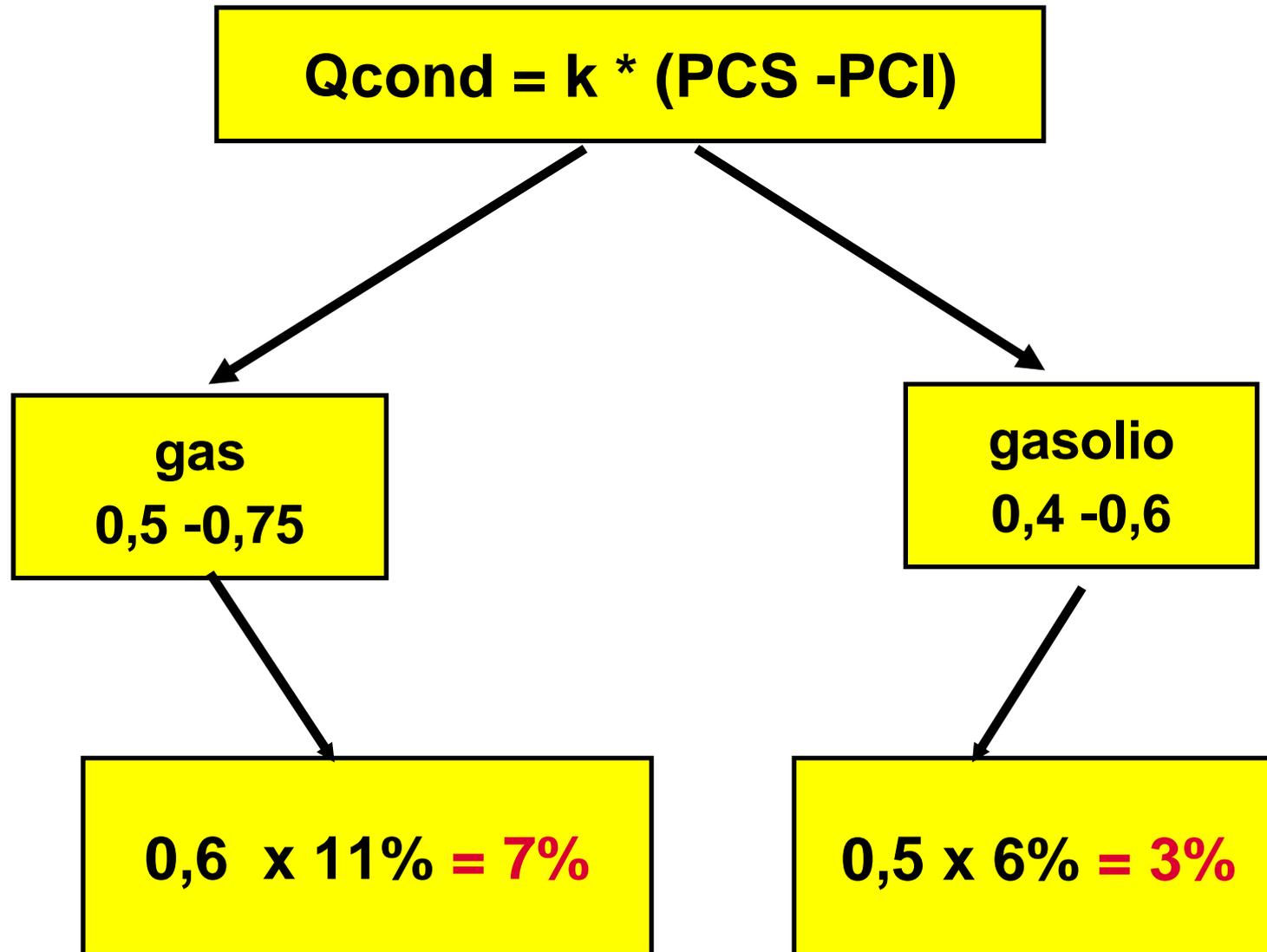
(la temperatura gas di scarico è inferiore, poichè il calore sensibile viene ceduto quasi completamente all'acqua di caldaia)

-una **minore dispersione per irraggiamento** (mantenimento in temp.)

(le temperature di esercizio acqua di caldaia sono inferiori)



Recupero di calore di condensazione



Recupero calore sensibile

$$pf = (t_f - t_a) \times [(A1+B)/CO_2]$$

caldaia B.T.

$$pf = (180-20) \times [(0,37+0,009)/10]$$

= 6,64 %

caldaia condensazione

$$pf = (60-20) \times [(0,37+0,009)/10]$$

= 1,51 %

recupero circa 5%



Tecnica della condensazione

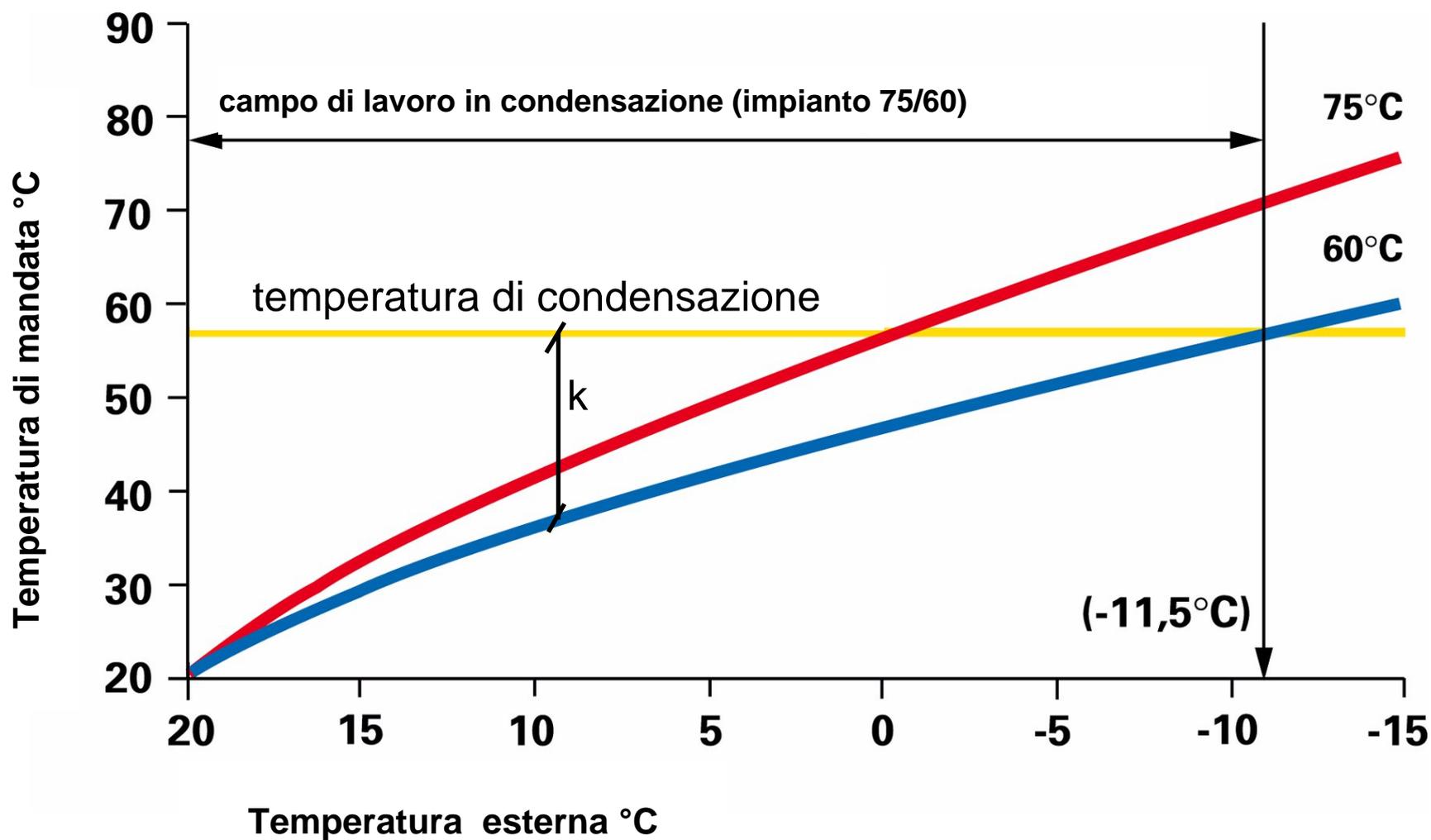
Considerazioni fondamentali

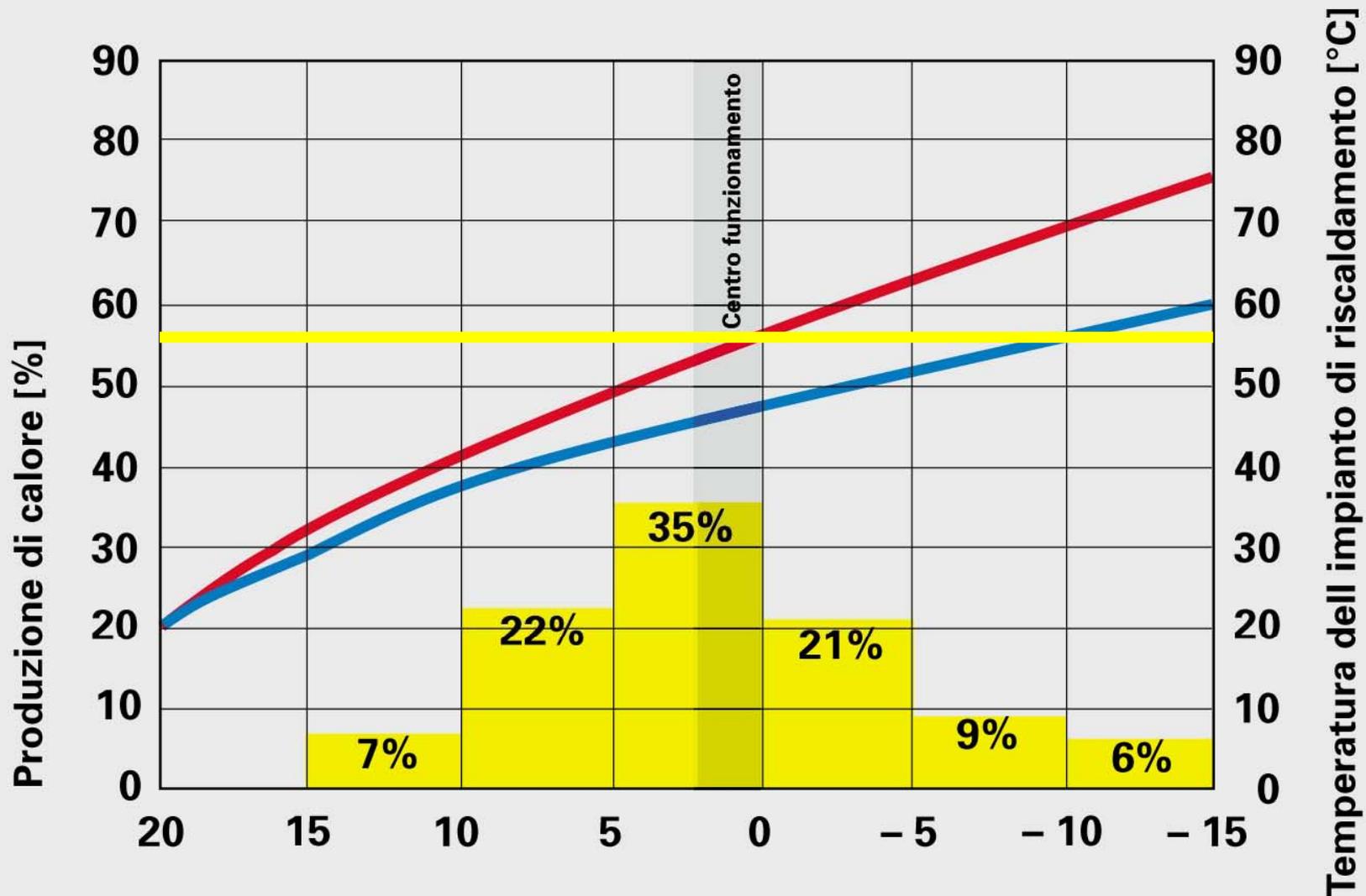
- Utilizzo della termoregolazione climatica
- Resa nelle diverse condizioni di impiego
- Temperatura di esercizio dei corpi scaldanti
- Dimensionamento superfici corpi scaldanti
- Modulazione bruciatore



Curva climatica

Impianto 75/60 °C





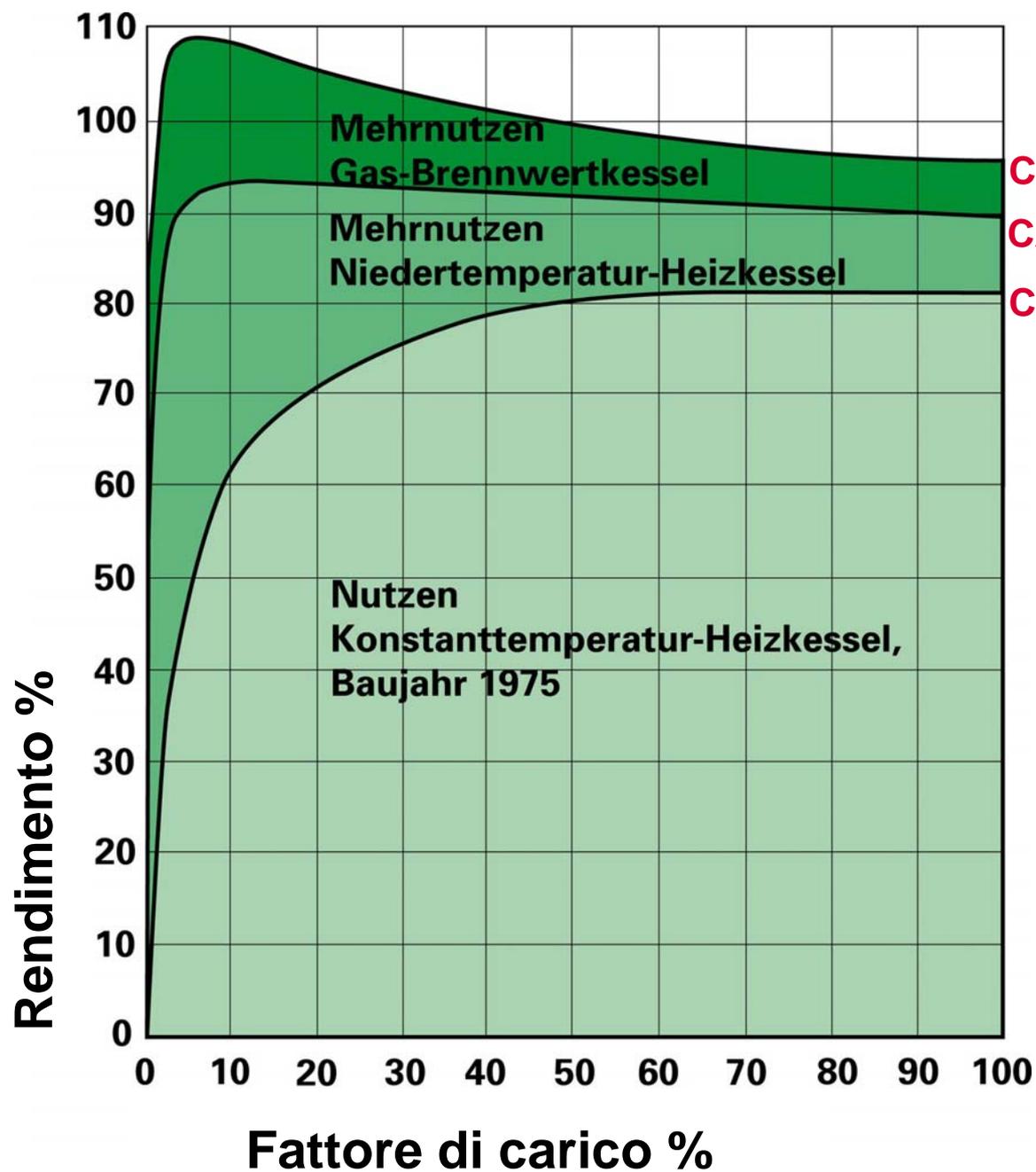
- Temperatura di mandata
- Temperatura del ritorno

Sistema di riscaldamento 75/60°C

**Distribuzione
consumo
annuo**



VIESSMANN



CALDAIE A CONDENSAZIONE

CALDAIE A TEMPERATURA SCORREVOLE

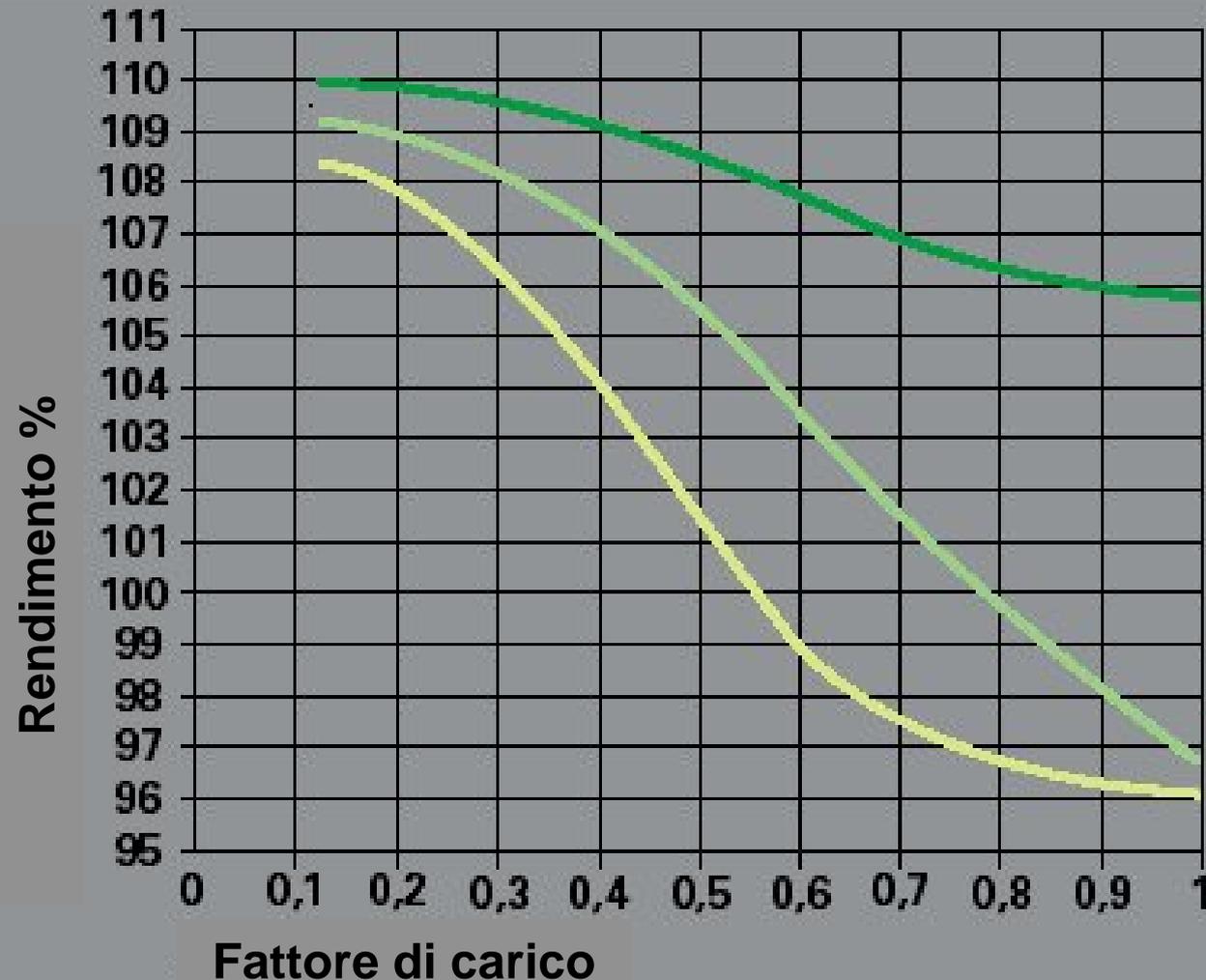
CALDAIE A TEMPERATURA COSTANTE

Rendimenti a confronto



Rendimenti in funzione dei corpi scaldanti

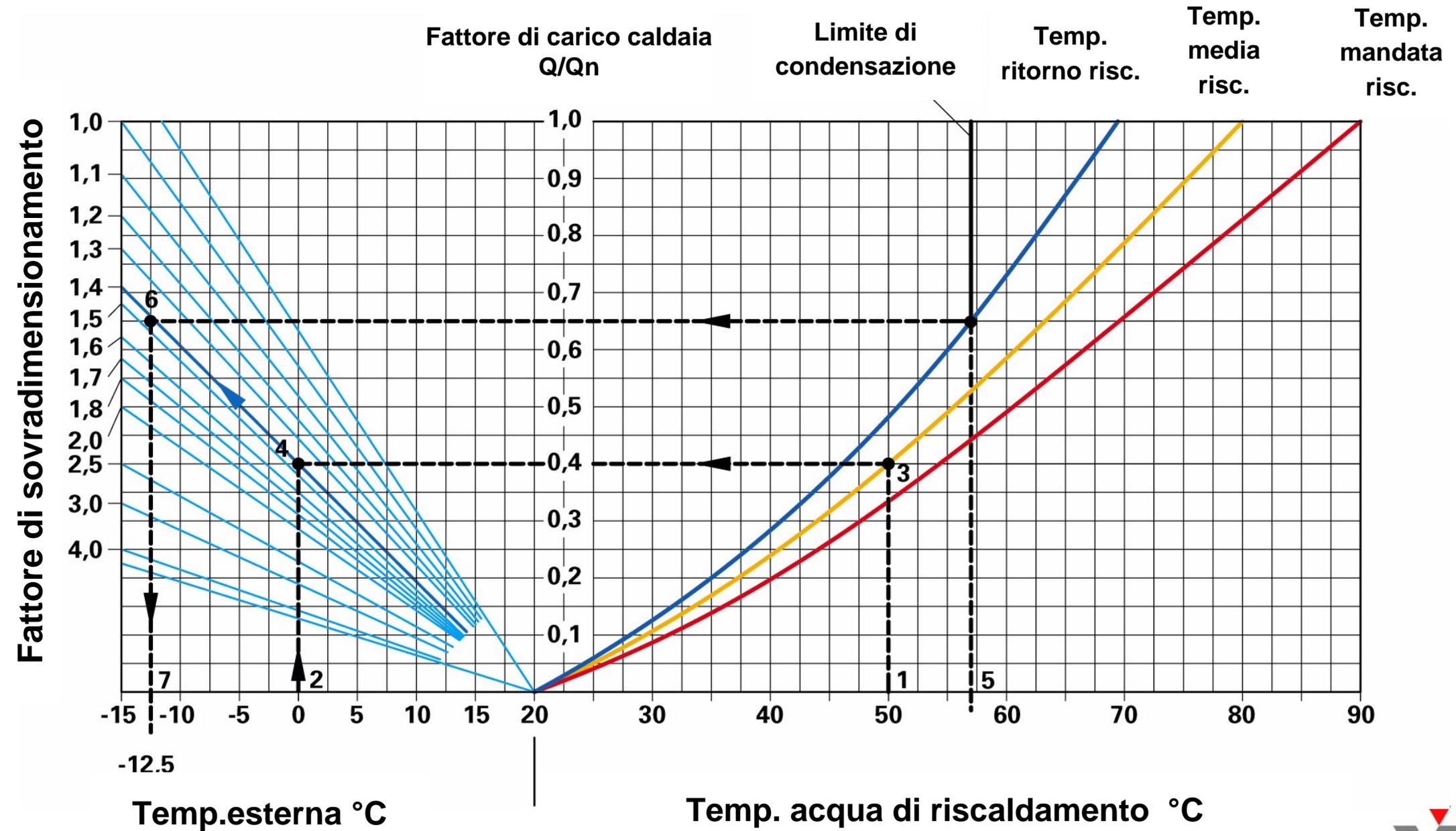
VIESSMANN

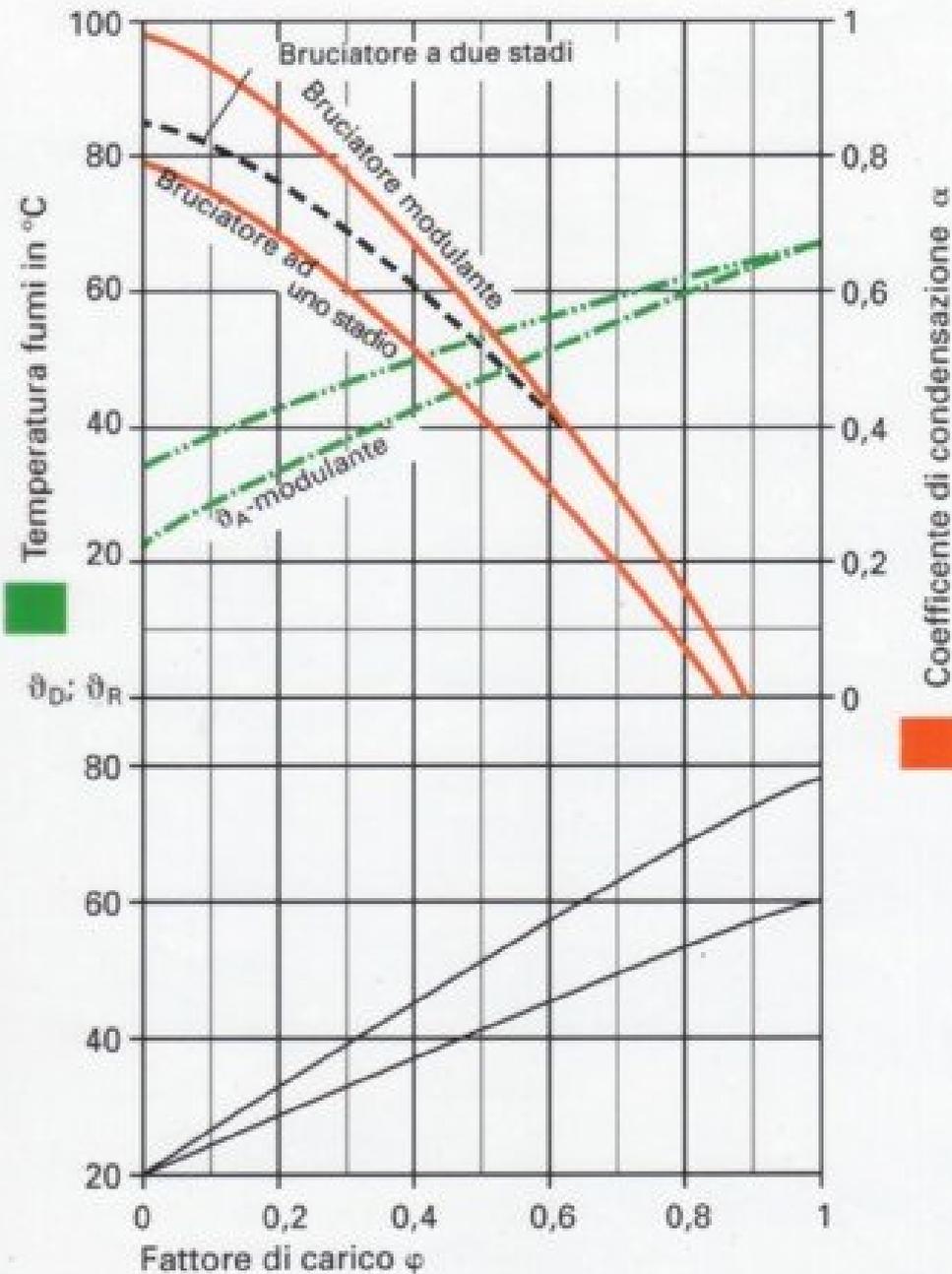


— $t_V = 40\text{ °C}, t_R = 30\text{ °C}$ $\eta_{IN} = 109\%$
— $t_V = 75\text{ °C}, t_R = 60\text{ °C}$ $\eta_{IN} = 107\%$
— $t_V = 90\text{ °C}, t_R = 70\text{ °C}$ $\eta_{IN} = 104\%$



Fattore di sovradimensionamento

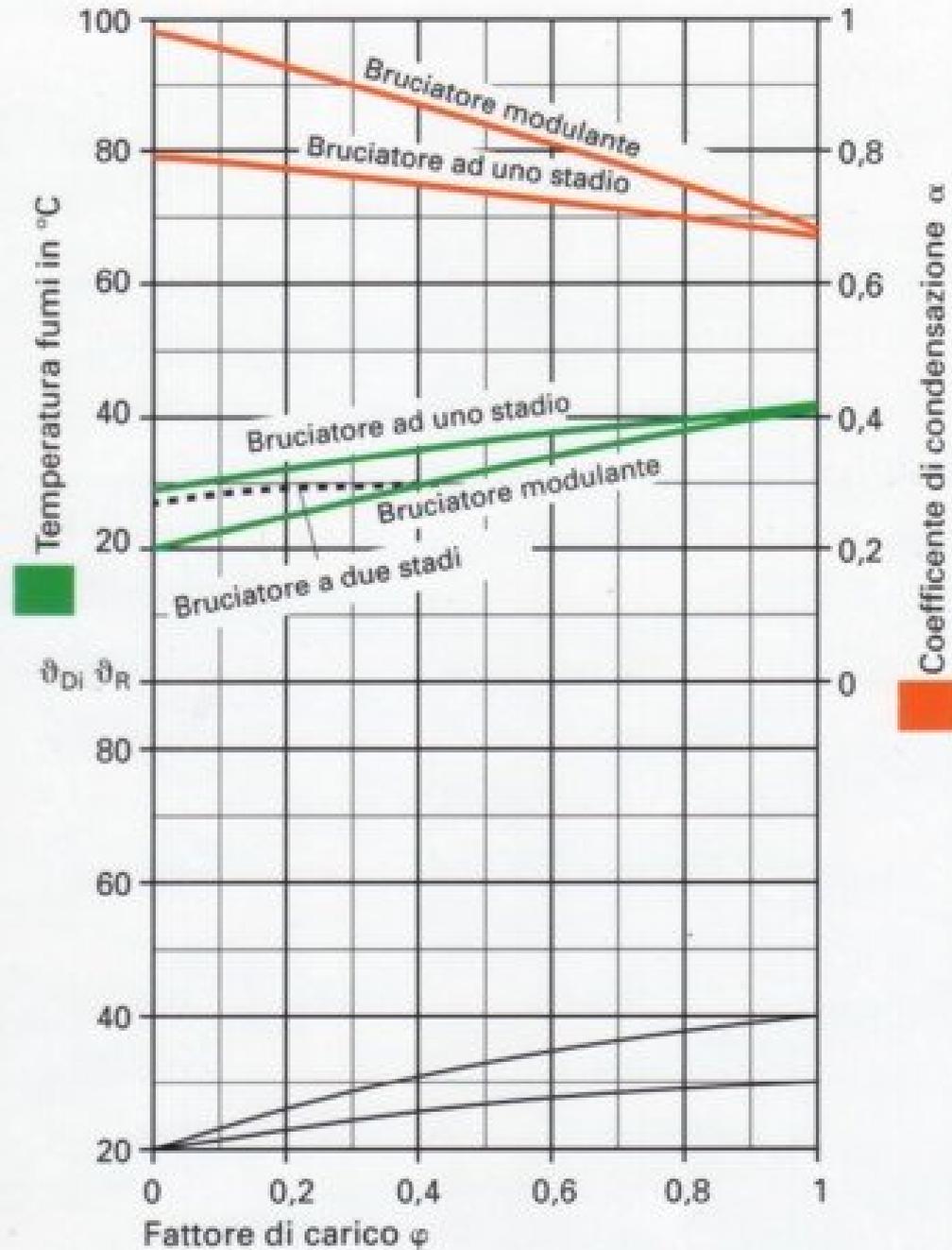




Impianto a radiatori

**Coefficiente di condensazione α :
sistema a 75/60 °C**





Coefficiente di condensazione α :
 sistema a 40/30 °C

Impianto pannelli radianti a pavimento

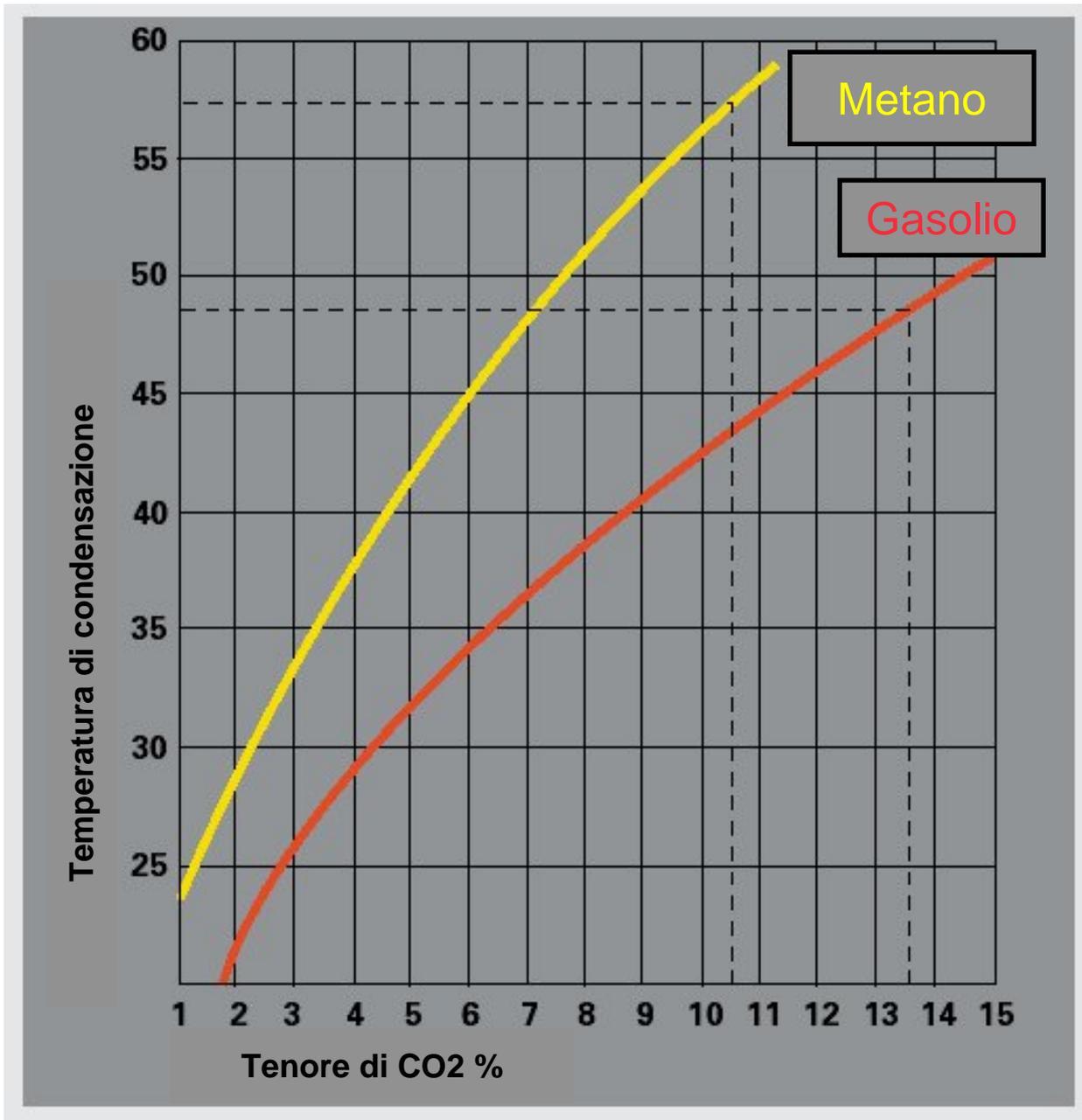


Requisiti tecnico-costruttivi di una caldaia a condensazione

- **Combustione con basso eccesso d'aria**
- **Basse temperature sulle superfici di scambio**
- **Disposizione verticale/inclinata delle superfici di scambio**
- **Flusso in controcorrente gas di scarico/acqua**
- **Flusso equicorrente gas di scarico/condensa**
- **Basse temperature Gas di scarico**
- **Sicurezza contro la corrosione**



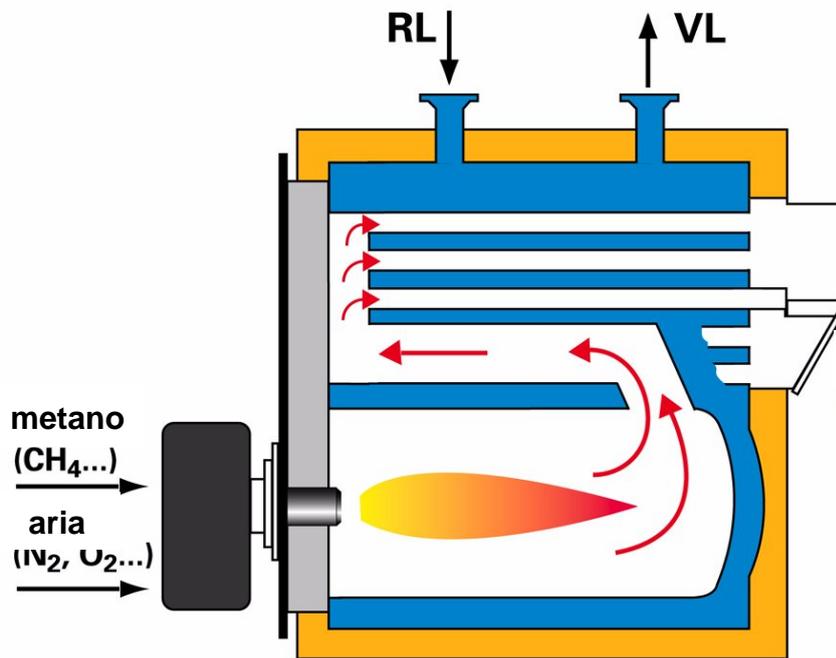
Temperatura di condensazione



Gas di scarico

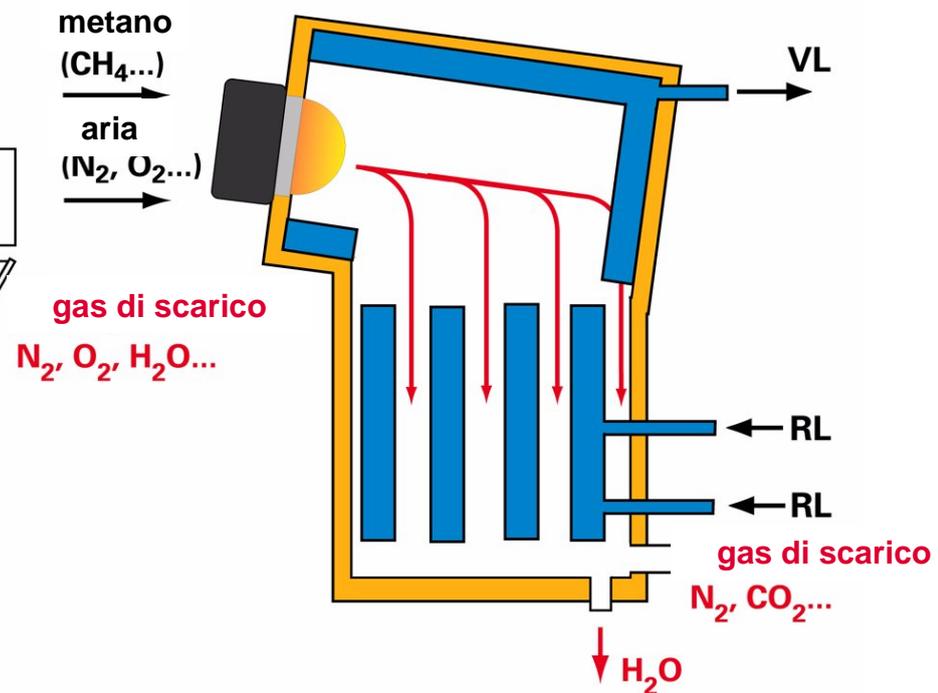
Confronto convenzionale-condensazione

Caldaia a bassa temperatura



$$\eta_N = 95\%$$

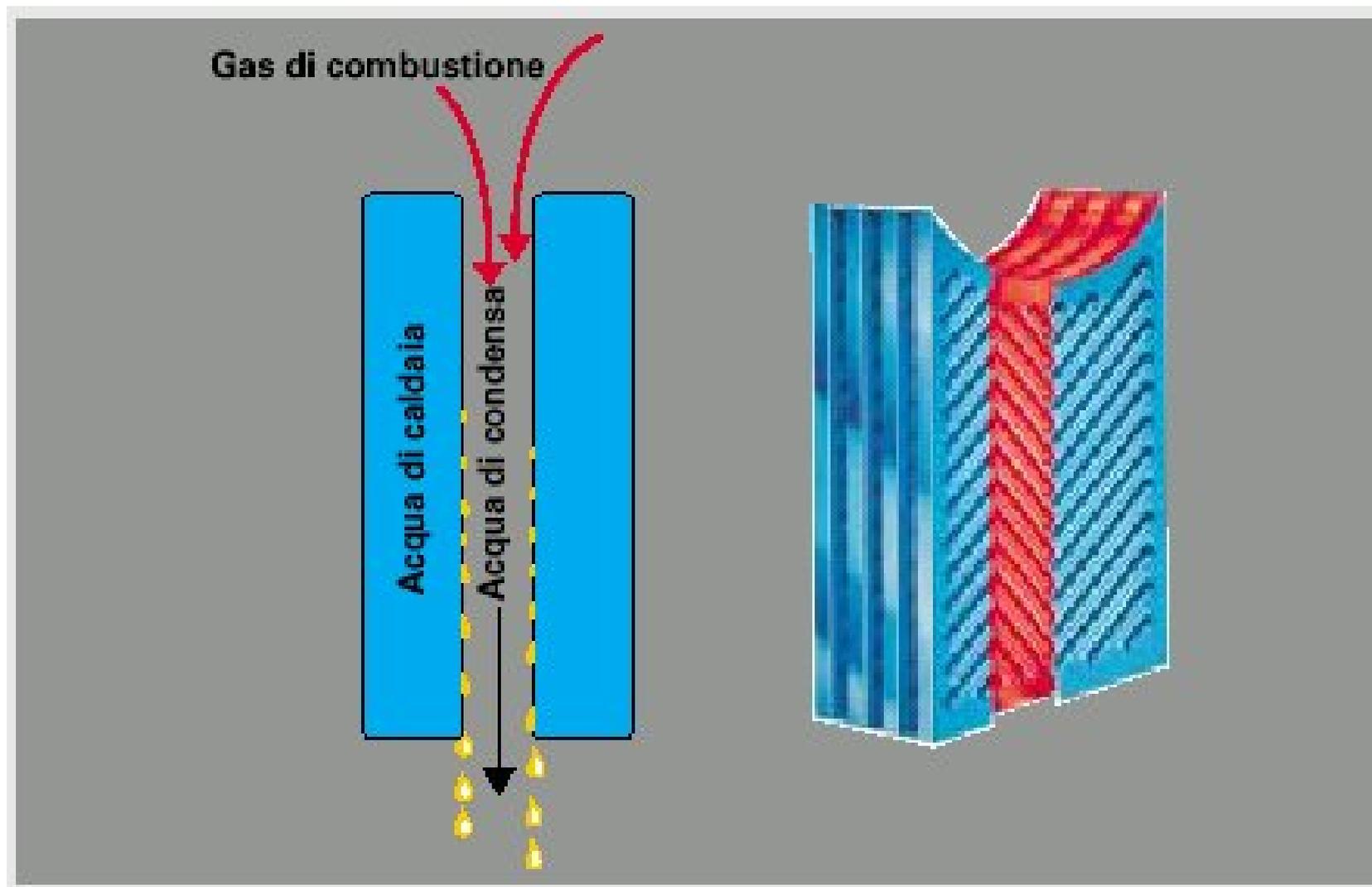
Caldaia a condensazione



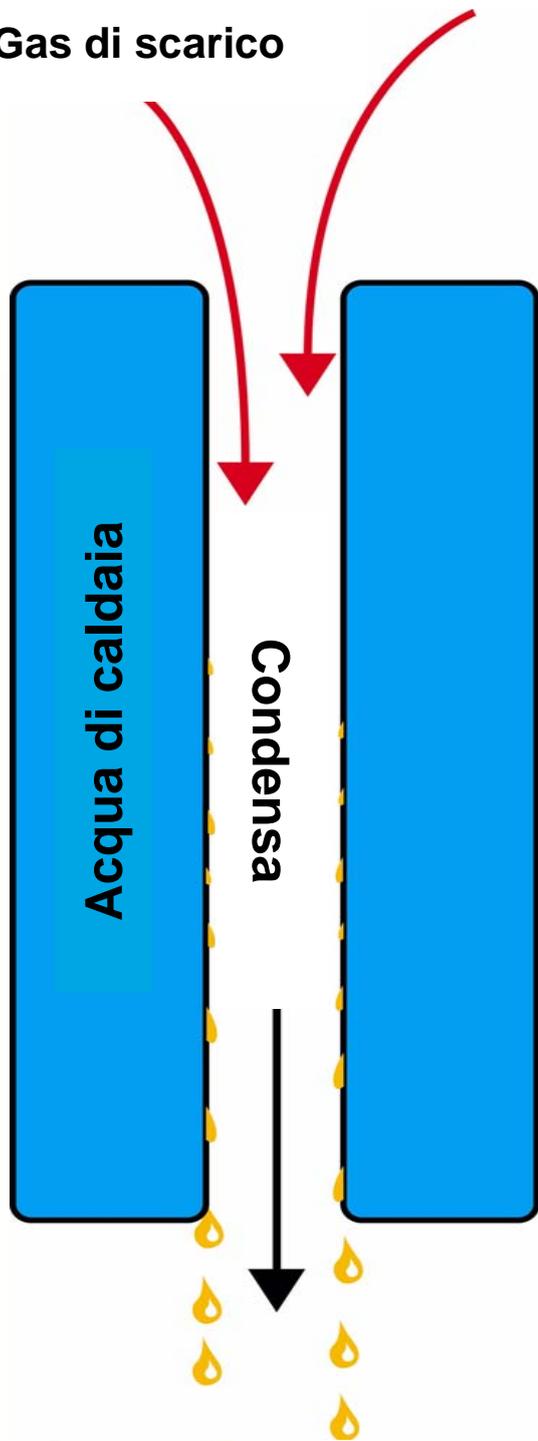
$$\eta_N = 109\%$$



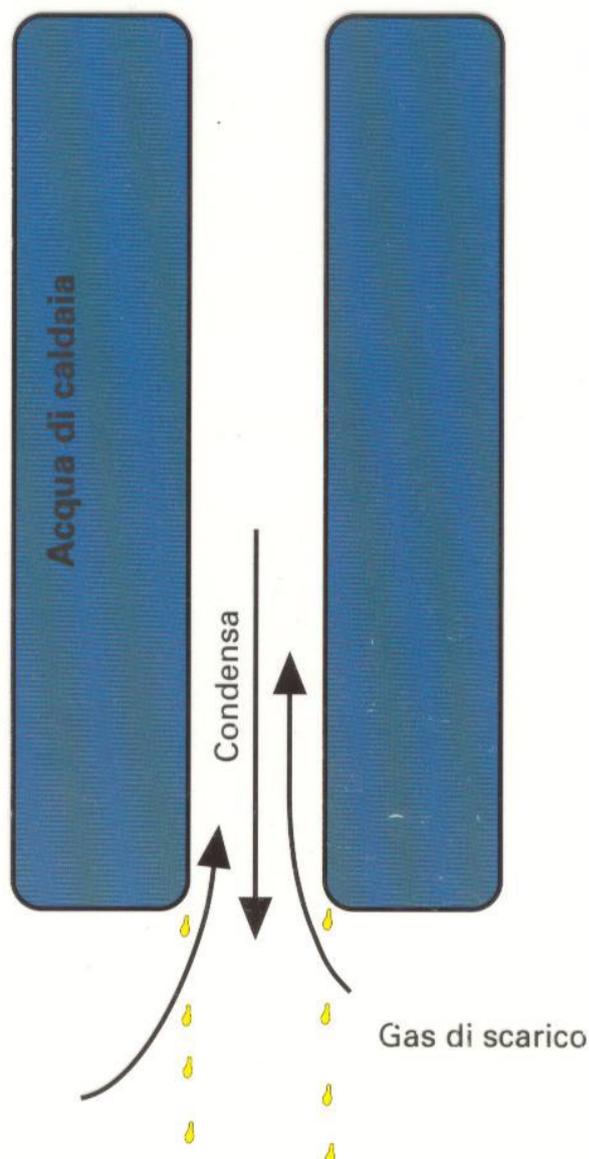
Equicorrente gas di scarico-condensa



Gas di scarico



VIESSMANN

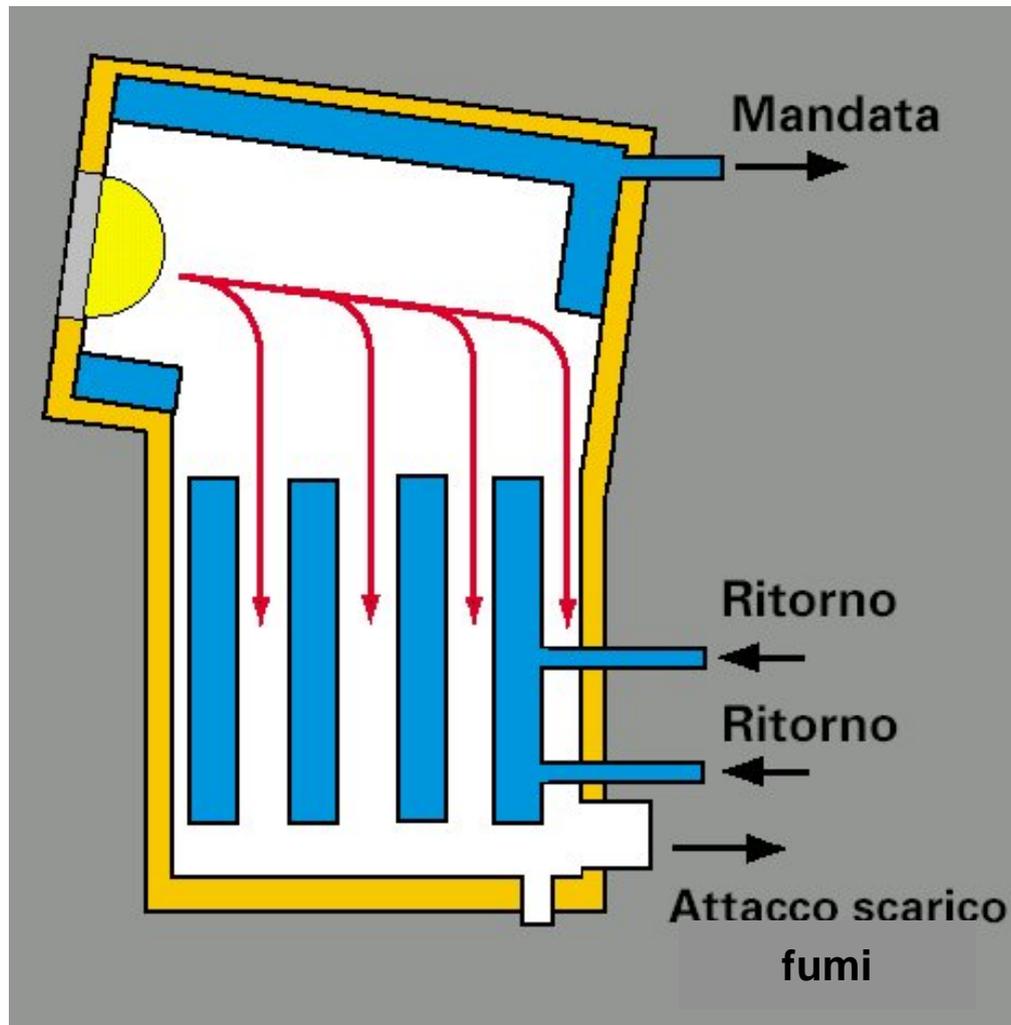


**Equicorrente
Condensa /
gas di scarico**



Doppio allacciamento di ritorno a temperatura differenziata

VIESMANN

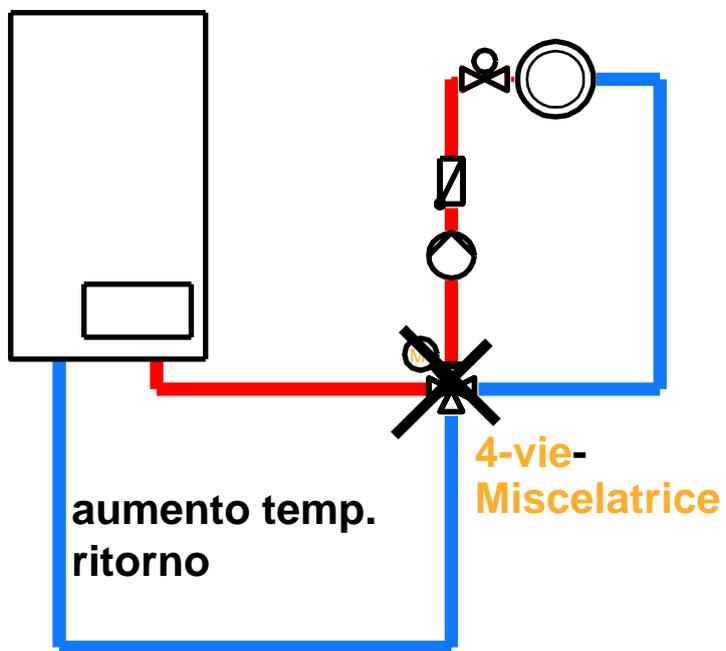


Influenza delle scelte impiantistiche

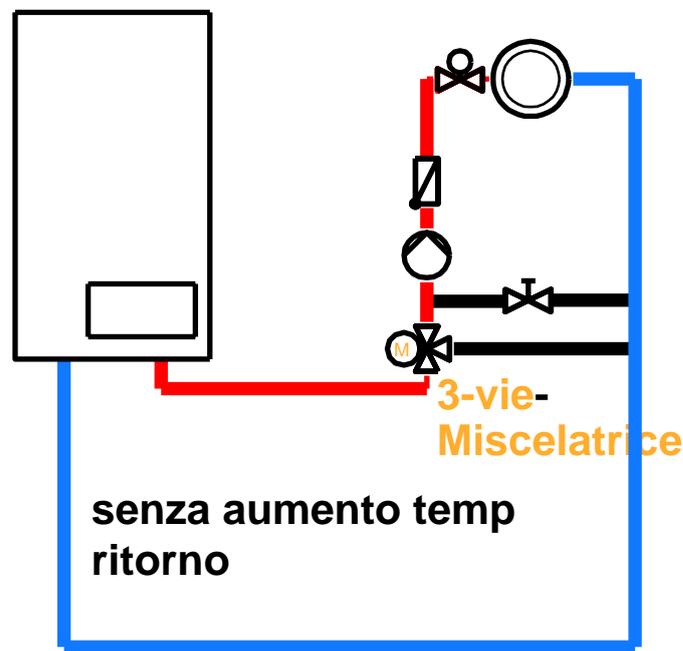
Il progettista può influire in maniera importante sulla valorizzazione e sfruttamento dei generatori a condensazione



Applicazione di valvola miscelatrice per un corretto utilizzo della condensazione



Errato

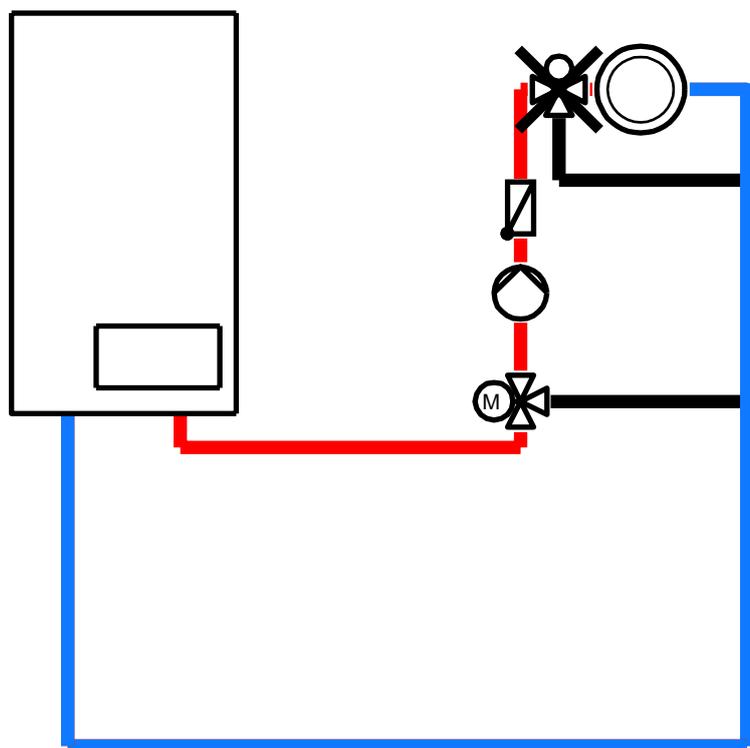


Corretto



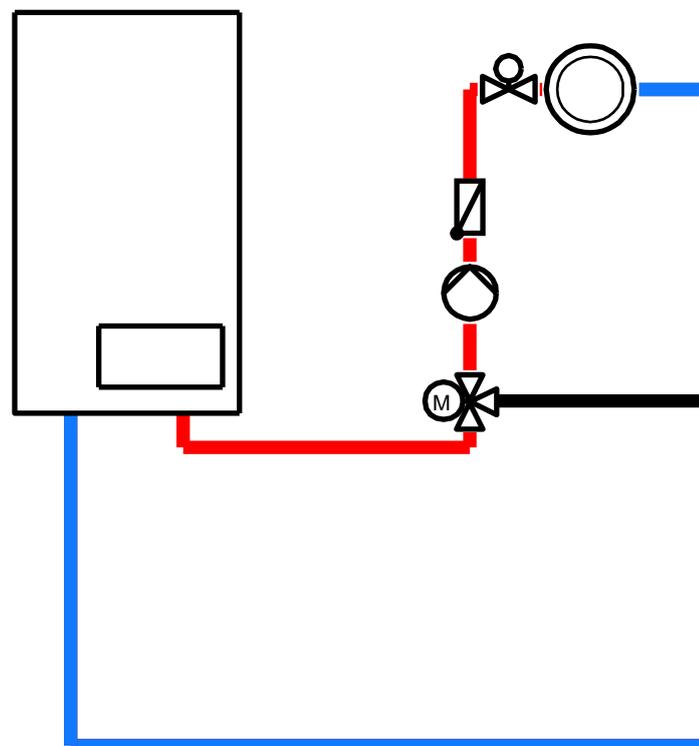
Applicazione di valvole di regolazione

Valvole termostatiche o di zona a 3 vie



Errato

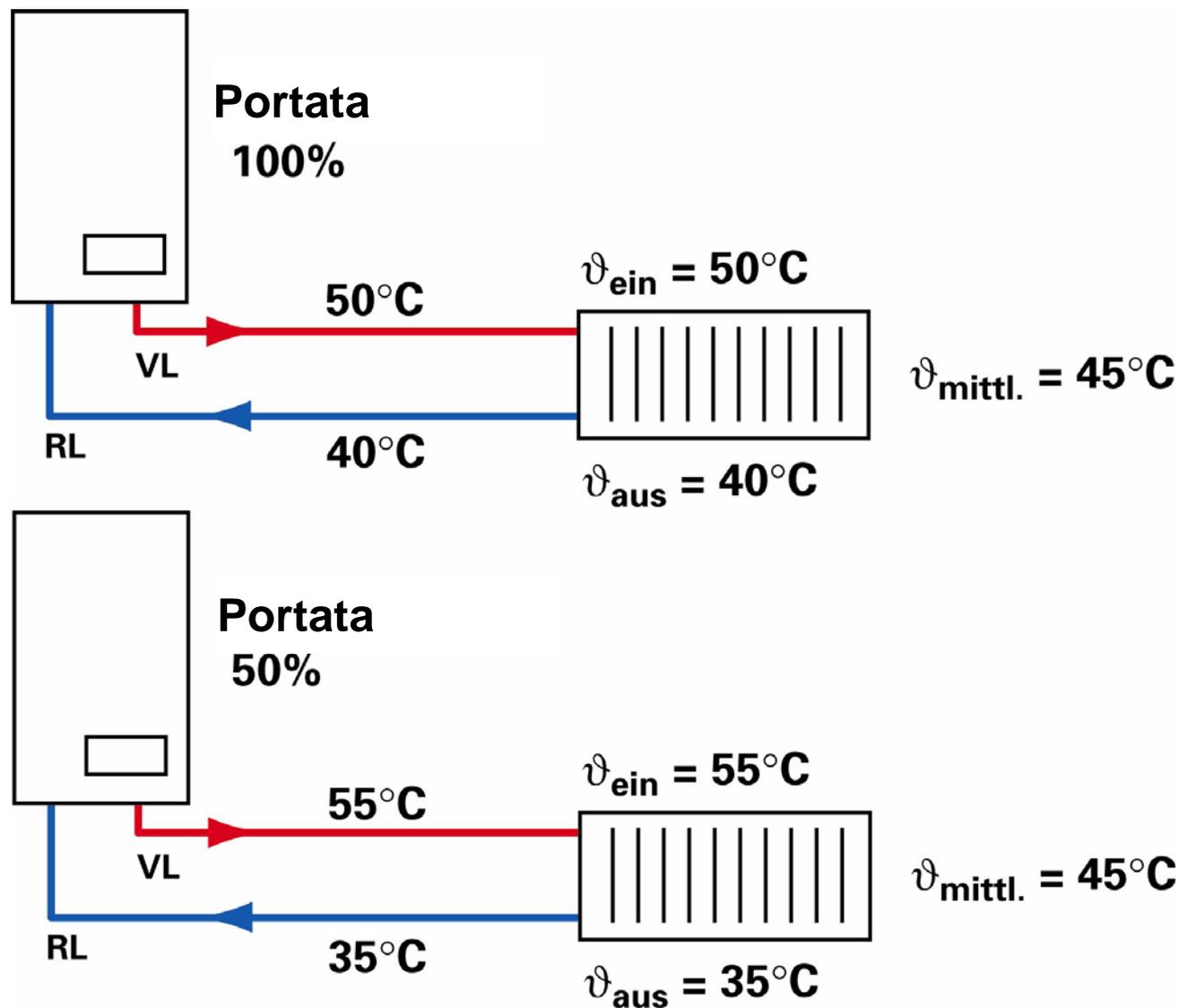
Valvole termostatiche o di zona a 2 vie



Corretto



Incidenza salto termico sugli elementi scaldanti



GENERATORI DI CALORE A CONDENSAZIONE DI MEDIA E GRANDE POTENZA

VIESMANN

VITOCROSSAL

27 - 978 kW



VITOCROSSAL 200 CM

Gruppo termico a gas a condensazione con bruciatore ad irraggiamento Matrix e termoregolazione

VIESSMANN



VITOCROSSAL 200 CM2

VIESMANN



**Caldaia a gas a condensazione
con bruciatore ad irraggiamento Matrix**

Potenzialità: da 87a 311 kW

Scambiatore in acciaio inox Inox-Crossal

Bassa rumorosità : da 42 a 60 dB(A)

**Funzionamento in cascata
fino a 622 kW con collettore idraulico e
gas di scarico a richiesta**

**rendimento stagionale normalizzato
fino a 108%**



Impiego materiali plastici VITOCROSSAL 200

VIESMANN



**Cassa raccolta fumi
in materiale plastico PPs**



**Uscita fumi in PPs a
raccordo rapido unificato**



Generatore modulare VITODENS 300

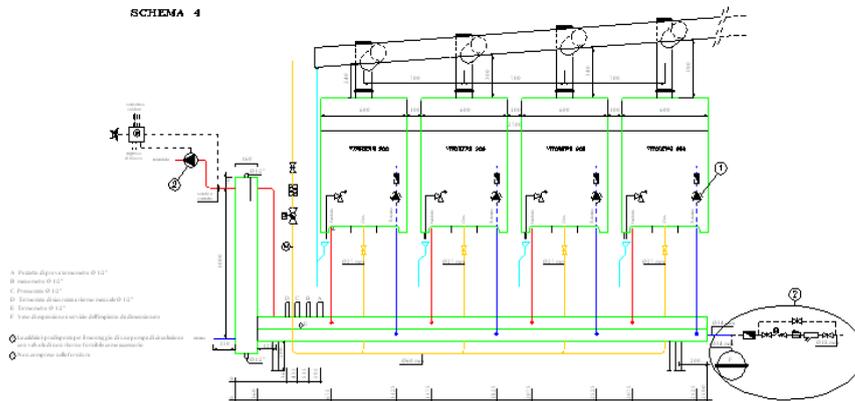


- Composizione in pacchetti completi
- Valvola di ritegno meccanica: nessun intervento nell'apparecchiatura
- Utilizzo del sistema scarico fumi in PPs

Lunghezza massima del sistema scarico fumi

Caldaie condensazione in cascata	Diametro sistema	Vitodens 300				
		2 x 49	2 x 66	3 x 49	3 x 66	4 x 66
Potenza resa in KW		98	132	147	198	264
Collettore gas di scarico in cavedio	125	15	---	---	---	---
	150	30	30	30	30	24
	200	---	---	---	---	30

lunghezze in m



Generatore modulare preassemblato

VIESSMANN

VITOMODUL

Gamma completa con modelli cabinati e per centrale termica

Potenza utile da 12,2 a 264 kW

Vitomodul 2 - 098

Vitomodul 2 - 115

Vitomodul 2 - 132

Vitomodul 3 - 147

Vitomodul 3 - 164

Vitomodul 3 - 198

Vitomodul 4 - 230

Vitomodul 4 - 264



modelli disponibili nelle versioni C-D-S

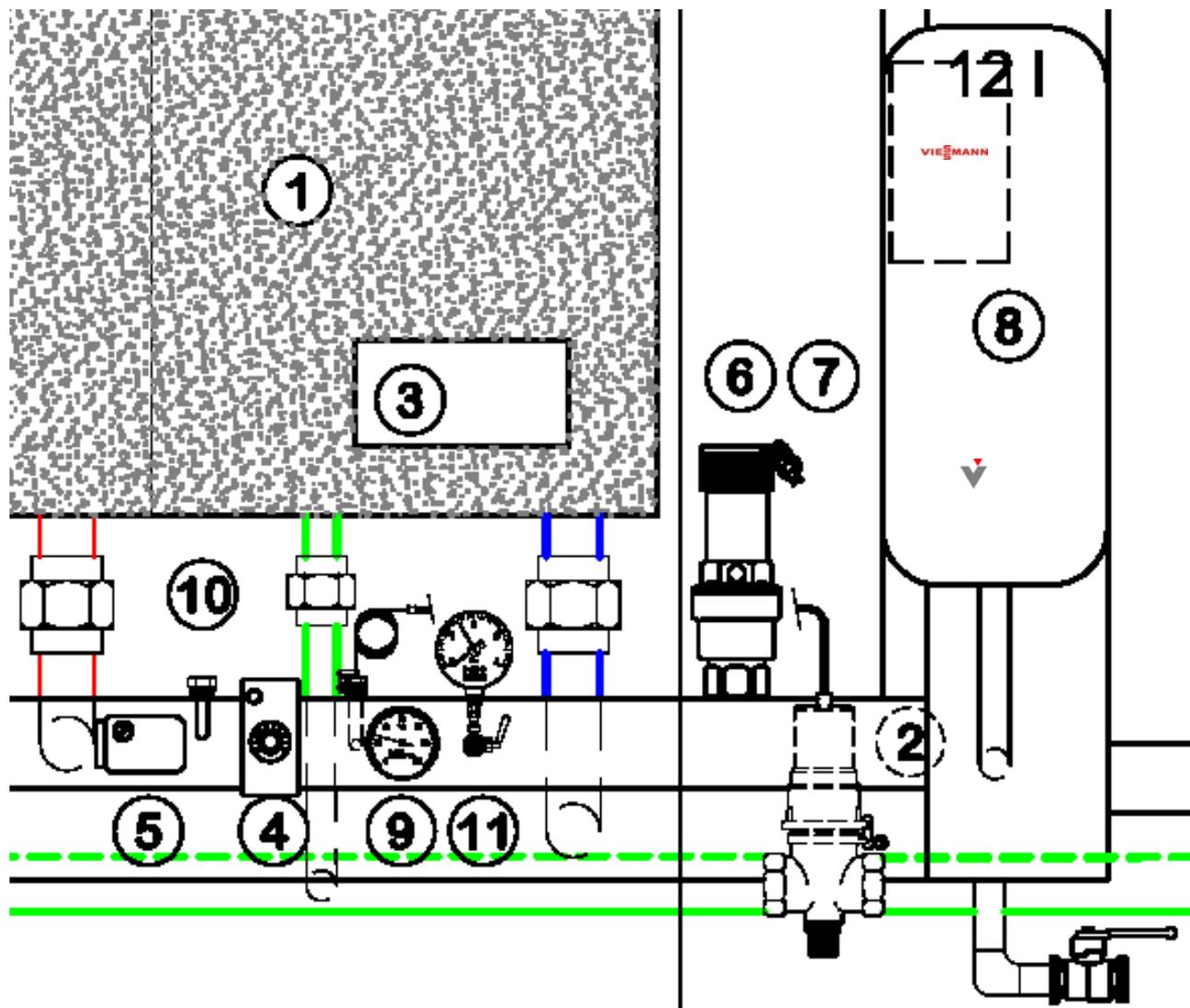
C = cabinato

D = da assemblare con compensatore ed attacchi a destra

S = da assemblare con compensatore ed attacchi a sinistra



Apparecchiature di sicurezza ISPEL

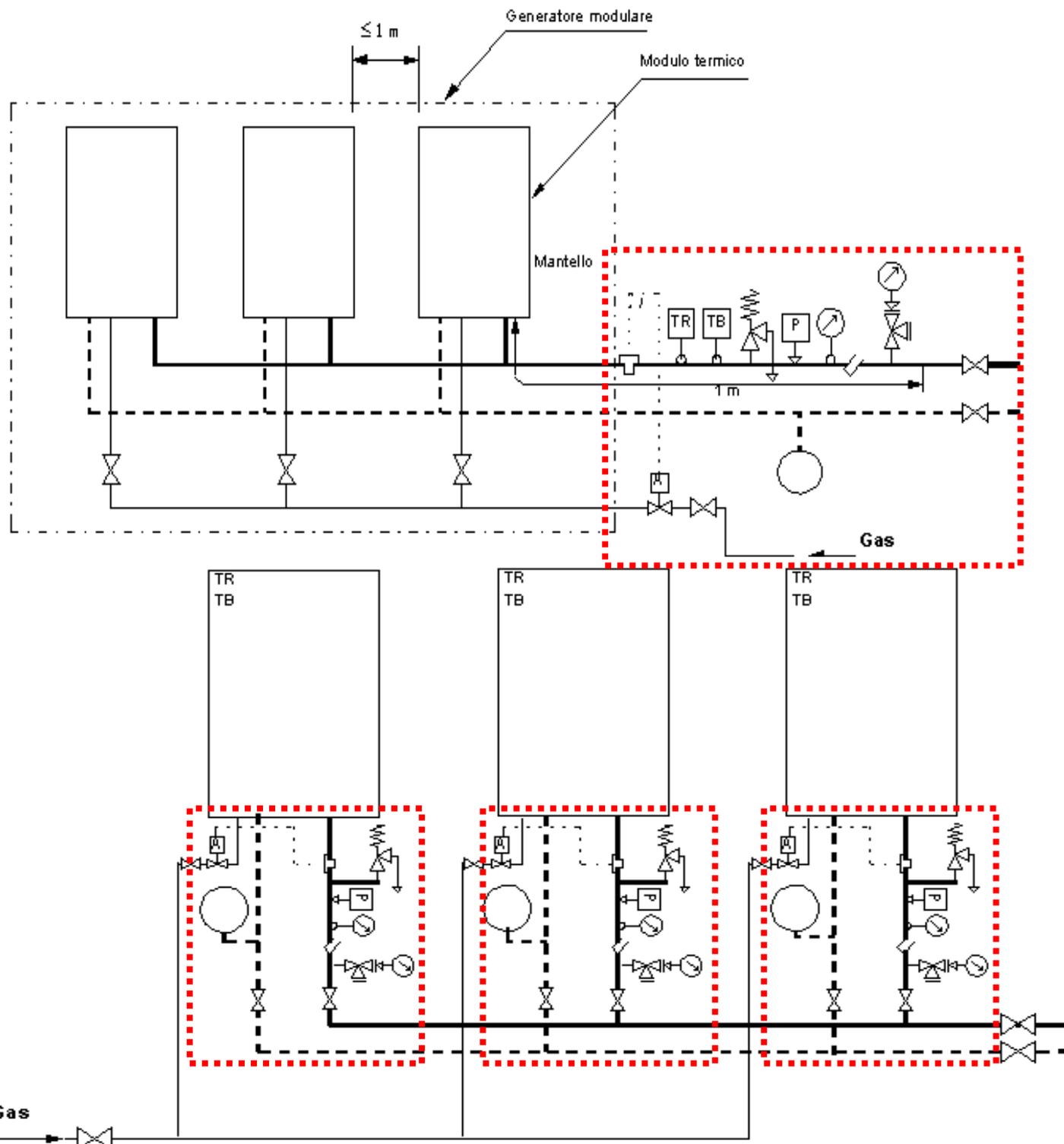


1. Vitodens 200
2. **Valvola intercettazione combustibile**
3. Interruttore termico di regolazione e di blocco del modulo
4. **Termostato di blocco**
5. **Pressostato di blocco**
6. **Valvola di sicurezza ***
7. **Imbuto per convogliamento scarico visibile**
8. **Vaso d'espansione ****
9. **Termometro**
10. **Pozzetto ISPEL**
11. **Manometro**

* entro 1 metro dalla mandata dell'ultima caldaia (al mantello)

** Dimensionato per il solo contenuto d'acqua del generatore termico fino all'equilibratore





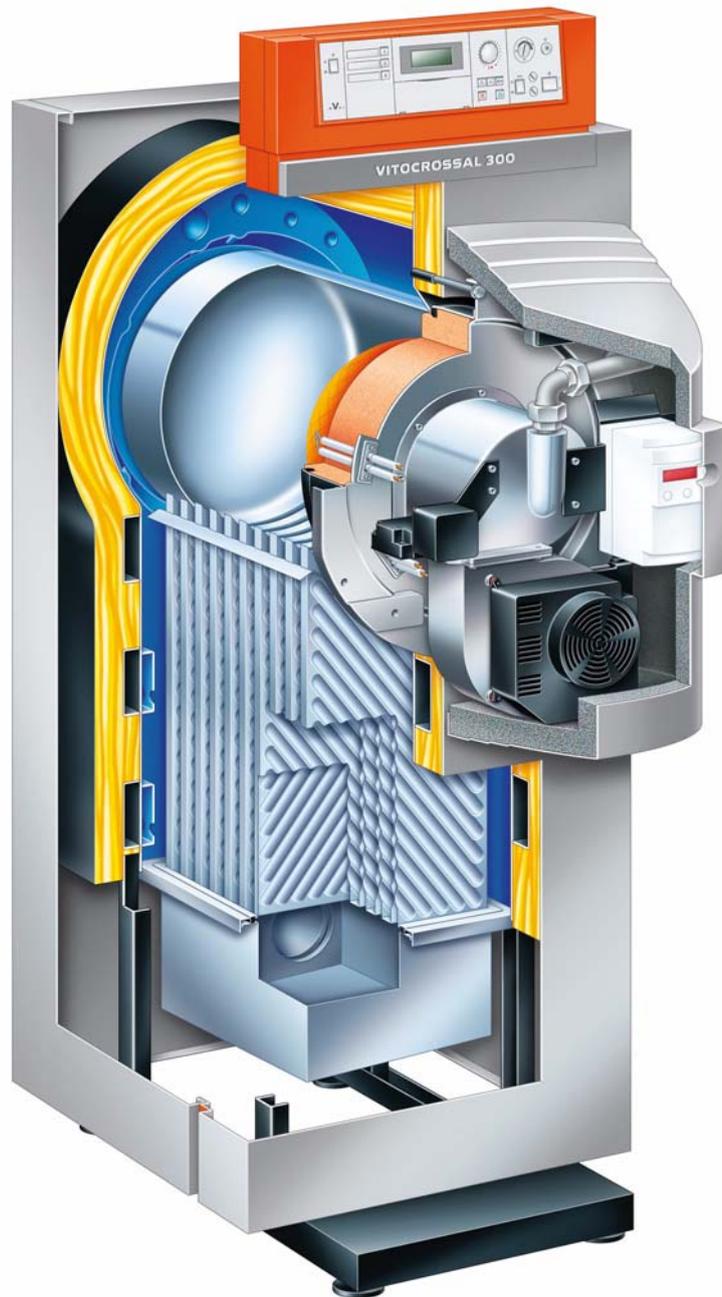
Modulo

**Generatori
in sequenza**



VITOCROSSAL 300

VIESMANN



Caldaia a condensazione a gas

Potenzialità:
da 8,4 a 142 kW

Rendimento stagionale
normalizzato:
fino al 108 %

Bruciatore modulante Matrix ad
irraggiamento per bassissime
emissioni inquinanti

Inox-Crossal-Superfici di scambio in
acciaio inox AISI 316 T per una
lunga durata e affidabilità nel tempo

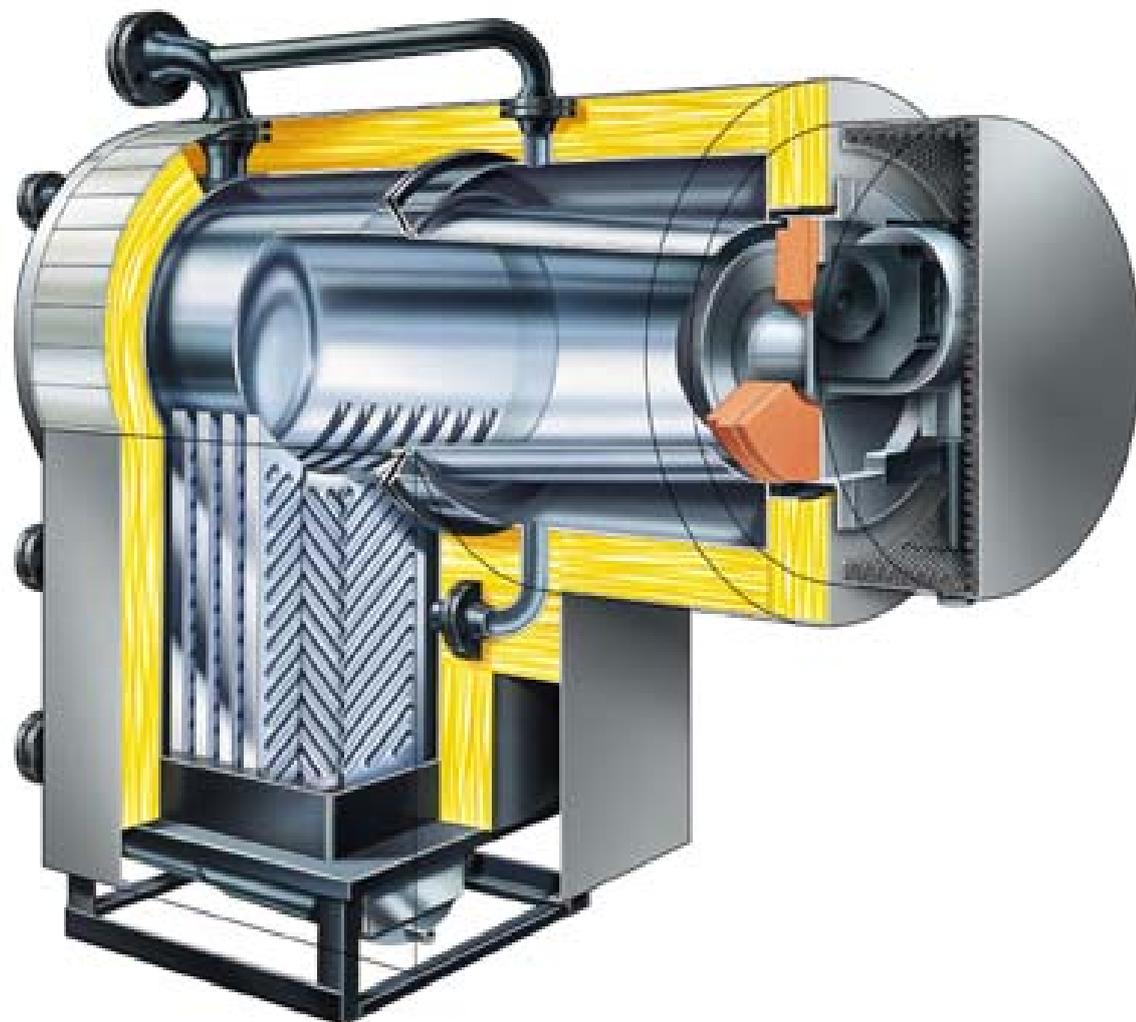
Doppio allacciamento di ritorno ad
altezza e temperatura differenziata a
partire da 80 kW



VITOCROSSAL 300

187 - 314 kW a irraggiamento

VIESSMANN



Ampie intercapedini lato acqua.

Bruciatore irraggiamento Matrix.

Isolamento termico di alta efficacia.

Camera di combustione in acciaio inossidabile.

Superfici di scambio termico Inox-Crossal in acciaio inossidabile.



VITOCROSSAL 300

bruciatore ad irraggiamento Matrix

VIESSMANN



**Ampliamento di potenzialità con
bruciatore Matrix per Vitocrossal 300
(CT3)**

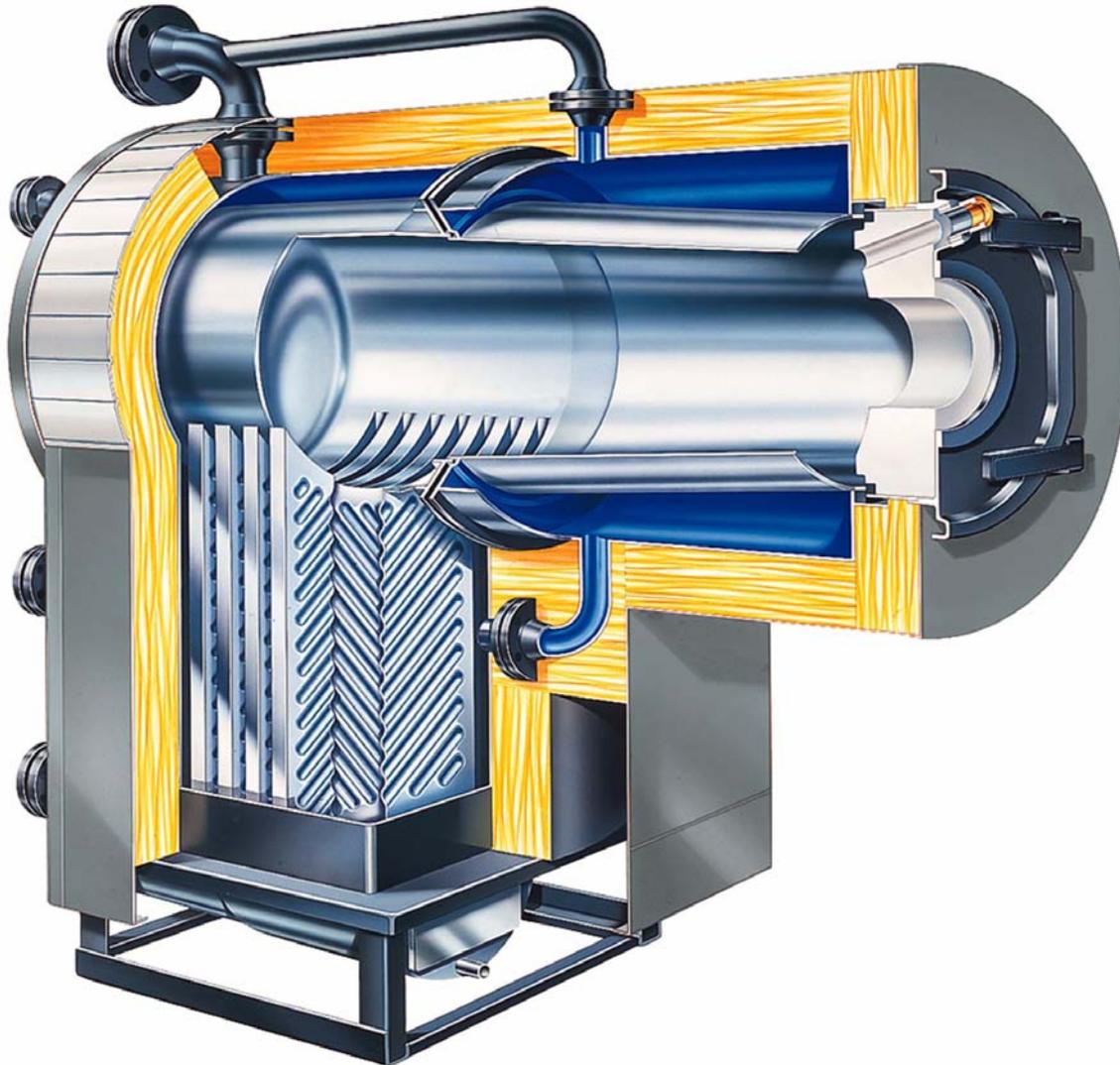
- **potenzialità:**
187- 248- 314 kW
- **campo di modulazione**
dal 30 al 100 %
- **emissioni inquinanti**
NOx < 36 mg/kWh
CO < 10 mg/kW
- **bruciatore progettato**
specificamente per la geometria
della camera di combustione e
collaudato a caldo
- **sovrapressione residua 70 Pa**
per dimensionamento condotto di
scarico



VITOCROSSAL 300

da 170 a 575 kW

VIESSMANN



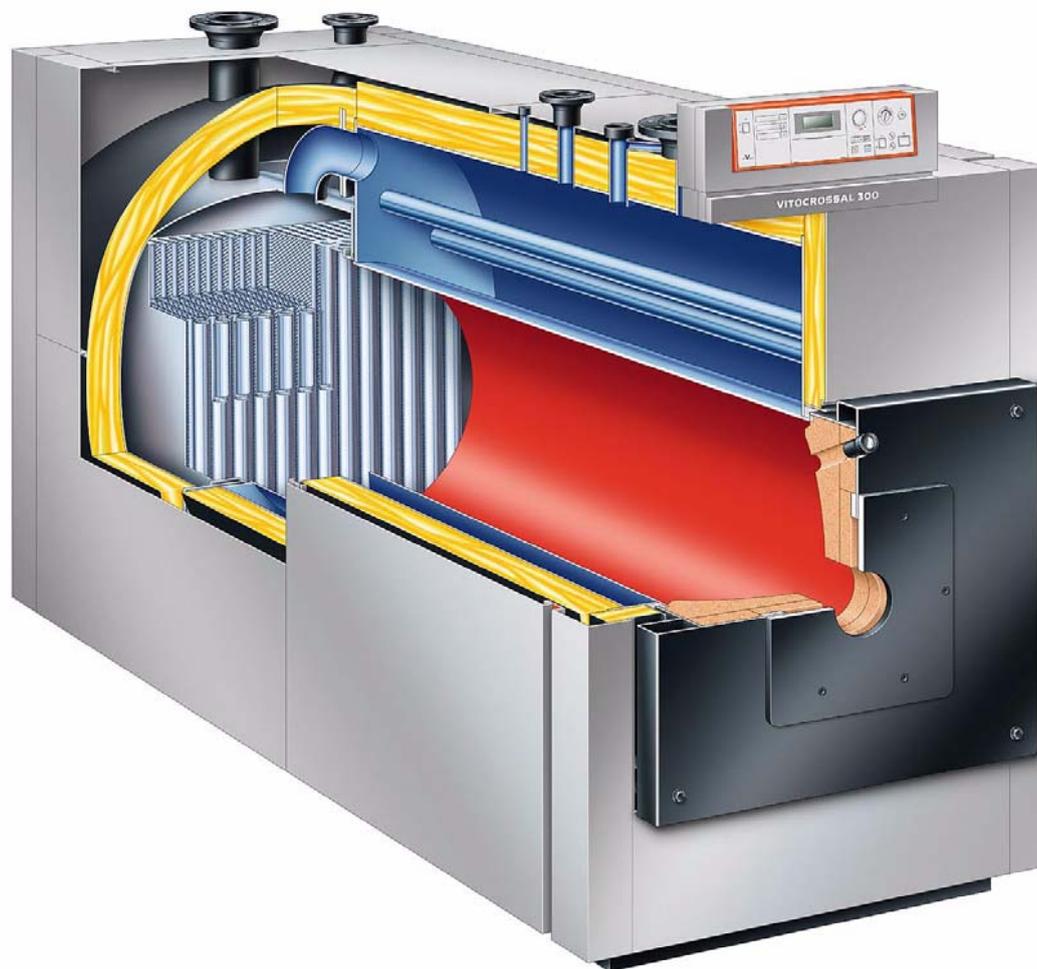
**Da 170 kW scomponibile per una
più semplice introduzione in C.T.**



VITOCROSSAL 300

da 720 a 978 kW

VIESMANN



Superfici di scambio termico in acciaio inox 316 T posizionate verticalmente

Efficace scambio termico ed elevata condensazione con rendimento fino a 109 %

Doppio allacciamento di ritorno a temperatura differenziata

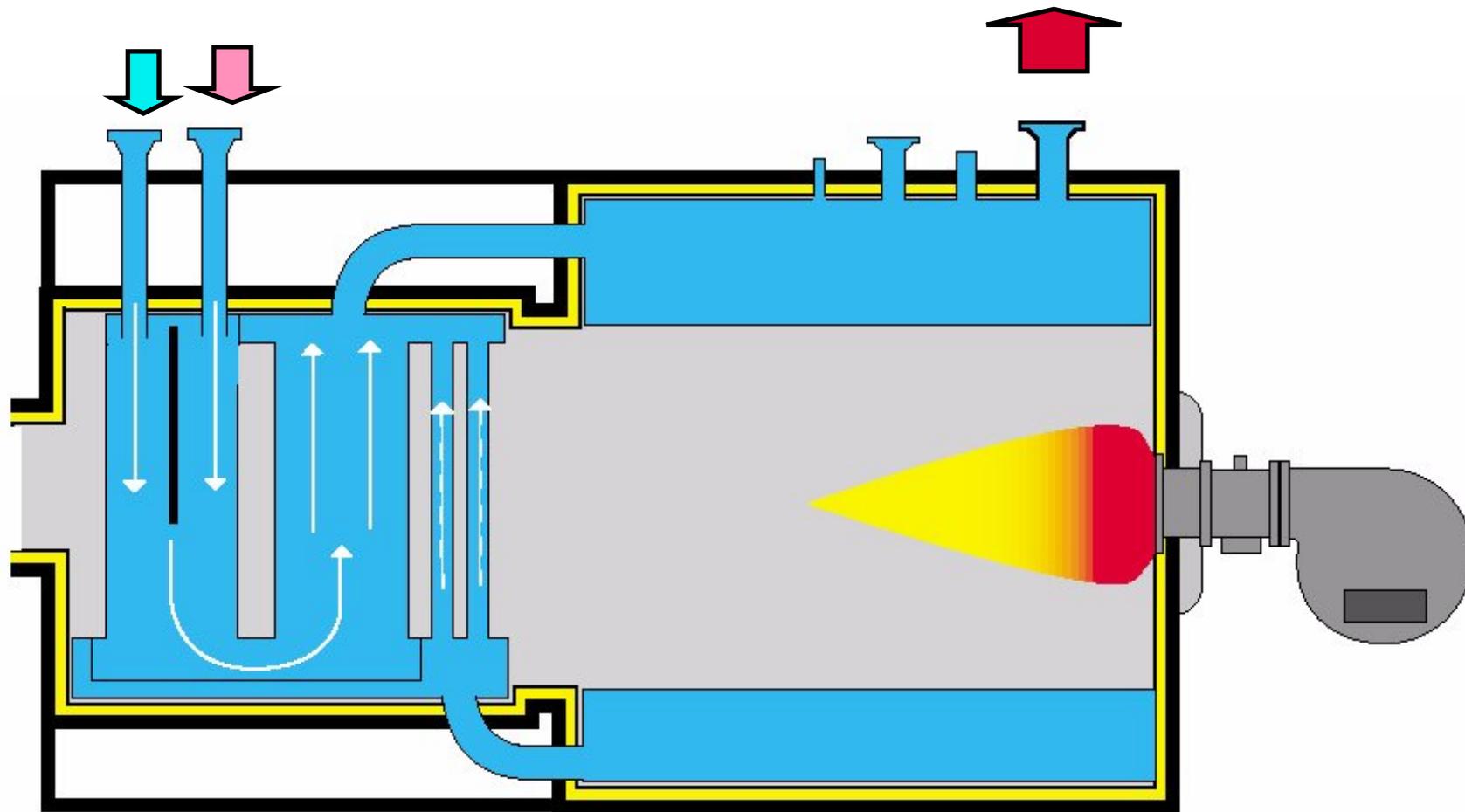
Costruzione compatta e limitata in altezza



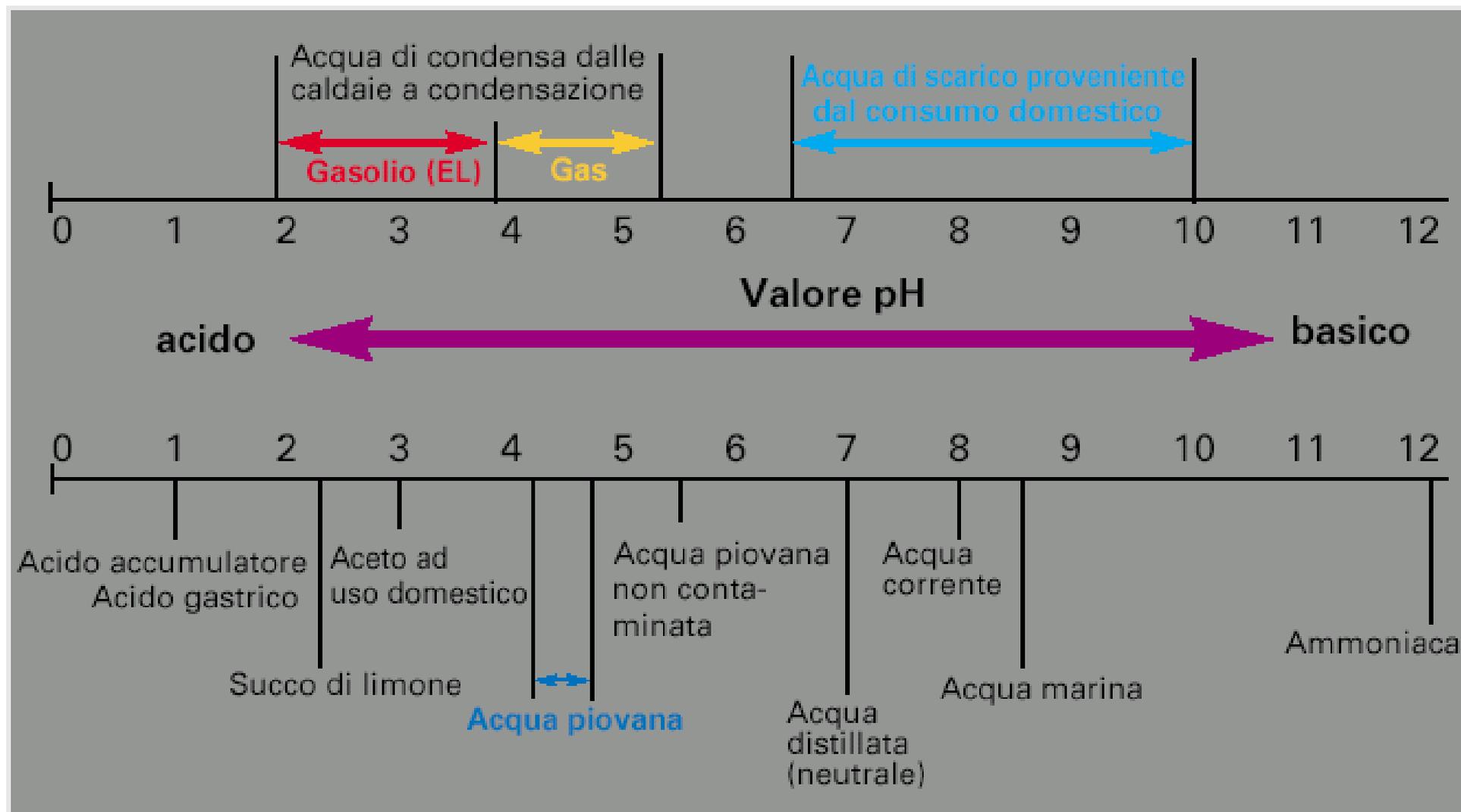
VITOCROSSAL 300

da 720 a 978 kW

VIESSMANN



Confronto valori di pH in natura



Evacuazione condense

Norma UNI 11071 del luglio 2003

Impianti a gas per uso domestico e similari asserviti ad apparecchi a condensazione e affini di portata termica nominale < 35 kW

Appendice B

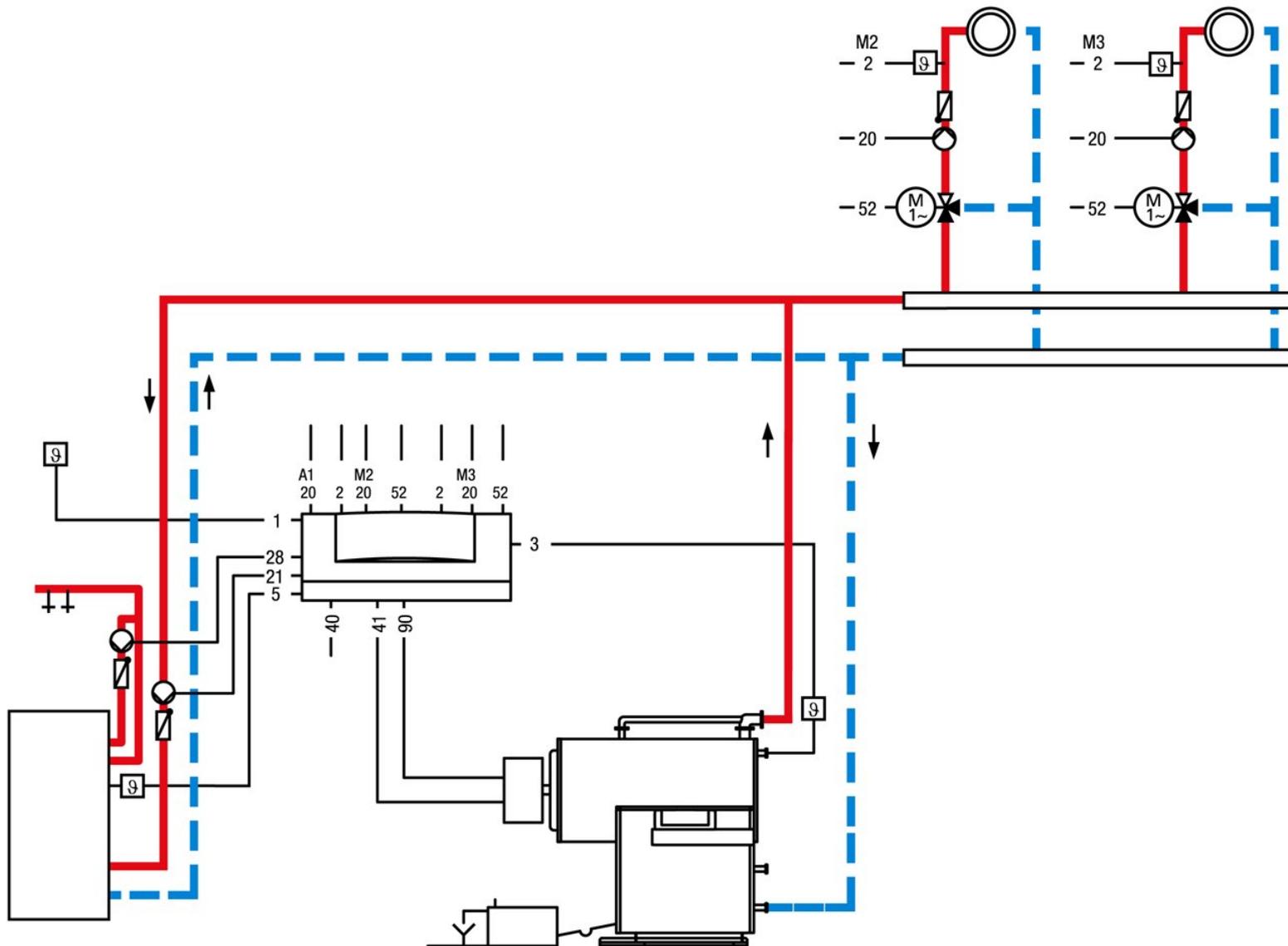
B.1 a) Installazione ad uso abitativo: per utilizzi civili non si rendono necessari particolari accorgimenti essendo i condensati abbondantemente neutralizzati dai prodotti del lavaggio e degli altri scarichi domestici.

b) Installazione in ufficio: nel caso in cui l'ufficio, asservito ad un apparecchio, abbia un numero di utenti minore di 10, è opportuna l'installazione di un neutralizzatore di condense. Nel caso in cui il numero di utenti sia maggiore di 10, valgono le stesse condizioni adottate per l'installazione in appartamento ad uso abitativo



Impianto con unico ritorno

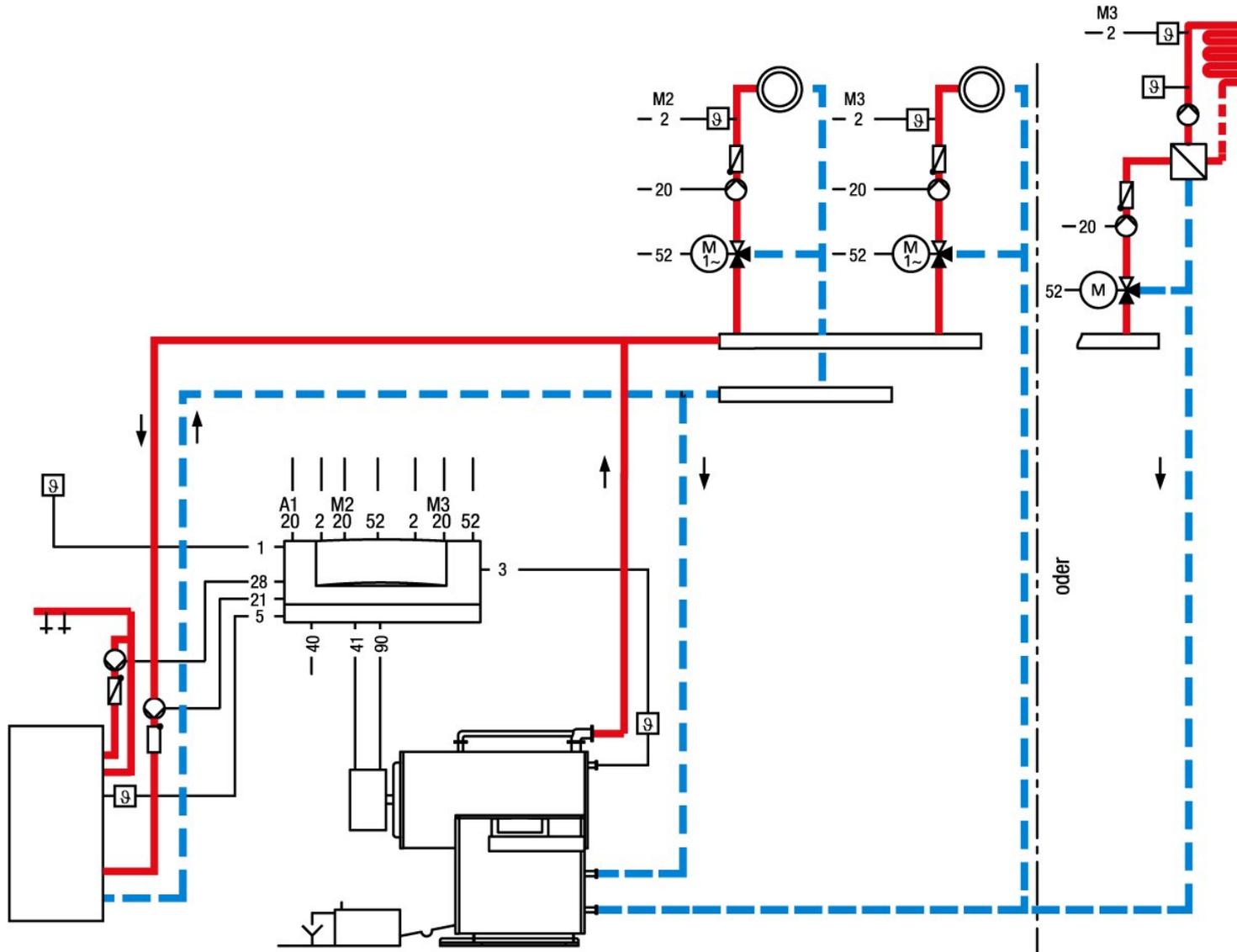
VIESMANN



Impianto con più circuiti di cui uno a bassa temperatura

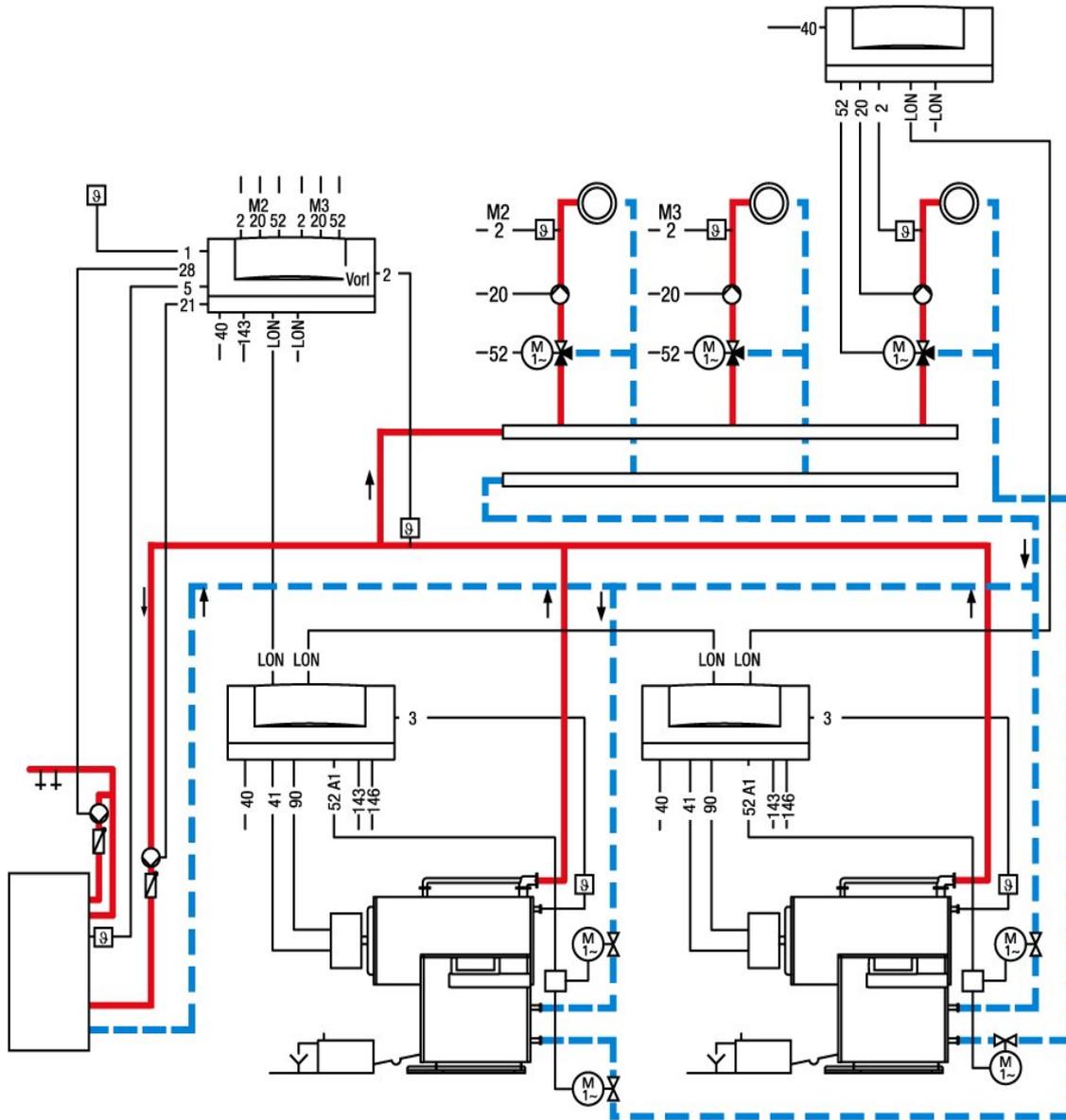
VIESMANN

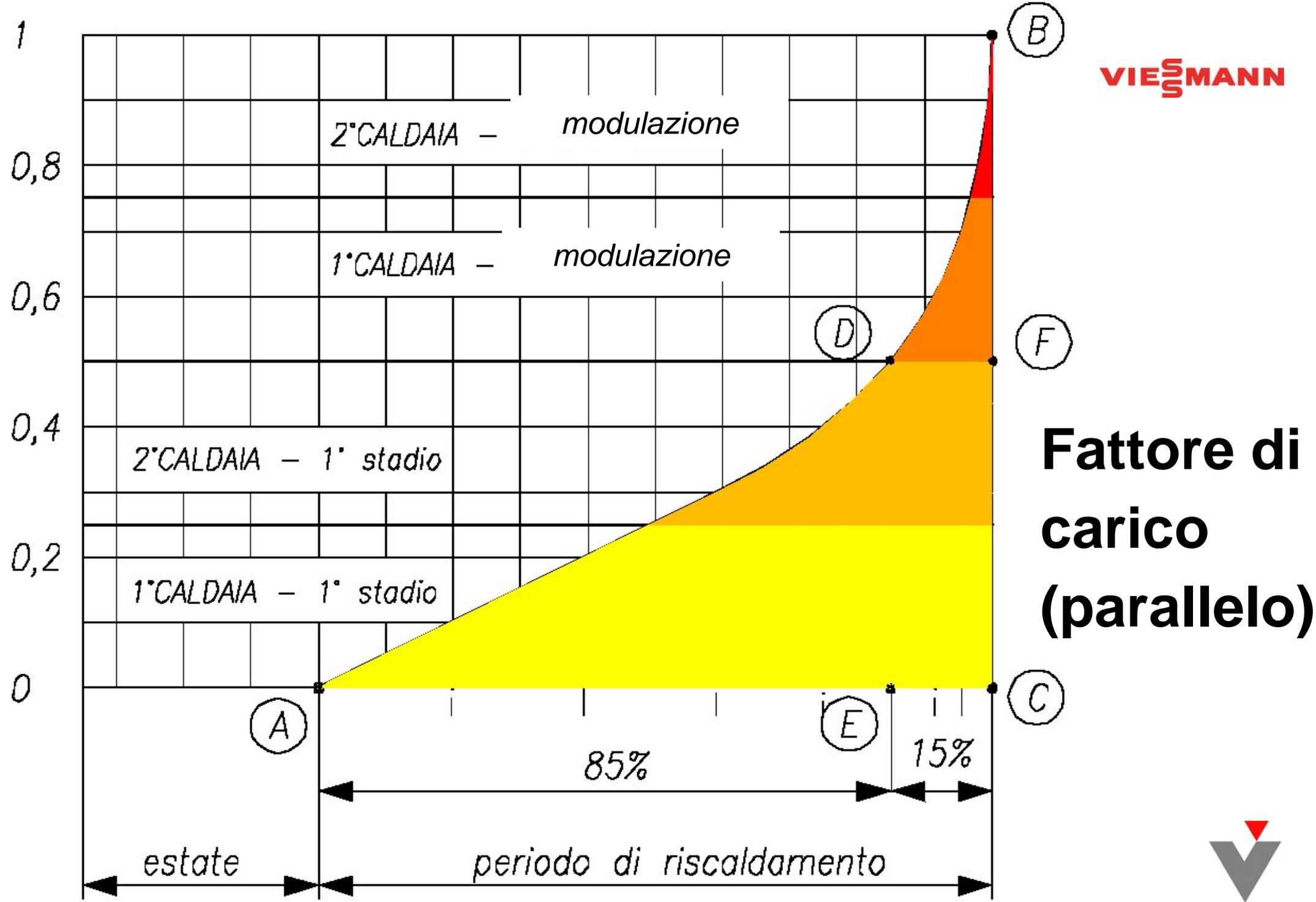
UNI-EN 1264-4
del 10/2003
appendice A



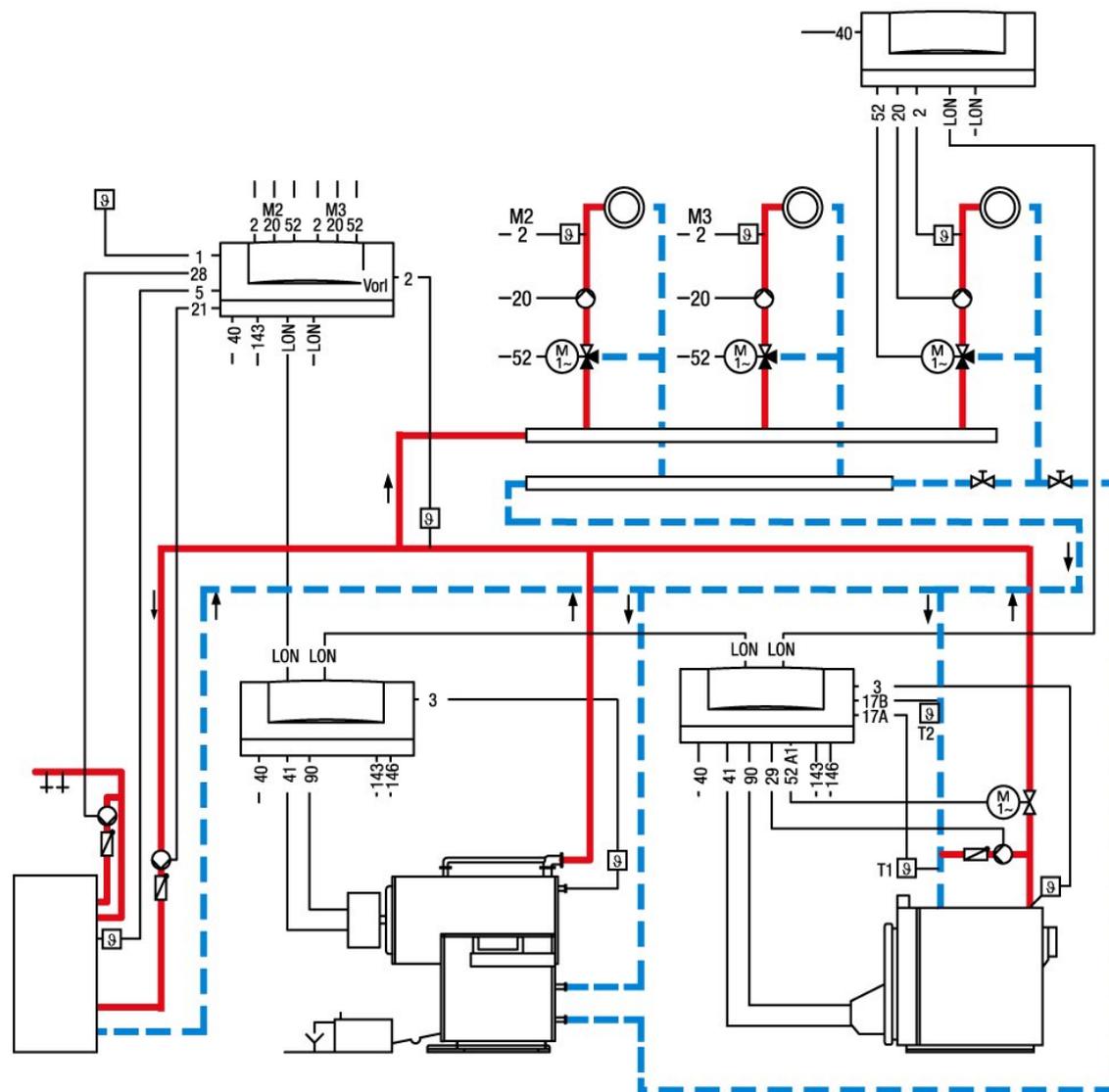
Impianto con più generatori in sequenza e più circuiti di cui uno a bassa temperatura

VIESMANN

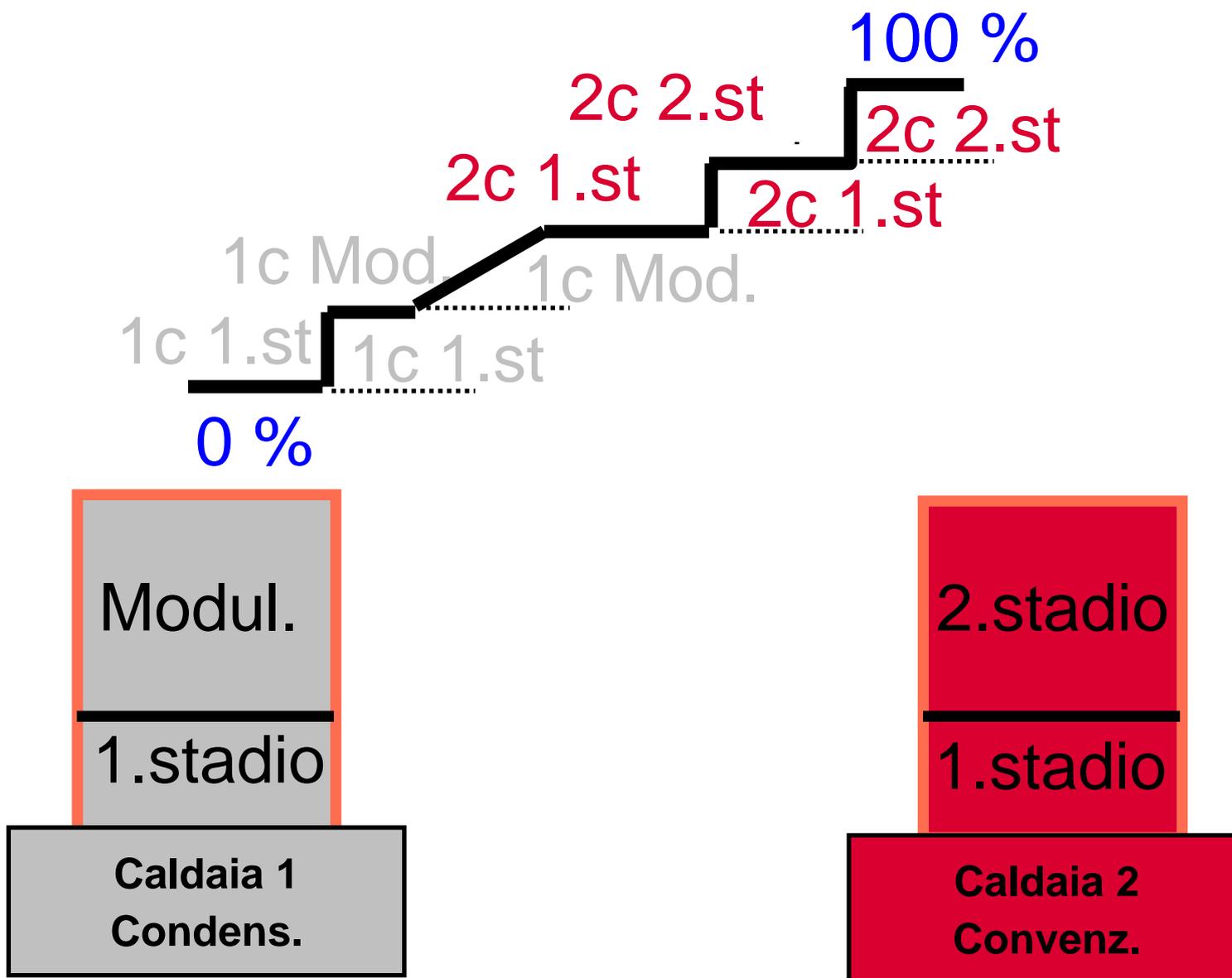




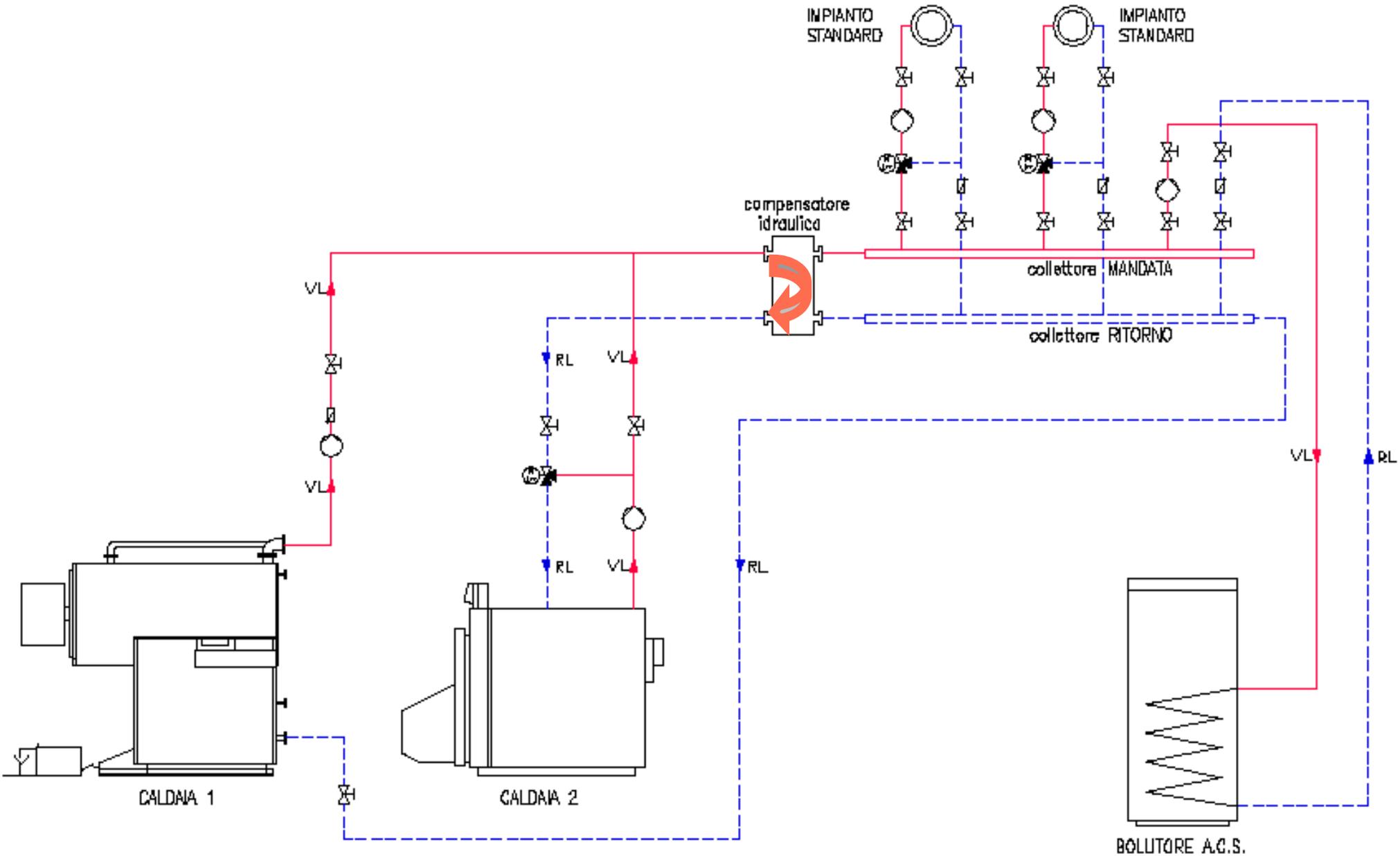
Impianto con generatore a condensazione e convenzionale con pompa anticondensa, più circuiti di cui uno a bassa temperatura



Inserimento in sequenza ottimizzato



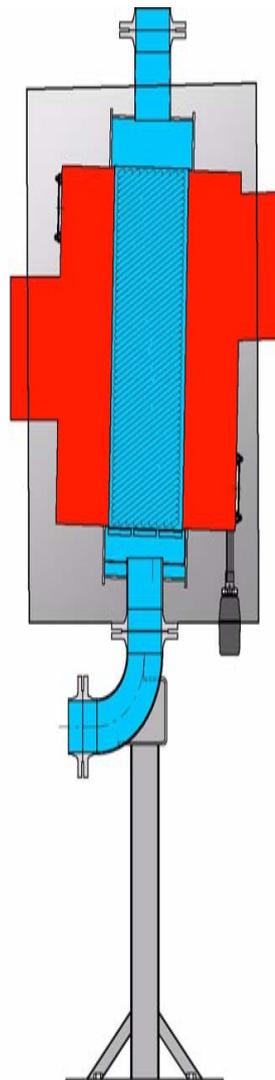
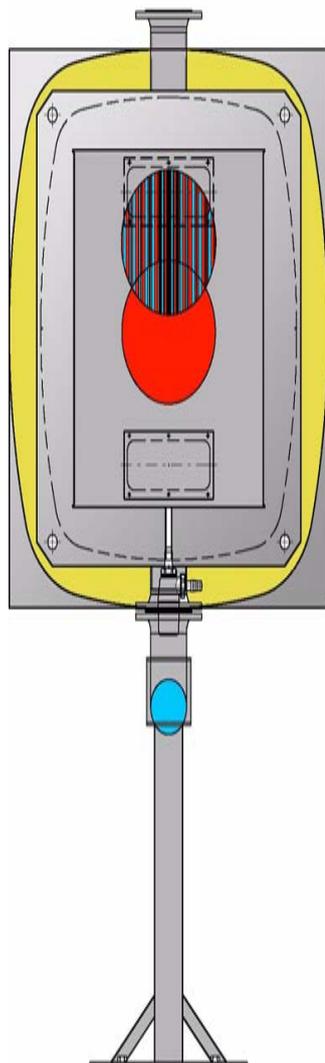
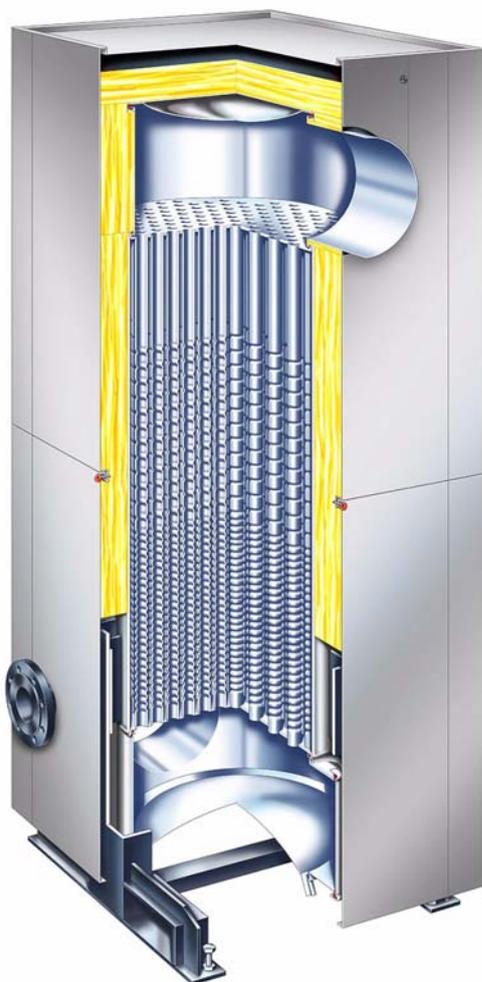
Impianto a condensazione misto con controllo continuo del ritorno ed equilibratore idraulico



Scambiatori fumi/acqua VITOTRANS 333

VIESMANN

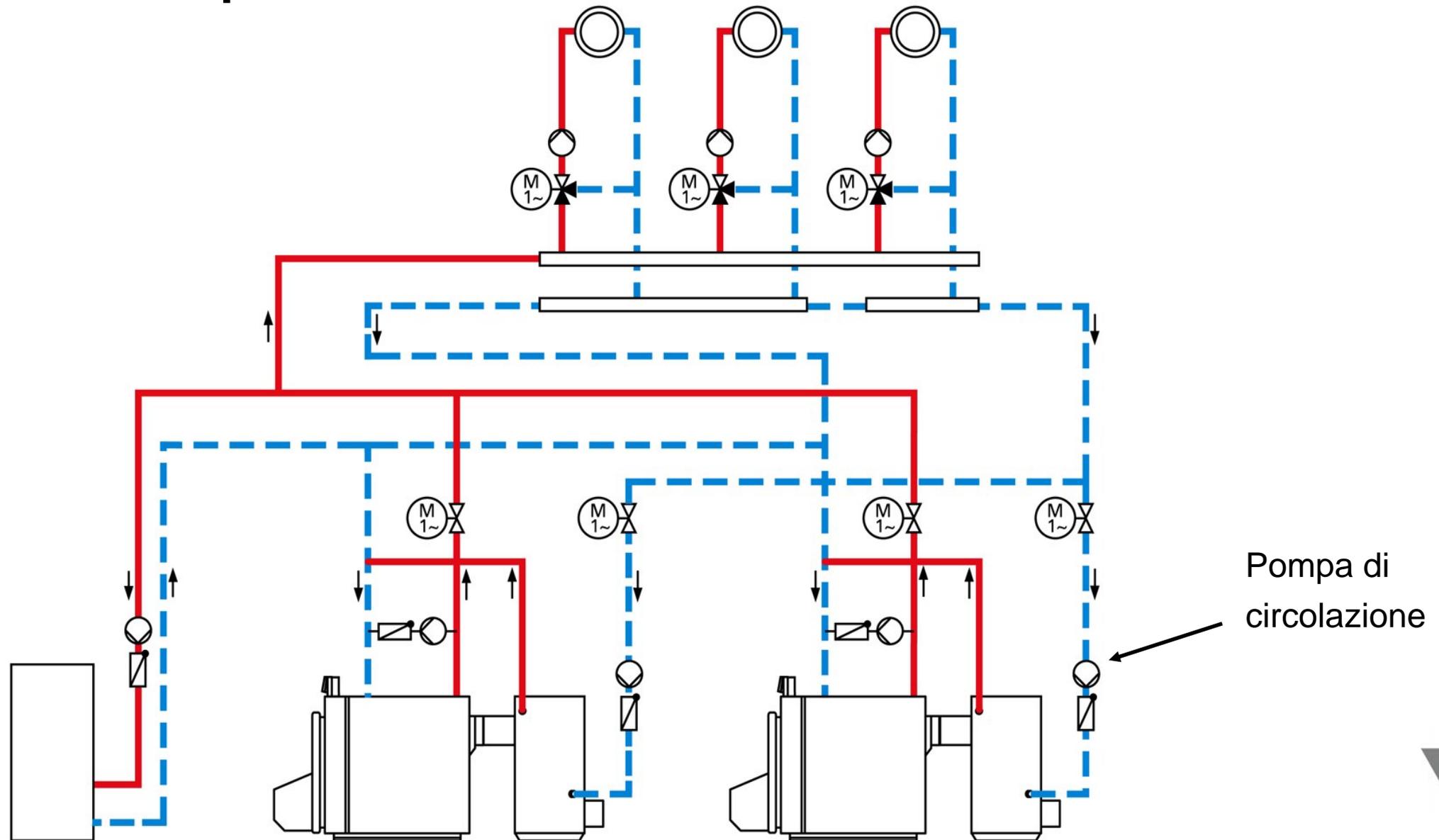
per caldaie da 80 fino 6600 kW



- con superfici di scambio Inox in verticale
- in acciaio inox 1.4571 per funzionamento a gas e brevi periodi a gasolio
per funzionamento continuo a gasolio in acciaio inox 1.4539
- costruzione compatta per risparmiare ingombro



Impianto a più caldaie convenzionali con scambiatore fumi/acqua Vitotrans 333 a bassa temperatura



Scambiatore gas di scarico/acqua

Scelta della pompa di circolazione

Occorre considerare:

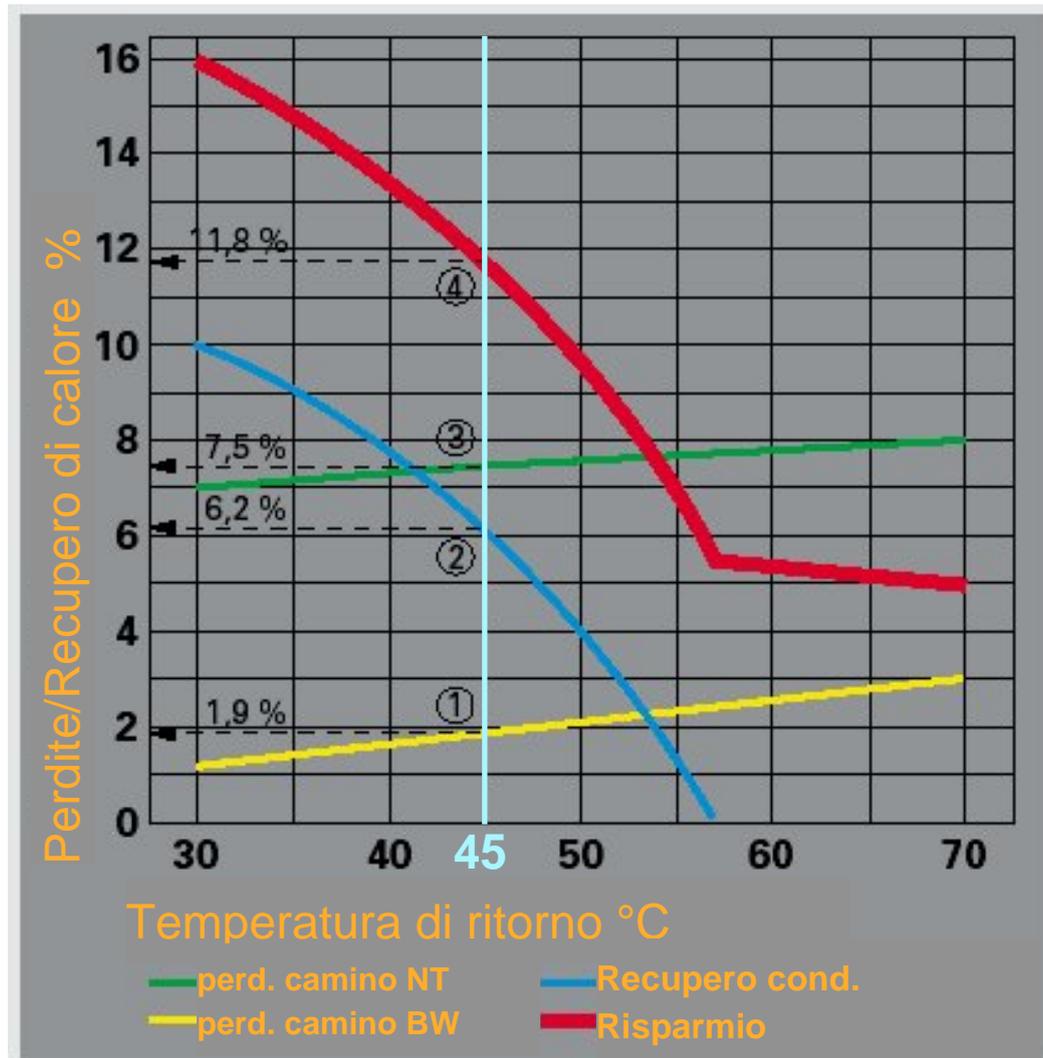
- Pompa sempre inserita con bruciatore in funzione
- Portata minima: in funzione della potenza recuperata e di un salto termico di 10°C
- Portata massima: alla potenza utile della caldaia con salto termico di 20°C
- Nel caso si volesse far passare l'intera portata della caldaia nella scambiatore (serie) la portata non deve superare il valore massimo precedentemente indicato

Portata non corretta:

- Troppo elevata: è possibile l'insorgenza di rumorosità e rischio di sollecitazioni meccaniche con possibili deformazioni
- Troppo bassa: la scarsa circolazione non garantisce una distribuzione uniforme delle temperature all'interno dello scambiatore con possibili tensioni e rischi di rottura



Recupero di calore con scambiatore fumi/acqua



- 1-perdite al camino con caldaia a condensazione
- 2-recupero per condensazione
- 3-perdite al camino con caldaia a bassa temperatura
- 4-Recupero complessivo

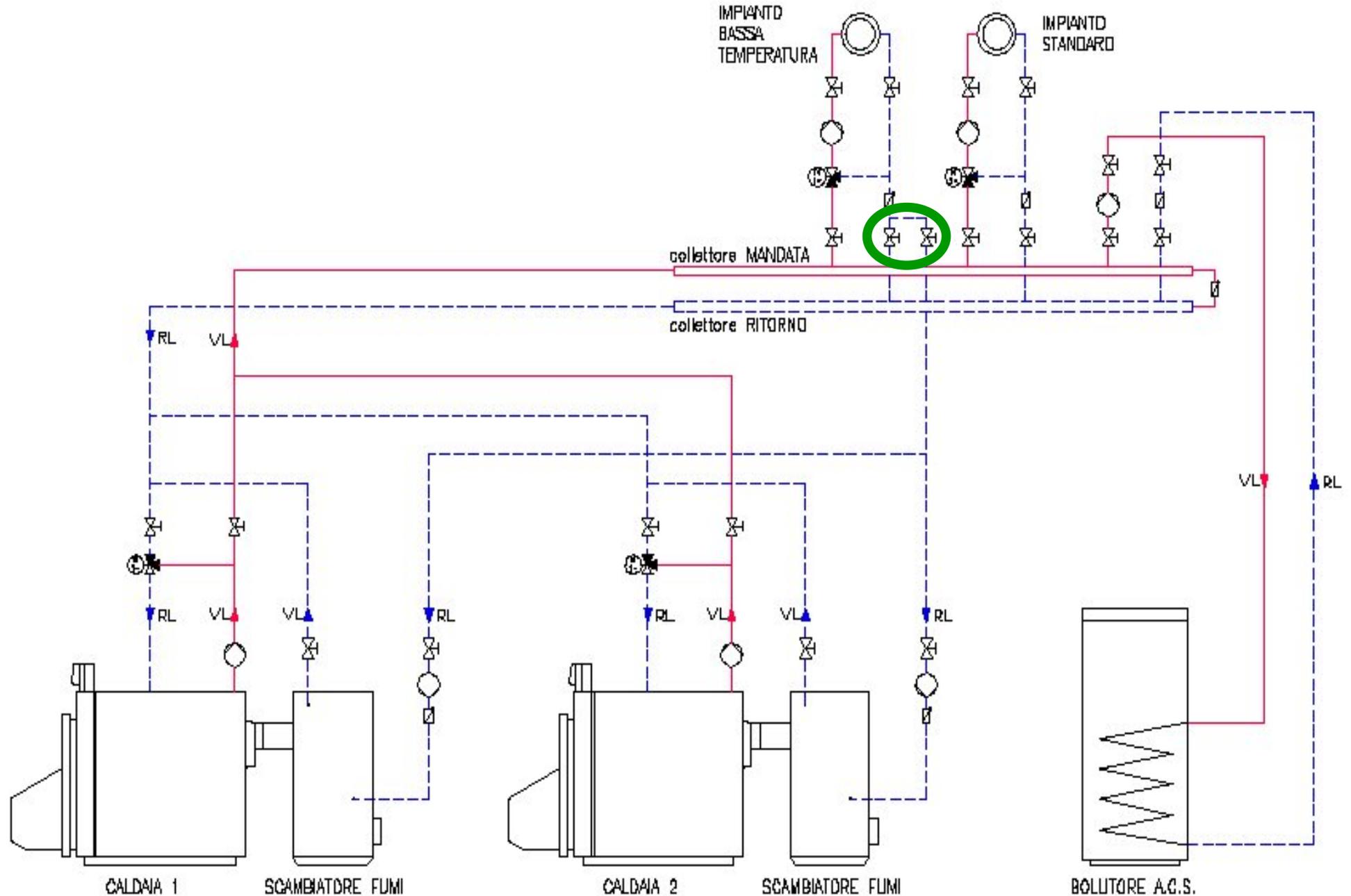
$$\text{risparmio} = (3 - 1) + 2 = 4$$

con ritorno a 45°C = 11,8 %



Impianto a più caldaie con scambiatore fumi e controllo continuo del ritorno

VIESMANN



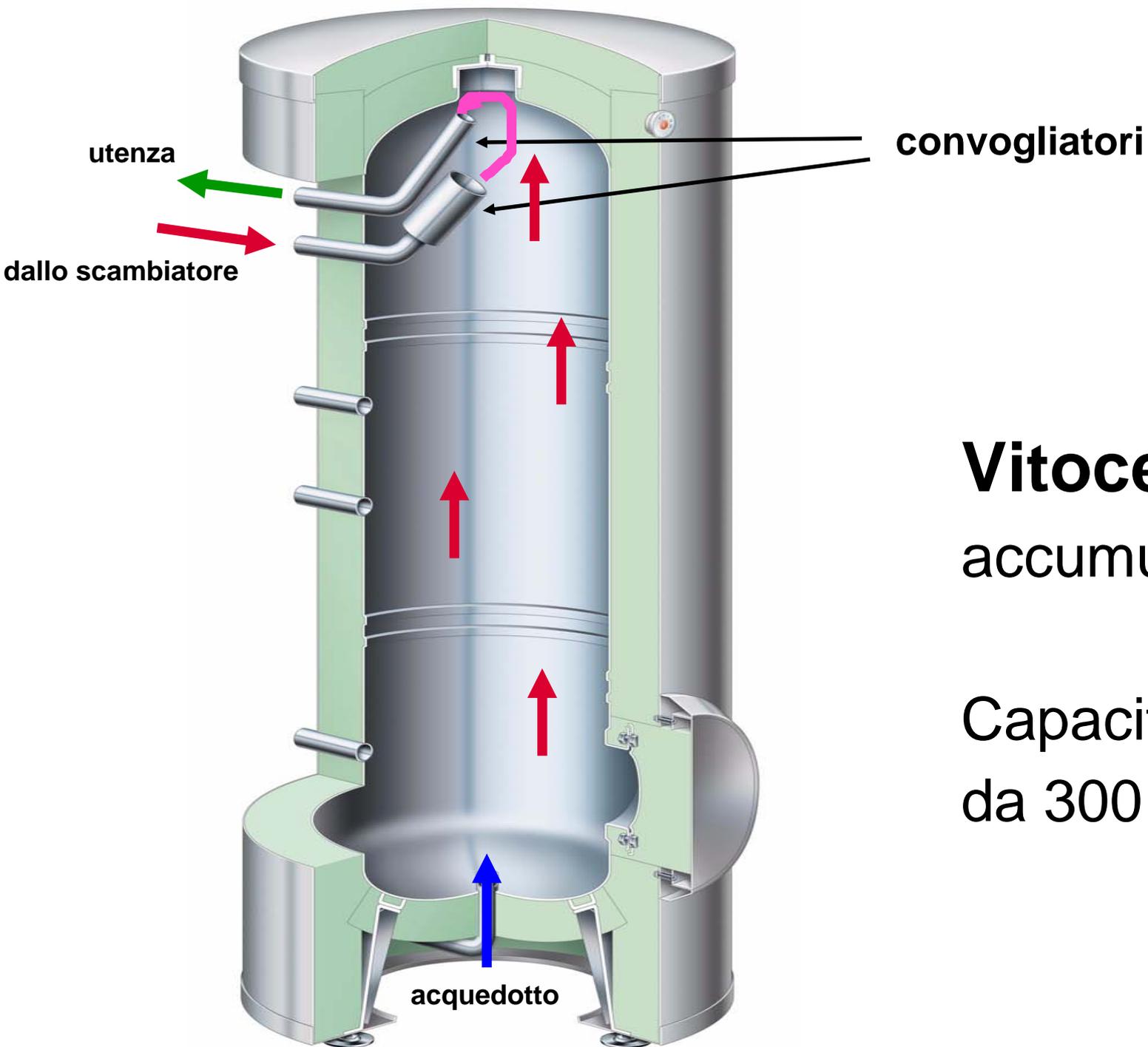
Utilizzo della tecnica della condensazione per acqua sanitaria

VIESMANN

Produzione acqua calda sanitaria con sistema
scambiatore - accumulo composto da:

- scambiatore esterno di grande potenzialità
opportunamente dimensionato (**salto termico prim.30-40 K**)
- serbatoio di accumulo di ridotta capacità a stratificazione
con appositi convogliatori





Vitocell-L 100

accumulo sanitario

Capacità:
da 300 a 1000 litri





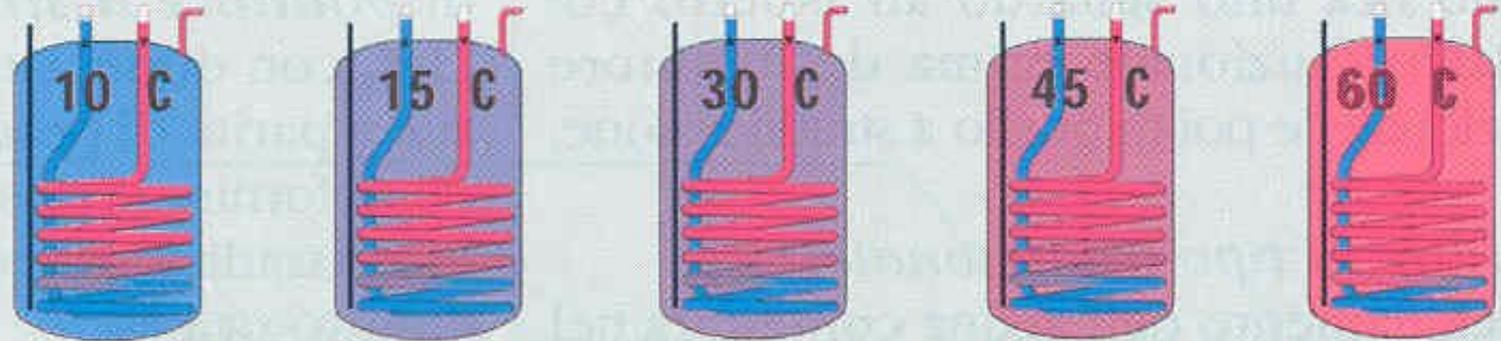
Gruppo scambiatore

per carico bollitore
a condensazione

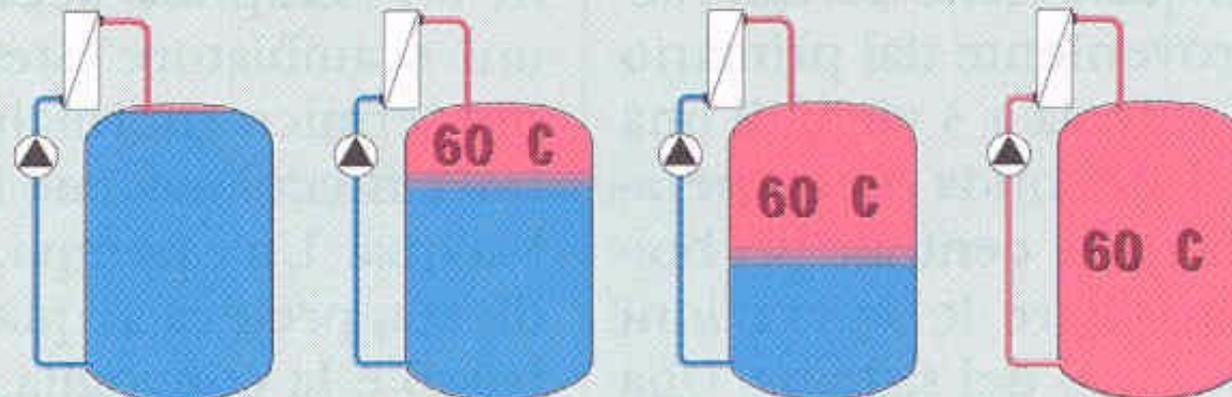


Confronto funzionamento accumulo sanitario

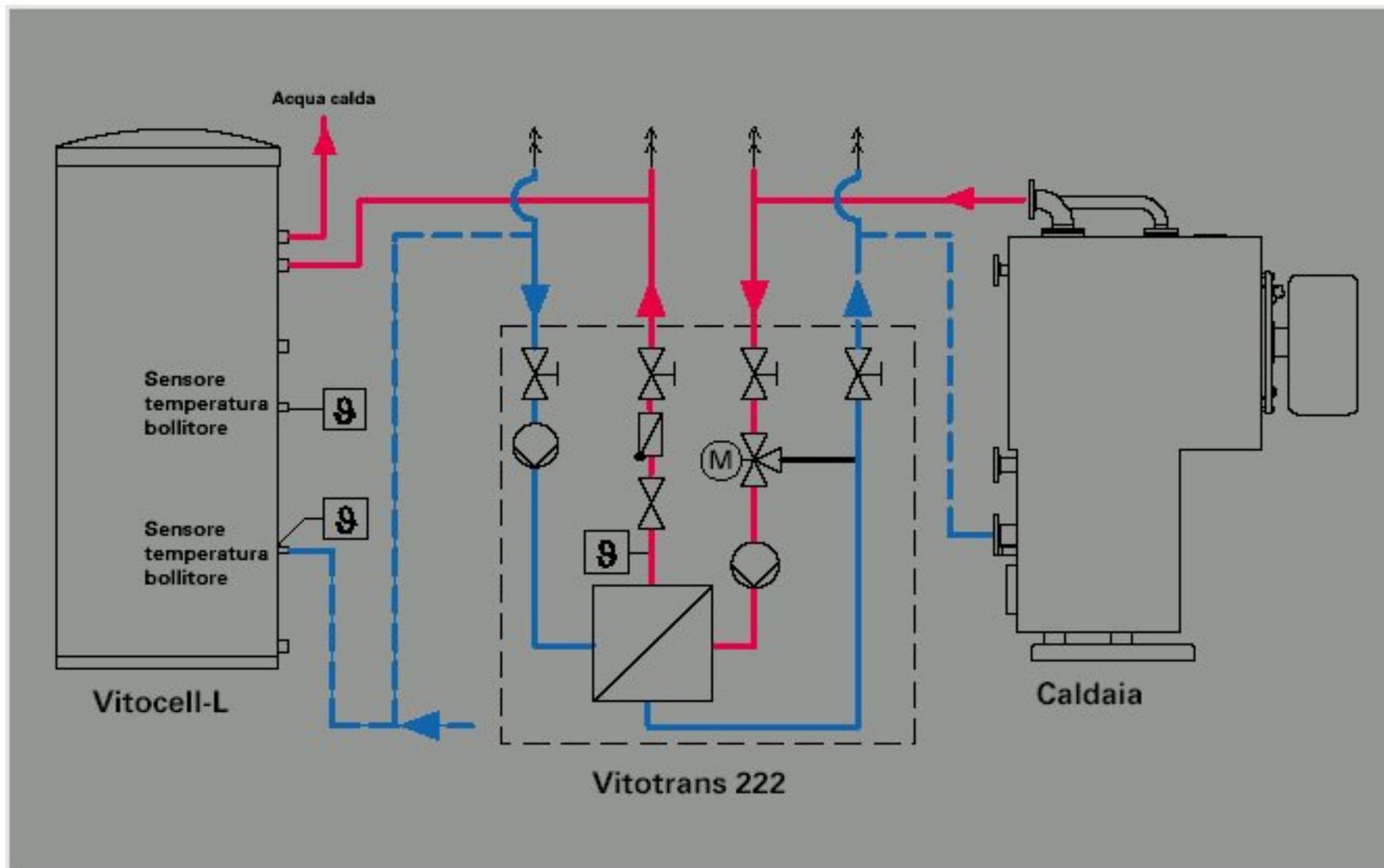
Bollitore tradizionale a serpentino



Bollitore a stratificazione



Produzione acqua calda sanitaria con caldaia a condensazione



Sistema scambiatore-accumulo Vitocell-I

VIESSMANN

Vantaggi per utenze medio -grandi

- Grande produzione nel breve periodo a parità di capacità di accumulo
- Minore capacità di accumulo a parità di erogazione
- Minore ingombro superficie a pavimento
- Minori dispersioni a parità di coibentazione
- Ottimale sfruttamento della tecnica di condensazione
- Facilità di assemblaggio elettrica ed idraulica con i gruppi premontati



VIESSMANN