

# Smart Energy Solutions 2014

## MANUALE TECNICO

Criteri per il dimensionamento di una centrale termica con componenti LOVATO















www.lovatospa.com

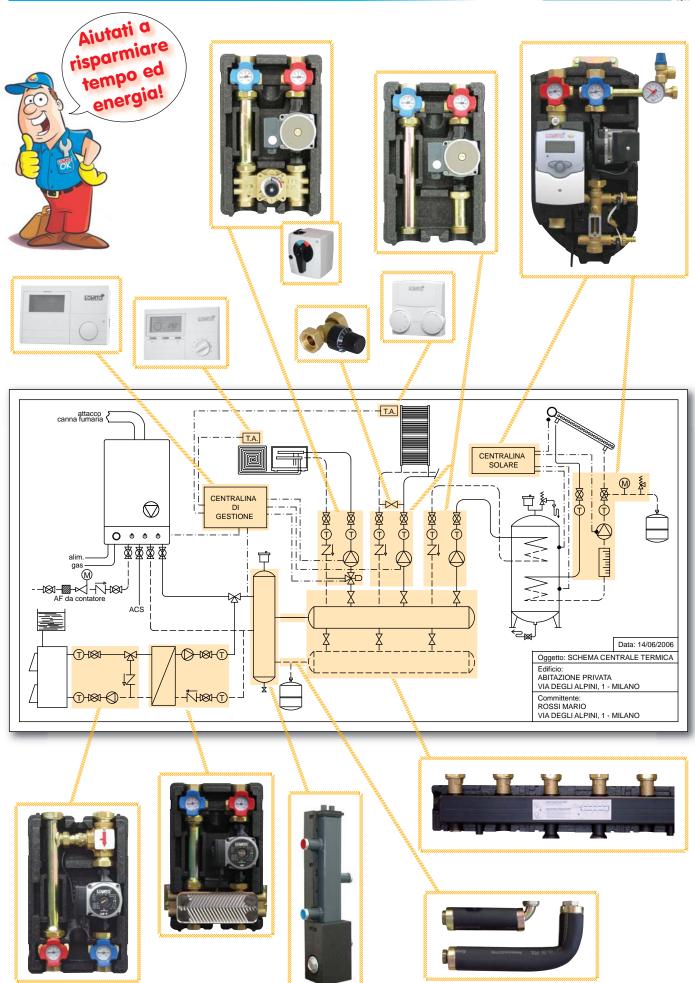


1 - Dal progetto alla realizzazione	3
2 - Separatori idraulici	4
2.1 Diagramma di riferimento	5
3 - Collettori di zona	6
3.1 - Perdite di carico	7
4 - Gruppi di distribuzione	
4.1 - Gruppi di miscelazione a 3 vie	8
4.2 - Gruppi di miscelazione a 4 vie	9
4.3 - Gruppi di miscelazione a punto fisso	10
4.4 - Gruppi ad alta temperatura	11
5 - Sistemi di distribuzione serie DN 20 / DN 25 / DN 32 / DN 40: esempi di applicazione	12
6 - Esempi di calcolo/dimensionamento	
6.1 - Esempio di calcolo delle portate e temperature dei separatori idraulici (es. 1)	14
6.2 - Esempio di calcolo delle portate e temperature dei separatori idraulici (es. 2)	15
6.3 - Esempio di dimensionamento dei gruppi di distribuzione	16
7 - Servocomandi per valvole miscelatrici	19
8 - Termoregolazione "E8"	
8.1 - Regolatore digitale "E8.0631" - Esempio di collegamento elettrico	20
8.2 - Custodia per regolatori digitali - Esempio di collegamento elettrico	21
9 - Moduli di distribuzione "T_box"	
9.1 - Versioni - Dati tecnici	22
9.2 - Gamma - Esempi di applicazione	23
10 - Sistemi complementari	
10.1 - Moduli di separazione "BW"	24
10.2 - Gruppo di innalzamento temperatura di ritorno "T_back"	25
11 - Gruppi solari "Maverick-90"	26
11.1 - Esempi di applicazione	27
12 - Unità di misura - Tabelle di conversione -	30
Unità di pressione, temperatura, energia, potenza termica	
13 - L'espansione dell'acqua negli impianti termotecnici	31
13.1 - Esempio di calcolo	32



#### 1 - Dal progetto alla realizzazione





#### 2 - Separatori idraulici

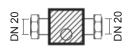




### 250 120 120

Volume int.: 0,7 I Pressione max.: 8 bar Materiale: acciaio ST37.1

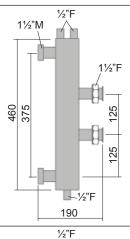
Isolamento: EPP 40 g/l - sp. 20 mm



#### Portata max. 1,7 m<sup>3</sup>/h

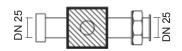
∆t	kW
20	40
15	30
10	20
5	10

# DN 25 "CP70"



Volume int.: 1,9 I Pressione max.: 8 bar Materiale: acciaio ST37.1

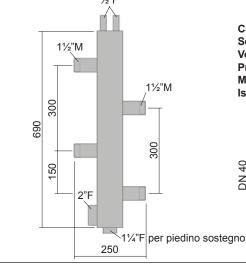
Isolamento: EPP 40 g/l - sp. 25 mm



#### Portata max. 2,5 m<sup>3</sup>/h

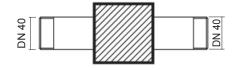
Δt	kW
20	58
15	43
10	29
5	15

# DN 32 "CP90"



Pressione max.: 8 bar Materiale: acciaio ST37.1

Isolamento: EPP 40 g/l - sp. 30 mm



#### Portata max. 6,5 m<sup>3</sup>/h

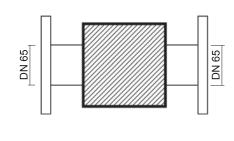
Δt	kW
20	151
15	113
10	75
5	38

# DN 40 "CP160"

### flange DN65 PN16 500 890 150

Volume int.: 21 l Pressione max.: 8 bar Materiale: acciaio ST37.1

Isolamento: EPP 40 g/l - sp. 30 mm



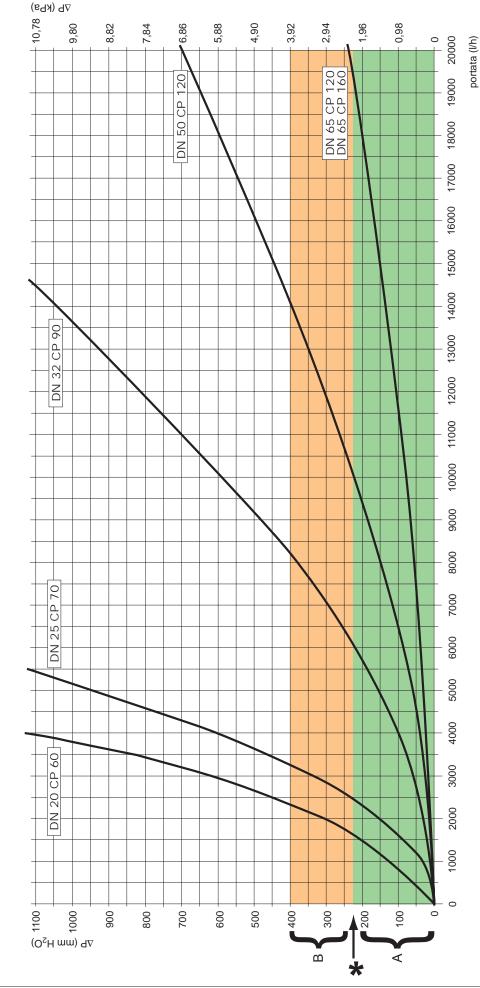
#### Portata max. 18 m<sup>3</sup>/h

∆t	kW
20	418
15	313
10	209
5	104

11/4"F per piedino sostegno



Portata: I/h - Perdita di carico: mm H<sub>2</sub>O/kPa - Riferimento velocità fluido: m/s Diagramma di riferimento



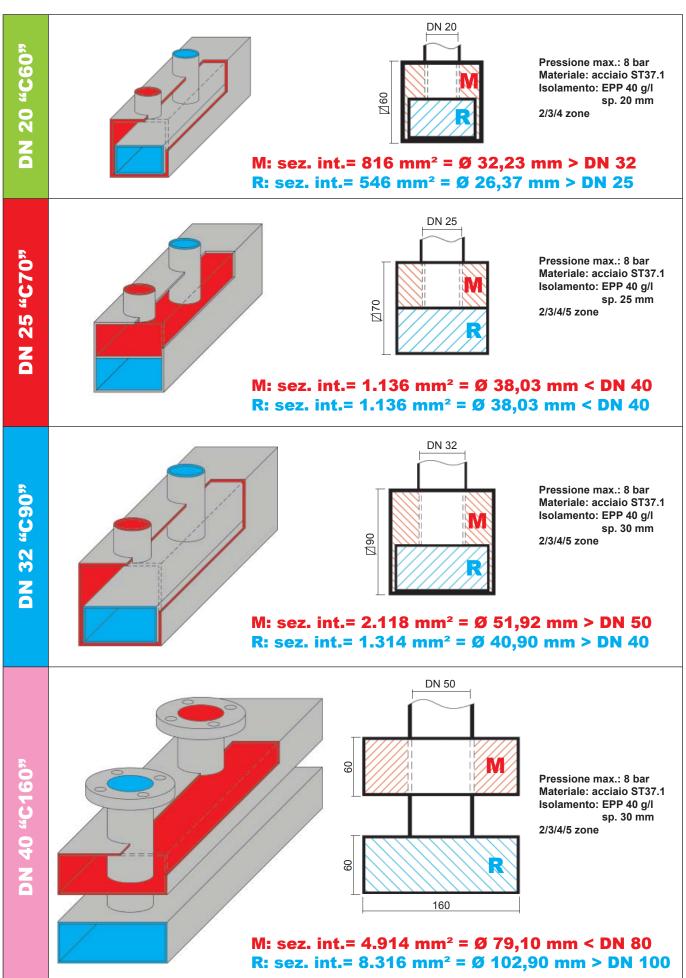
B - Campo lavoro LIMITE
A - Campo lavoro CONSIGLIATO

NOTA: Per dati tecnici separatori DN 50 "CP 120" e DN 65 "CP 120" vedi catalogo

VELOCITÀ ALL'IMBOCCO 1,2 m/s

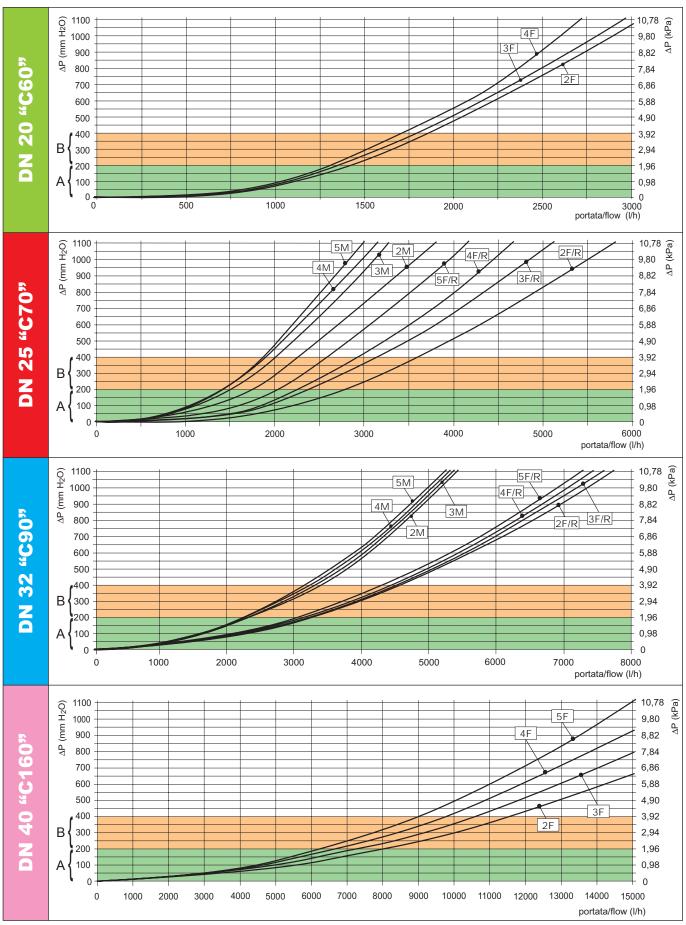
**★RIFERIMENTO NOMINALE: VELOCITÀ INTERNA ~0,2 m/s** 





#### 3.1 - Collettori di zona Perdite di carico riferite alla zona più sfavorevole





F = collettore con sede piana e girello (serie DN 20, DN 25, DN 32) collettore flangiato (serie DN 40)

M = collettore con valvole a sfera di intercettaz. con sede piana e girello ("Minipump")

R = collettore con raccordi filettati

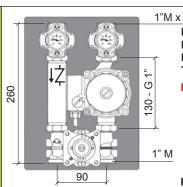
B - Campo lavoro LIMITE A - Campo lavoro CONSIGLIATO

#### 4.1 - Gruppi di miscelazione a 3 vie





# 25 "KM3-125"

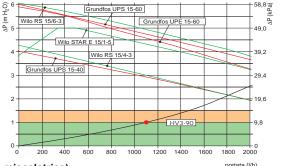


1"M x 3/4"F Materiale: OT58/acciaio ST37.1 Isolamento: EPP 40 g/l

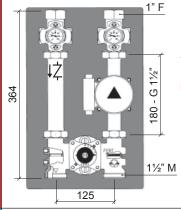
Pressione max.: 8 bar Temperatura max.: 120 °C

#### Portata consigliata 1.100 l/h

Δt	kW
20	25,6
15	19,0
10	12,8
5	6,4



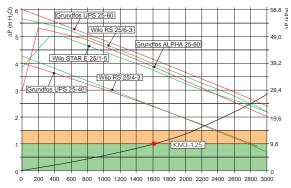
Kv = 5,2 (riferito alla sola valvola miscelatrice)



Materiale: OT58/acciaio ST37.1 Isolamento: EPP 40 g/I Pressione max.: 8 bar Temperatura max.: 120 °C

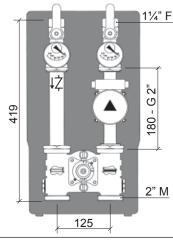
#### Portata consigliata 1.600 l/h

Δt	kW
20	37,2
15	28,0
10	18,6
5	9,3



Kv = 8,3 (riferito alla sola valvola miscelatrice)

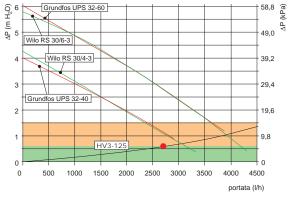
# N 32 "HV3-125"



Materiale: OT58/acciaio ST37.1 Isolamento: EPP 40 g/I Pressione max.: 8 bar Temperatura max.: 120 °C

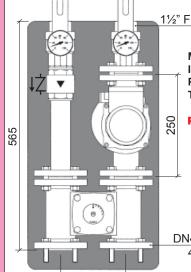
#### Portata consigliata 2.700 l/h

Δt	kW
20	62,7
15	47,0
10	31,4
5	15,7



Kv = 17 (riferito alla sola valvola miscelatrice)

# 140 "HV3-160"



160

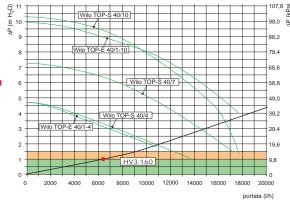
Materiale: OT58/acciaio ST37.1 Isolamento: EPP 40 g/l

Pressione max.: 8 bar Temperatura max.: 120 °C

#### Portata consigliata 6.400 l/h

Δt	kW
20	148,8
15	111,6
10	74,4
5	37,2

DN40/PN6 4 fori



Kv = 30 (riferito alla sola valvola miscelatrice)

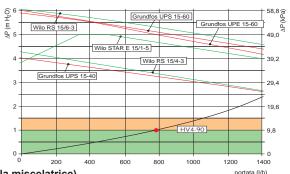


# 1"M x 3/4"F Mati Isoli Pres Tem Por 90 Kv

Materiale: OT58/acciaio ST37.1 Isolamento: EPP 40 g/l Pressione max.: 8 bar Temperatura max.: 120 °C

Portata consigliata 780 l/h

Δt	kW
20	18,2
15	13,6
10	9,5
5	4,5



Kv = 3,7 (riferito alla sola valvola miscelatrice)

1" F

1" F

1" F

1" F

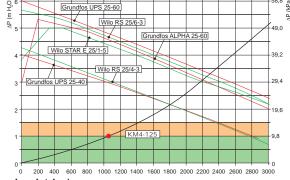
1" F

25 "KM4-125"

Materiale: OT58/acciaio ST37.1 Isolamento: EPP 40 g/l Pressione max.: 8 bar Temperatura max.: 120 °C

#### Portata consigliata 1.050 l/h

Δt	kW
20	24,4
15	18,3
10	12,2
5	6,0



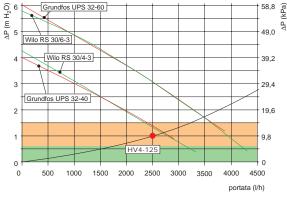
Kv = 5 (riferito alla sola valvola miscelatrice)

11/4" F

Materiale: OT58/acciaio ST37.1 Isolamento: EPP 40 g/l Pressione max.: 8 bar Temperatura max.: 120 °C

#### Portata consigliata 2.500 l/h

Δt	kW
20	58,0
15	43,6
10	29,0
5	14,5



Kv = 10,3 (riferito alla sola valvola miscelatrice)



# 3N 20 "HVTC-90"

DN 25 "KTC-125"

# 1"M x 3/4"F

Materiale: OT58/acciaio ST37.1

Isolamento: EPP 40 g/l Pressione max.: 8 bar Temperatura max.: 120 °C

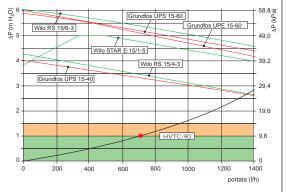
Termostato sicurezza: 10÷65 °C

Attuatore termost.:

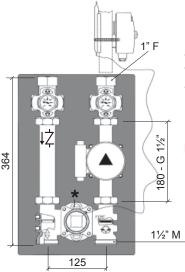
20÷50 °C (standard) 40÷70 °C (optional)

#### Portata consigliata 710 l/h

Δt	kW
20	16,5
15	12,4
10	8,2
5	4,1



Kv = 3,2 (riferito alla sola valvola miscelatrice)



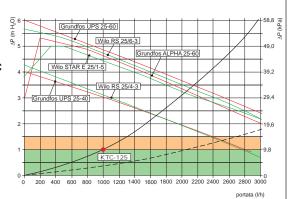
Materiale: OT58/acciaio ST37.1 Isolamento: EPP 40 g/I Pressione max.: 8 bar Temperatura max.: 120 °C Termostato sicurezza: 10÷65 °C

Attuatore termost.: 20÷50 °C (standard)

40÷70 °C (optional)

#### Portata consigliata 1.050 l/h

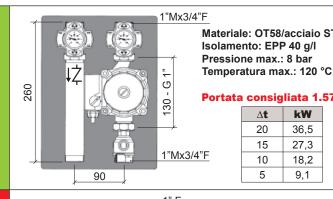
∆t	kW
20	24,4
15	18,3
10	12,2
5	6,1



solo spillamento - by-pass lato impianto (\*) chiuso only bleeding - plant side bypass (\*) closed solo ricircolo - bypass lato impianto (\*) aperto plant side bypass (\*) open

Kv = 4 (riferito alla sola valvola miscelatrice)

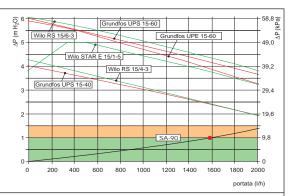




Materiale: OT58/acciaio ST37.1 Isolamento: EPP 40 g/l Pressione max.: 8 bar

#### Portata consigliata 1.570 l/h

Δt	kW
20	36,5
15	27,3
10	18,2
5	9,1



1" F G 11/2" 364 180 1½" M 125

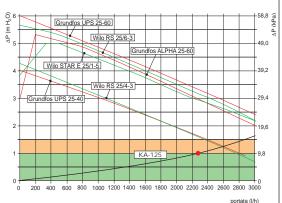
25 "KA-125"

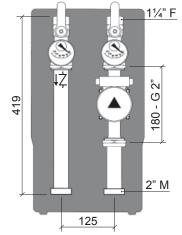
Materiale: OT58/acciaio ST37.1

Isolamento: EPP 40 g/l Pressione max.: 8 bar Temperatura max.: 120 °C

#### Portata consigliata 2.260 l/h

Δt	kW
20	52,5
15	39,5
10	26,2
5	13,1



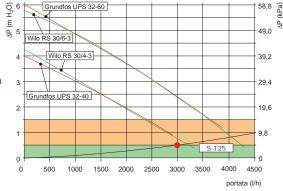


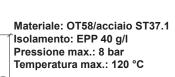
Materiale: OT58/acciaio ST37.1

Isolamento: EPP 40 g/l Pressione max.: 8 bar Temperatura max.: 120 °C

#### Portata consigliata 3.000 l/h

Δt	kW
20	69,7
15	52,3
10	34,8
5	17,4





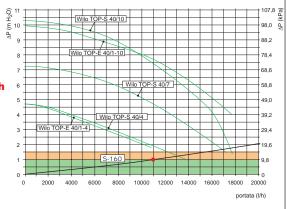
1½" F

DN40 PN6

4 fori

#### Portata consigliata 10.800 l/h

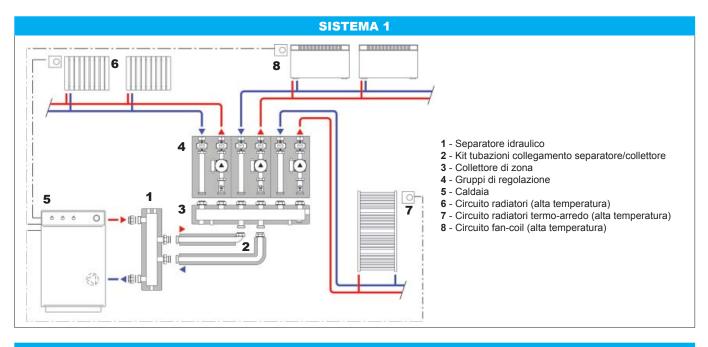
∆t	kW
20	251,0
15	188,0
10	125,0
5	62,0

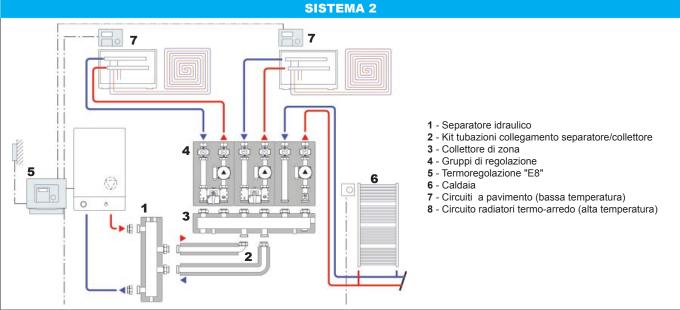


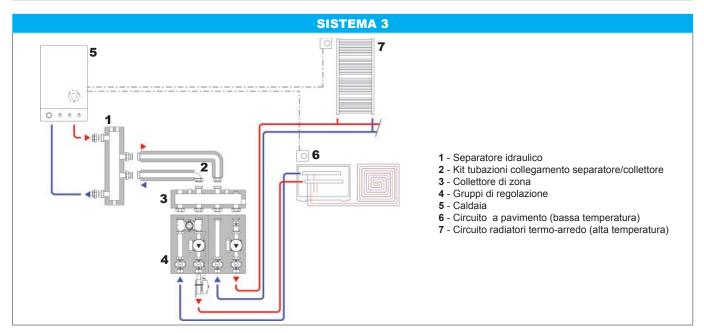
160

### 5 - Sistemi di distribuzione serie DN 20 / DN 25 / DN 32 / DN 40 Esempi di applicazione

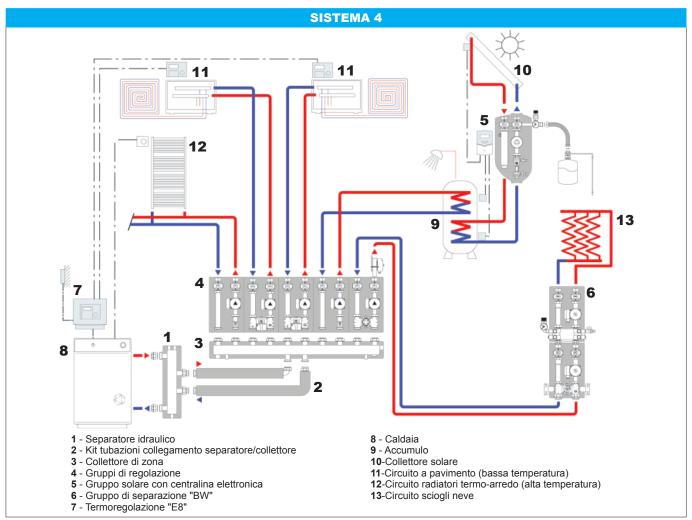


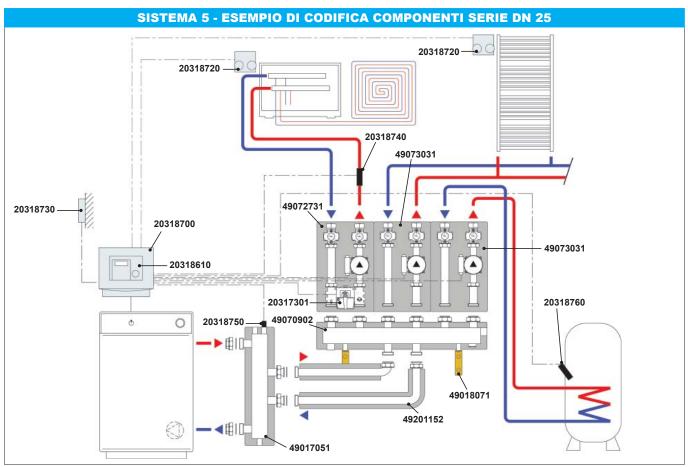












#### 6.1 - Esempio di calcolo delle portate e temperature

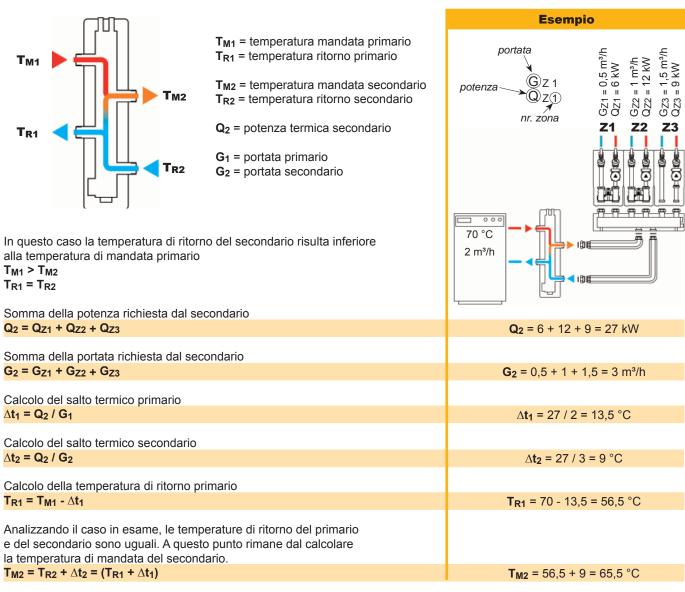
#### dei separatori idraulici (esempio n. 1)

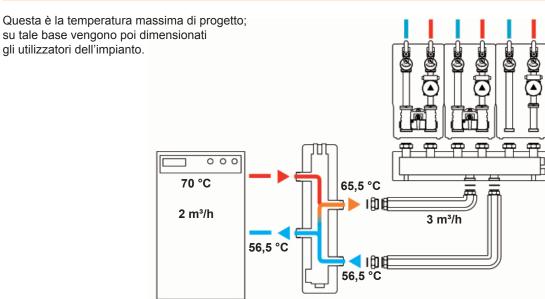


### Calcolo delle temperature con PORTATA DEL PRIMARIO INFERIORE ALLA PORTATA DEL SECONDARIO

Questa situazione si riscontra normalmente nei piccoli sistemi con caldaie a cascata, lì dove le pompe interne risultano insufficienti a portare la potenza richiesta e disponibile agli utilizzatori.

Tale situazione, inoltre, si verifica nei singoli impianti suddivisi in più zone con diverse tipologie di portate e temperature.





#### 6.2 - Esempio di calcolo delle portate e temperature

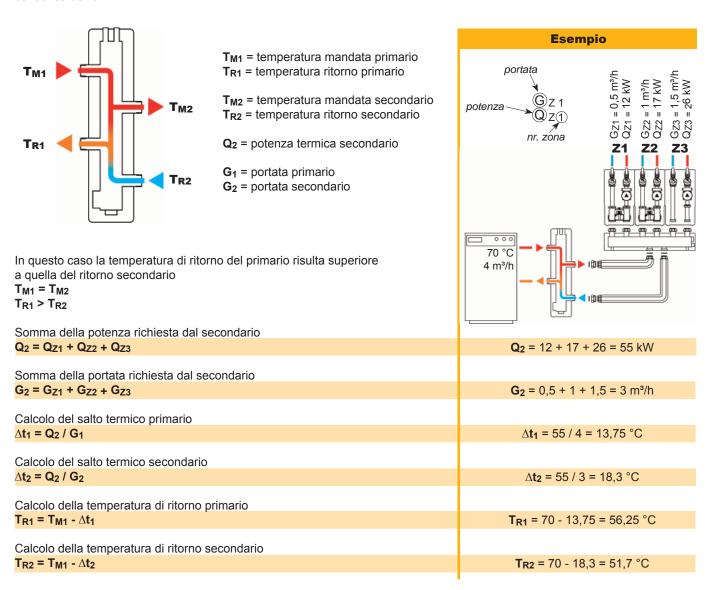
#### dei separatori idraulici (esempio n. 2)

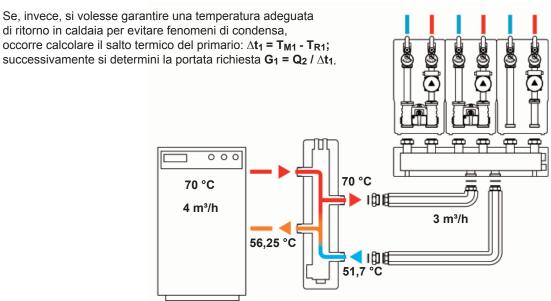


### Calcolo delle temperature con PORTATA DEL PRIMARIO SUPERIORE ALLA PORTATA DEL SECONDARIO

Questa situazione si riscontra in sistemi a bassa temperatura (pannelli radianti).

Tale sistema viene usato anche per innalzare la temperatura di ritorno in caldaia, evitando così eventuali problemi legati alla condensa dei fumi.





#### 6.3 - Esempio di dimensionamento

#### dei gruppi di distribuzione



Per il dimensionamento dei **gruppi di distribuzione** *diretti*, comunemente detti "gruppi ad alta temperatura", dovranno essere impiegate le portate totali richieste dal lato utenza e la temperatura di mandata della caldaia.

Invece, per quanto riguarda i **gruppi di** *miscelazione* occorre considerare la portata di spillamento; i miscelatori spillano parte della portata della caldaia e la miscelano con quella del ritorno, ottenendo in questo modo una temperatura normalmente inferiore e adequata alla tipologia dell'impianto.

#### **ZONA 1 (Z1)**

 $G_{Z1}$  = portata = 1.518 l/h  $Q_{Z1}$  = potenza = 9 kW

TM<sub>Z1</sub> = temp. mandata = 42 °C

TR<sub>Z1</sub> = temp. ritorno = 37 °C

 $\Delta$ **P**<sub>1</sub> = perdita di carico = 30 kPa

#### **ZONA 2 (Z2)**

**Gz2** = portata = 1.400 l/h

Qz<sub>2</sub> = potenza = 8 kW

TM<sub>Z2</sub> = temp. mandata = 40 °C

TR<sub>Z2</sub> = temp. ritorno = 35 °C

 $\Delta$ **P**<sub>2</sub> = perdita di carico = 16 kPa

#### **ZONA 3 (Z3)**

**G<sub>Z3</sub>** = portata = 950 l/h

Qz<sub>3</sub> = potenza = 11 kW

TMz<sub>3</sub> = temp. mandata = 60 °C

TR<sub>Z3</sub> = temp. ritorno = 50 °C

 $\Delta P_3$  = perdita di carico = 24 kPa

Calcolo della portata di spillamento della zona 1 (Gsz1)

$$Gs_{Z1} = G_{Z1} \cdot \frac{(TM_{Z1} - TR_{Z1})}{(TM_1 - TR_{Z1})}$$

Calcolo della portata di spillamento della zona 2 (Gsz2)

$$Gs_{Z2} = G_{Z2} \cdot \frac{(TM_{Z2} - TR_{Z2})}{(TM_1 - TR_{Z2})}$$

 $G_{Z3} = 950 I/h$ 

Per quanto riguarda il gruppo diretto, come sopra indicato, si riportano i dati di utilizzo

Calcolo delle portate totali richieste dagli utilizzatori

G2 = GS<sub>Z1</sub> + GS<sub>Z2</sub> + G<sub>Z3</sub>

Calcolo della temperatura di ritorno del collettore

$$T_{R2} = \frac{G_{SZ1} \cdot TR_{Z1} + G_{SZ2} \cdot TR_{Z2} + G_{Z3} \cdot TR_{Z3}}{G_2}$$

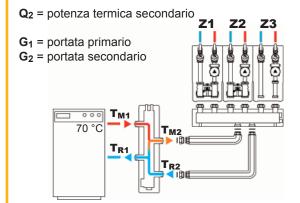
#### **Esempio**

**T<sub>M1</sub>** = temperatura mandata primario

**T**<sub>R1</sub> = temperatura ritorno primario

 $T_{M2}$  = temperatura mandata secondario

 $T_{R2}$  = temperatura ritorno secondario



$$Gs_{Z1} = 1.518 \cdot \frac{(42 - 37)}{(70 - 37)} = 230 \text{ l/h}$$

$$Gs_{Z2} = 1.400 \cdot \frac{(40 - 35)}{(70 - 35)} = 200 \text{ l/h}$$

 $G_{Z3} = 950 \text{ l/h}$ 

**G**<sub>2</sub> = 230 + 200 + 950 = 1.380 l/h

 $T_{R2} = \frac{230 \cdot 37 + 200 \cdot 35 + 950 \cdot 50}{1.380} = 45.7 \, ^{\circ}C$ 

A questo punto non rimane che da scegliere la giusta taglia dei gruppi e i relativi componenti di completamento del sistema di distribuzione.

Per valutare tale scelta bisogna considerare le perdite di carico complessive del sistema:

UTENZA + GRUPPO DI RILANCIO + COLLETTORE + SEPARATORE IDRAULICO.

La somma di tali perdite di carico ( $\Delta P$ ), vengono in seguito adoperate soprattutto per la scelta tra i diversi tipi di circolatori con prevalenza adequata alla portata richiesta.

Per facilitare la scelta dei componenti sopra citati, il manuale è completo di grafici da cui si ricavano: perdite di carico, curve caratteristiche dei circolatori, potenze e portate con varie indicazioni sul campo di lavoro (limite).

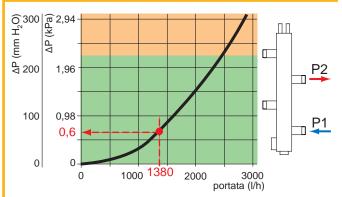


#### **SEPARATORE IDRAULICO ("CP 70")**

Le perdite di carico del separatore idraulico potrebbero essere trascurate, in quanto compensate dal circolatore caldaia (circuito primario). Per avere un maggiore margine di sicurezza si preferisce comunque considerarlo.

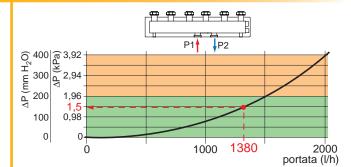
- Portata totale richiesta dalle zone ( $G_2$ )  $G_2$  = 1.380 l/h
- Perdita di carico ( $\Delta p$ )  $\Delta p = 0.6 \text{ kPa}$

#### Esempio con sistemi distribuzione serie DN 25



#### **COLLETTORE DI ZONA ("C70/M")**

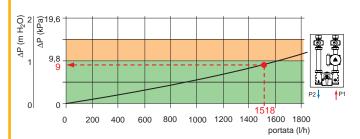
- Portata totale richiesta dalle zone ( $G_2$ )  $G_2$  = 1.380 l/h
- Perdita di carico ( $\Delta$ p)  $\Delta$ p = 1,5 kPa



#### GRUPPO DI MISCELAZIONE ("KM3-125") - ZONA 1

In questo caso la portata da considerare è quella di utilizzo.

- Portata zona 1 (G<sub>Z1</sub>) **G<sub>Z1</sub>** = 1.518 l/h
- Perdita di carico ( $\Delta p$ )  $\Delta p = 9 \text{ kPa}$



#### SOMMA DELLE PERDITE DI CARICO PER LA SCELTA DELLA TAGLIA DEL GRUPPO E RELATIVO CIRCOLATORE

#### $\Delta$ p totale = $\Delta$ p SEPARATORE + $\Delta$ p COLLETTORE + $\Delta$ p GRUPPO + $\Delta$ p UTENZA

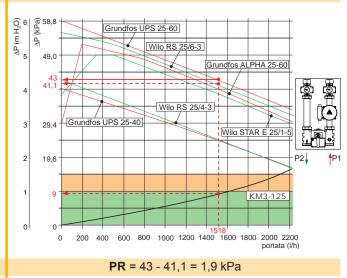
A questo punto si procede con la verifica sul grafico per decidere la taglia ottimale del gruppo ed individuare il circolatore con prevalenza sufficientemente adeguata per alimentare l'impianto.

- Portata zona 1 ( $G_{Z1}$ ) **G**<sub>Z1</sub> = 1.518 l/h
- Prevalenza circolatore (H) → (1518 l/h) **H** = 43 kPa
- Perdita di carico totale ( $\Delta p$  totale)  $\Delta p$  totale = 41,1 kPa
- Prevalenza residua (PR)

  PR = Prevalenza circolatore (H) Δp totale

  PR = 1.9 kPa

#### $\Delta p \text{ totale} = 0.6 + 1.5 + 9 + 30 = 41.1 \text{ kPa}$



Come si nota dal grafico, la scelta della serie DN 25 con il circolatore da 6 m  $H_2O$  (in III velocità) risulta adatta a questo tipo di impianto.

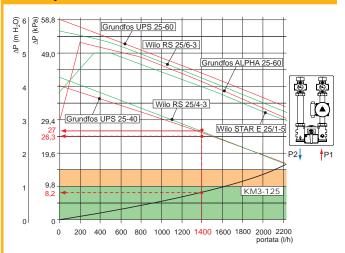
Nel caso in cui la prevalenza residua risultasse di valore negativo, e quindi insufficiente a garantire la portata richiesta, occorre considerare un gruppo di taglia superiore, rivalutando sul grafico il  $\Delta P$  e le portate.



#### GRUPPO DI MISCELAZIONE ("KM3-125") - ZONA 2

- Portata zona 2 (G<sub>Z2</sub>)  $Gz_2 = 1.400 I/h$
- Perdita di carico del gruppo (∆p)  $\Delta p = 8.2 \text{ kPa}$

#### Esempio con sistemi distribuzione serie DN 25



 $\Delta p_{totale} = 0.6 + 1.5 + 8.2 + 16 = 26.3 \text{ kPa}$ 

$$\Delta p$$
 totale =  $\Delta p$  SEPARATORE +  $\Delta p$  COLLETTORE +  $\Delta p$  GRUPPO +  $\Delta p$  UTENZA

- Perdita di carico totale (∆p totale)  $\Delta p \text{ totale} = 26,3 \text{ kPa}$
- Prevalenza circolatore (H) → (1400 l/h) H = 27 kPa
- Prevalenza residua (PR)

PR = Prevalenza circolatore (H) - Δp totale

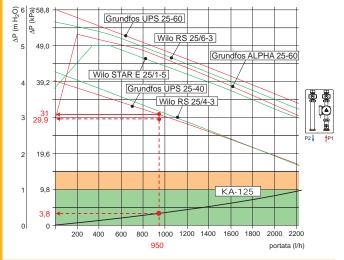
PR = 0.7 kPa

Analizzando la zona 2, si nota che con l'impiego del gruppo serie DN 25 dotato di circolatore da 4 m H<sub>2</sub>O (in III velocità), si garantisce un'adeguata alimentazione all'impianto.

PR = 27 - 26.3 = 0.7 kPa

#### GRUPPO DIRETTO ("KA-125") - ZONA 3

- Portata zona 3 (G<sub>73</sub>)  $G_{Z3} = 950 \text{ l/h}$
- Perdita di carico del gruppo (Δp)  $\Delta p = 3.8 \text{ kPa}$



 $\Delta p \text{ totale} = 0.6 + 1.5 + 3.8 + 24 = 29.9 \text{ kPa}$ 

- Perdita di carico totale (Δp totale)

 $\Delta$ p totale =  $\Delta$ p SEPARATORE +  $\Delta$ p COLLETTORE +  $\Delta$ p GRUPPO +  $\Delta$ p UTENZA  $\Delta p_{totale} = 29,9 \text{ kPa}$ 

- Prevalenza residua (PR)

PR = Prevalenza circolatore (H) - Δp totale

**PR** = 1,1 kPa

PR = 31 - 29,9 = 1,1 kPa

Analizzando la zona 3, si nota che con l'impiego del gruppo serie DN 25 dotato di circolatore da 4 m H<sub>2</sub>O (in III velocità), si garantisce un'adeguata alimentazione all'impianto.

Per concludere, dai risultati ottenuti da questi esempi, la serie più adatta a questo tipo di impianto è la serie DN 25.

#### 7 - Servocomandi per valvole miscelatrici



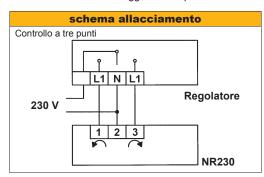


#### **CARATTERISTICHE**

- ✓ Disponibili tre versioni:
  - "NR 230" 230 V AC controllo a tre punti
  - "NR 230-00S" 230 V AC controllo a tre punti contatto di fine corsa
  - "NRD 24-SR" AC 24 V 50/60 Hz, DC 24 V
- ✓ Unico punto di fissaggio centrale sufficiente per un rapido e sicuro montaggio diretto
- √ Scala sull'indicatore di posizione reversibile; può essere girata in funzione del senso di rotazione
- ✓ In caso di avaria del sistema di controllo può essere posizionato manualmente in ogni punto della sua corsa

#### "NR 230"

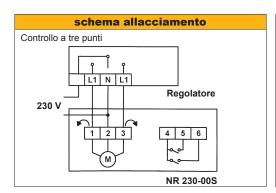
Il servocomando "NR 230" viene utilizzato per la motorizzazione delle valvole miscelatrici. Questo modello è compatibile con tutti i regolatori climatici con **logica a 3 punti 230 V** (comune, fase apre, fase chiude). L'angolo di rotazione è di 90° limitato elettricamente. Funzione automatico e manuale. Il kit di montaggio fornito permette diverse soluzioni di orientamento.



dati tecnici				
Tensione di alimentazione Potenza assorbita Dimensionamento: Classe di protezione: Allacciamento: Angolo di rotazione: Momento torcente: Tempo di rotazione: Senso di rotazione:	dati tecnici  230 V AC 2,5 W 2,5 VA II morsettiera 90° limitato elettricamente 5 Nm 140 s selezionabile dalla morsettiera			
Azionamento manuale:	disinnesto meccanico			
Indicazione posizione:  Manutenzione:	scala reversibile 01			
Manutenzione.	nessuna			

#### "NR 230-00S" con contatto di fine corsa

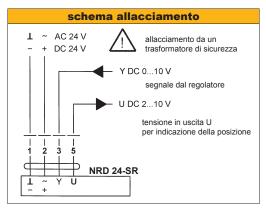
Il servocomando "NR 230-00S" viene utilizzato per la motorizzazione delle valvole miscelatrici. Questo modello è compatibile con tutti i regolatori climatici con **logica a 3 punti 230 V** (comune, fase apre, fase chiude). **Funzione supplementare con contatti ausiliari on-off di fine corsa** comunemente usati per lo spegimento o l'accensione del circolatore di zona, oppure come segnale di posizione (contatto aperto-chiuso). L'angolo di rotazione è di 90° limitato elettricamente. Funzione automatico e manuale. Il kit di montaggio fornito permette diverse soluzioni di orientamento.



dati tecnici				
Tensione di alimentazione:	230 V AC			
Potenza assorbita:	2,5 W			
Dimensionamento:	2,5 VA			
Classe di protezione:	II			
Allacciamento:	cavo 6 x 0,5 mm <sup>2</sup> ; L=2,5 m			
Angolo di rotazione:	90° limitato elettricamente			
Momento torcente:	5 Nm			
Tempo di rotazione:	140 s			
Contatto ausiliario:	2 x NC 5(1)A, 250 VAC			
Senso di rotazione:	selezionabile dalla morsettiera			
Azionamento manuale:	disinnesto meccanico			
Indicazione posizione:	scala reversibile 01			
Manutenzione:	nessuna			

#### "NR 24-SR" (DC 0...10 V)

Il servocomando "NR 24-SR" viene utilizzato per la motorizzazione delle valvole miscelatrici. Questo modello è compatibile con tutti i regolatori climatici con **segnale di regolazione dc 0...10V (tensione di alimentazione 24 V)**. L'angolo di rotazione è di 90° limitato elettricamente. Funzione automatico e manuale. Il kit di montaggio fornito permette diverse soluzioni di orientamento.



dati tecnici					
Tensione di alimentazione:	AC 24V 50/60 Hz, DC 24V				
Campo di tolleranza:	AC 19,228,8 V, DC 21,626,4 V				
Potenza assorbita:	1,5 W				
Dimensionamento:	3 VA				
Classe di protezione:	II				
Allacciamento:	morsettiera				
Segnale di regolazione:	DC 010 V @ resistenza d'entrata = 100 k $\Omega$				
Campo di lavoro:	DC 210 V per 0100%				
Tensione di misurazione:	DC 210 V (max. 1 mA) per 0100%				
Momento torcente:	5 Nm				
Tempo di rotazione:	140 s				
Sincronismo:	± 5%				
Azionamento manuale:	disinnesto meccanico				
Indicazione posizione:	scala reversibile 01				
Manutenzione:	nessuna				

#### 8.1 - Termoregolazione "E8" Regolatore digitale "E8.0631"





#### CARATTERISTICHE

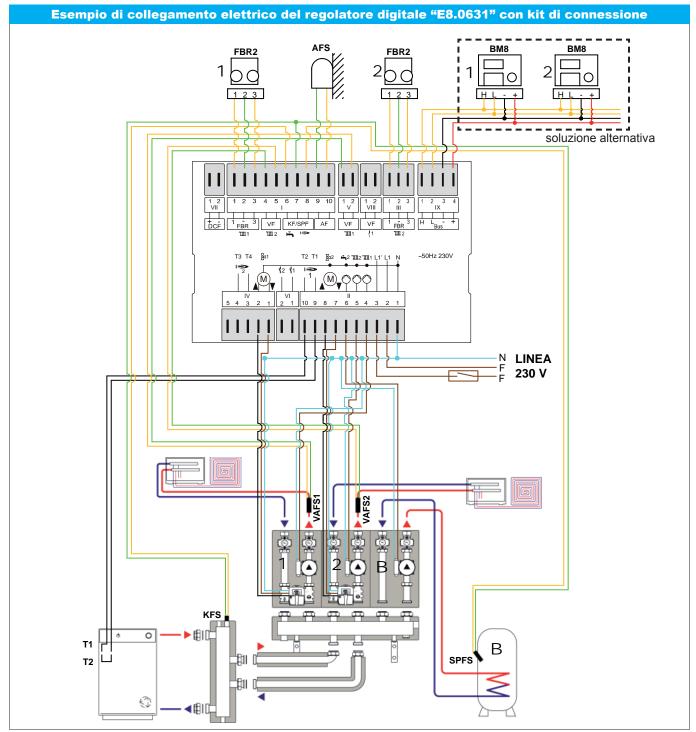
- Display luminoso con visualizzazione di tutti i parametri.
- Orologio annuale con variazione automatica dell'ora legale/solare.
- Riconoscimento automatico delle sonde collegate.
- ✓ Possibilità di impostare due diversi programmi per i circuiti di riscaldamento 1 e 2 (cicli di lavoro).
- ✓ Una sola sonda esterna può essere utilizzata per sei centraline climatiche.
- Bus dati integrato per l'espansione del sistema e per il collegamento di comandi remoto digitali ("BM8").
- Possibilità di espansione dei circuiti con il regolatore digitale "E8.1121".

#### **FUNZIONI PRINCIPALI**

- Installazione su pannello di controllo.
- Comando di bruciatori /caldaie bistadio.
- Regolazione di due circuiti di riscaldamento mediante valvole miscelatrici motorizzate.
- Regolazione dell'acqua calda sanitaria tramite l'attivazione del circolatore.
- Relè programmabile liberamente, ad esempio per l'utilizzo della pompa del collettore, per il controllo di minimo sulla temperatura acqua di ritorno in caldaia o per la regolazione della differenza di temperatura.

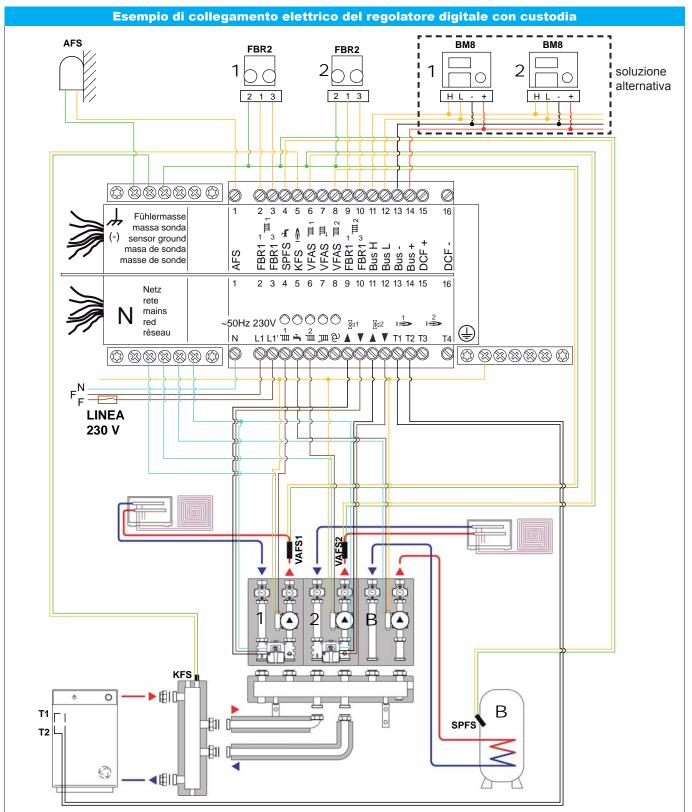
#### **DOTAZIONE**

- Il regolatore "E8.0631" è dotato di serie delle seguenti funzioni:
- Due programmi settimanali con tre tempi di attivazione giornalieri per circuito.
- Commutazione automatica estate/inverno.
- Adattamento della curva di riscaldamento (solo con comando remoto "BM8").
- Ottimizzazione del riscaldamento in funzione della temperatura ambiente (solo con comando remoto "BM8") o della temperatura esterna.
- Funzione di antigrippaggio. Regolazione dell'acqua calda sanitaria o in parallelo o in base a priorità
- . Adattamento alla dinamica dell'edificio e dell'impianto.
- Funzioni di controllo integrate con verifica di funzionamento dei relè e delle sonde.



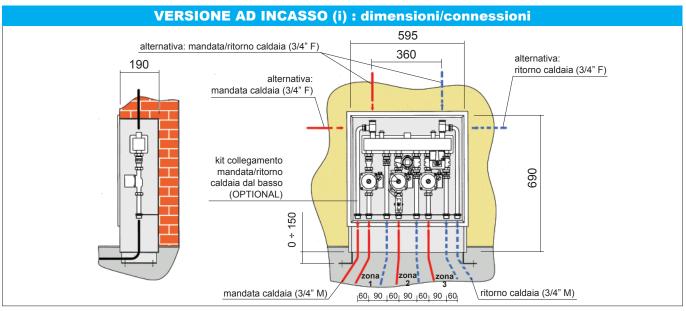


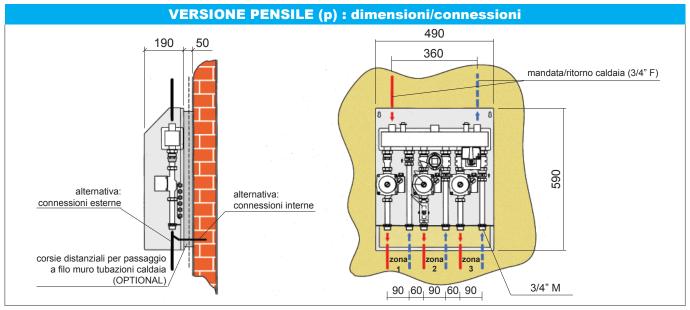




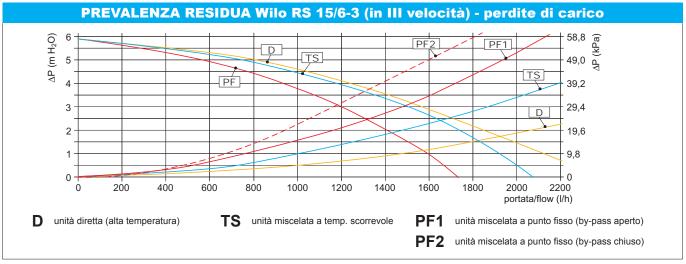
### 9.1 - Moduli di distribuzione "T\_box" Versioni - Dati tecnici





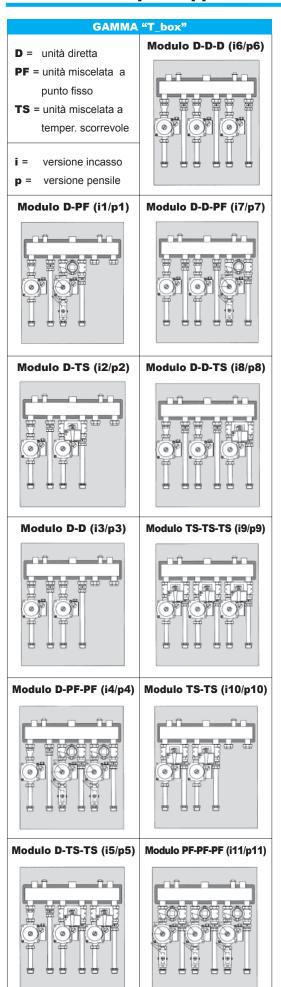


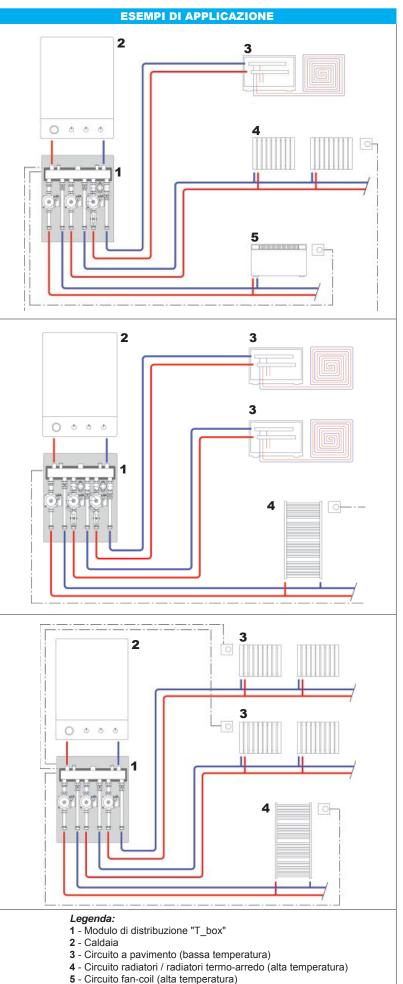
Temperatura max. di esercizio:
Pressione max. di esercizio:
120 °C
Pressione max. di esercizio:
6 bar
Temp. regolazione unità a punto fisso:
20÷50 °C
Materiale collettore:
acciaio
Materiale isolamento:
EPP nero 40 g/l
Materiale unità di circolazione:
OT58 - Cu
Allacciamento elettrico circolatori:
230 V - 50 Hz



### 9.2 - Moduli di distribuzione "T\_box" Gamma - Esempi di applicazione

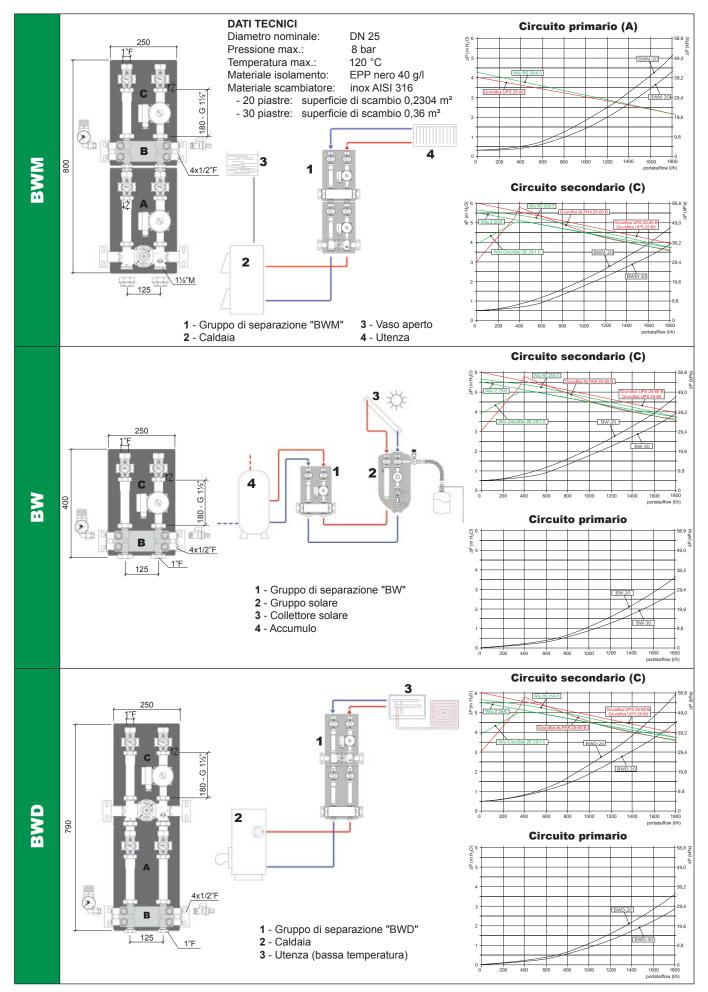






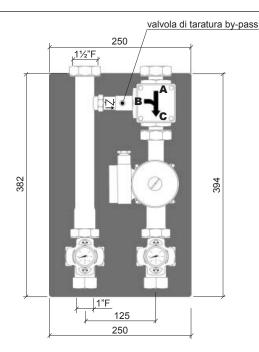
### 10.1 - Sistemi complementari Moduli di separazione "BW"





### 10.2 - Sistemi complementari - Sistema di innalzamento temperatura di ritorno DN 25 - 1" "T\_back"





#### **DATI TECNICI**

Attacchi:

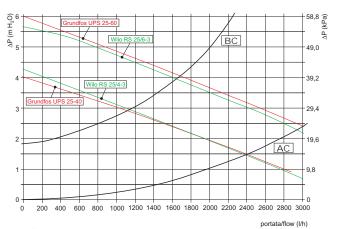
1" F x 1½" F

#### **DESCRIZIONE**

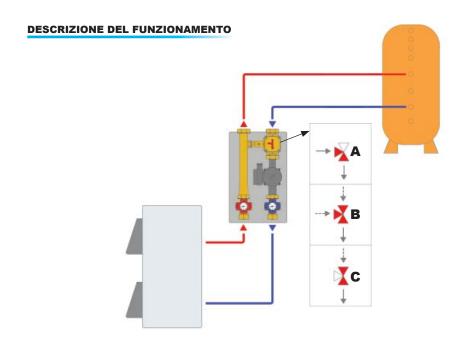
Il gruppo di regolazione T\_Back, è un sistema di innalzamento della temperatura di ritorno nei circuiti con generatori di calore a combustibile solido (legna, pellet..).

Il sistema bypassa attraverso una valvola termica a 3 vie il fluido di mandata generatore nel ritorno generatore, fino a quando la mandata non raggiunge la temperatura pretarata nella valvola (61°C o 72°C).

À questo punto la valvola termica, proporzionalmente, chiude il by pass e apre la via del ritorno impianto, consentendo quindi la circolazione totale del fluido alle utenze. Ciò consente al generatore di calore di raggiungere velocemente la giusta temperatura di lavoro, previene danni da fumo o fuliggine nelle canne fumarie ed elimina il problema del fenomeno condensa nel generatore.



BC: ricircolo caldaia AC: mandata tutta aperta



- A La valvola termica è chiusa alle utenze fino a quando il fluido del circuito del generatore non raggiunge la temperatura di apertura della valvola termica. La pompa ricircola il fluido attraverso il by-pass "A" completamente aperto.
- **B** Nel momento in cui il fluido del ricircolo si avvicina alla temperatura di apertura della valvola termica, proporzionalmente viene aperta la via alle utenze e chiuso il by-pass. Nel by-pass è presente una valvola di non ritorno e una valvola a sfera di taratura.
- **C** A questo punto la temperatura di mandata del generatore di calore aumenta consentendo così la totale apertura alle utenze e la chiusura del by-pass.

#### 11 - Gruppi solari DN 25 - 1" "MAVERICK-90"





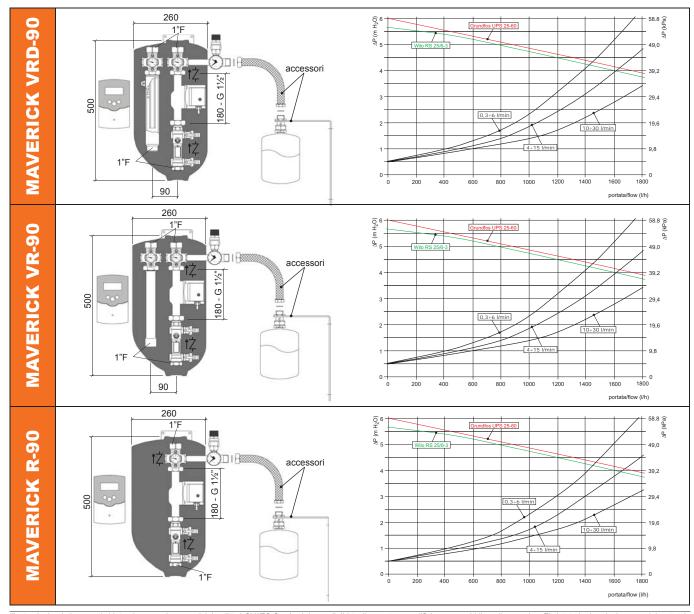
#### CARATTERISTICHE

- √ Gruppo solare a circolazione forzata e a portata variabile
- ✓ Disponibile con o senza centralina elettronica
- ✓ Centralina elettronica con display a pittogrammi e con 9 configurazioni di impianto
- ✓ Isolamento di protezione della centralina dal tubo di mandata
- ✓ Regolatore di flusso in tre scale (0,3÷6 l/min, 4÷15 l/min e 10÷30 l/min)
- ✓ Riempimento/scarico/lavaggio e smontaggio circolatore senza dover svuotare l'impianto
- ✓ Degasatore incorporato nel tubo di mandata
- Gruppo di sicurezza compatto con valvola di sicurezza, manometro e attacco flessibile per vaso di espansione
- √ Foro laterale per raffreddamento pompa
- ✓ Montaggio a filo muro/bollitore
- Valvole a sfera flangiate su mandata e ritorno con termometro integrato
- ✓ Isolamento in EPP nero 40 g/l
- ✓ Tenute assicurate da battute piane e guarnizioni

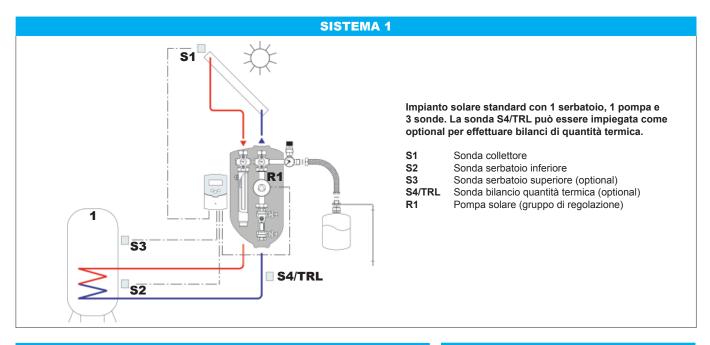
#### **DATI TECNICI**

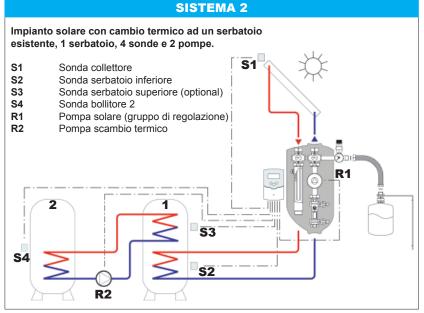
Materiale isolamento: EPP nero/black 40 g/l

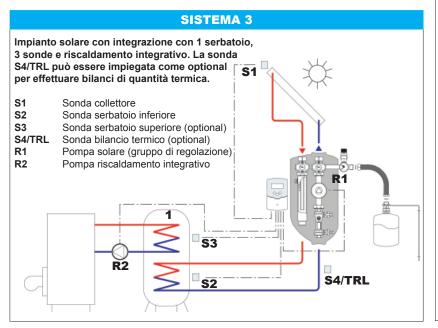


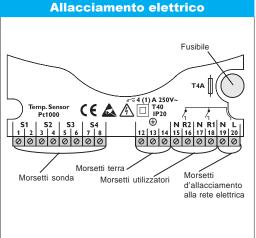












Il regolatore è equipaggiato di 2 relais ai quali possono essere collegati utilizzatori come pompe, valvole ecc.:

- relais 1

18 = conduttore R1

17 = conduttore neutro N

13 = morsetto terra

- relais 2

16 = conduttore R2

15 = conduttore neutro N

14 = morsetto terra

Le sonde temperatura (S1a S4) vanno collegate con polarità indifferente ai seguenti morsetti:

1/2 = sonda 1 (per es. sonda collettore 1)

3/4 = sonda 2 (per es. sonda serbatoio 1)

5/6 = sonda 3 (per es. sonda collettore 2)

7/8 = sonda 4 (per es. sonda serbatoio 2)

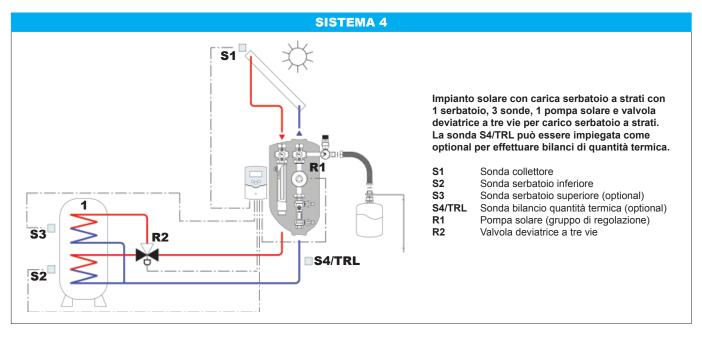
L'allacciamento alla rete avviene con i seguenti morsetti:

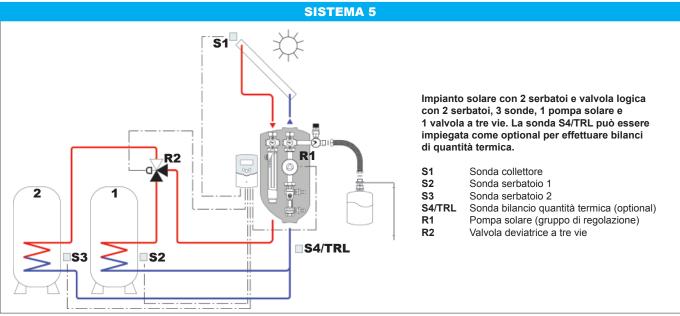
19 = conduttore neutro N

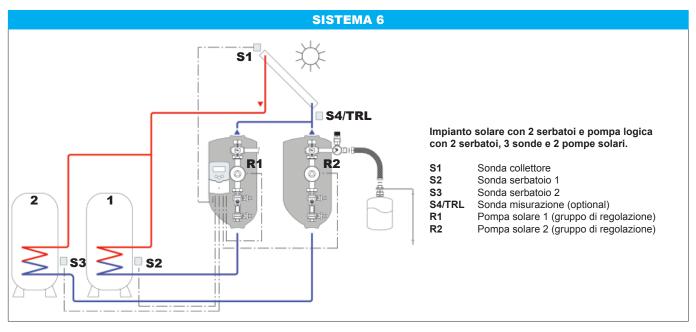
20 = conduttore L

12 = morsetto terra

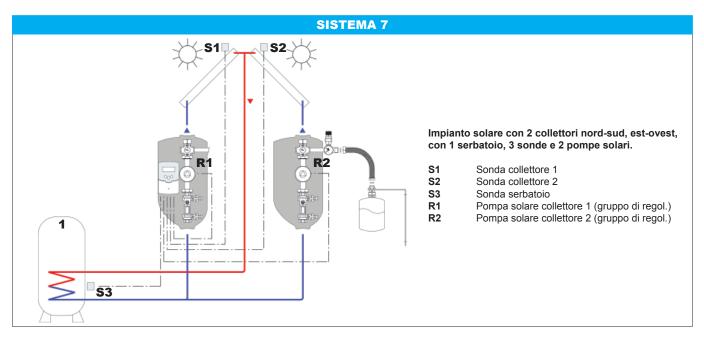


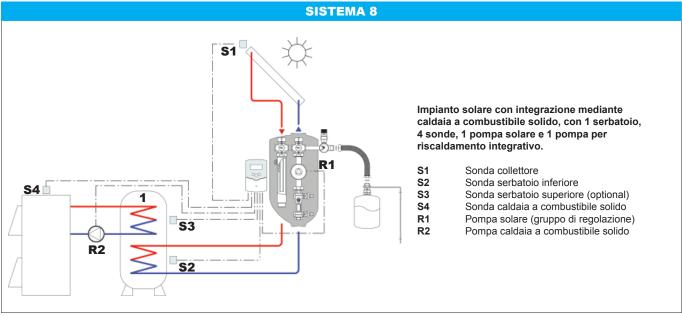


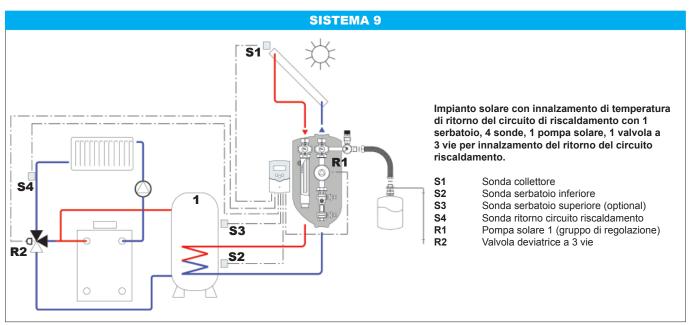












#### 12 - Unità di misura - Tabelle di conversione Unità di pressione, temperatura, energia, potenza termica





#### **UNITÀ DI PRESSIONE**

Unità	Simbolo	Valore dell'unità	Pa	kPa	bar	atm	at	torr.	mm H <sub>2</sub> O
pascal	Pa	1 N/m²	1	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-5</sup>	0,987x10 <sup>-5</sup>	1,02x10 <sup>-5</sup>	0,75x10 <sup>-5</sup>	0,102
kilopascal	kPa	1000 N/m²	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>-2</sup>	0,987x10 <sup>-2</sup>	1,02x10 <sup>-2</sup>	0,75x10 <sup>-2</sup>	102
bar	bar	10 N/m²	10 <sup>5</sup>	10²	1	0,987	1,02	750	1,02x10 <sup>4</sup>
atmosfera normale	atm	1,033 kp/cm <sup>2</sup>	101300	101,3	1,013	1	1,033	760	10330
atmosfera tecnica	at	1 kp/cm²	9.81x10 <sup>4</sup>	98,1	0,98	0,968	1	736	10 <sup>4</sup>
torricelli o mm colonna di Hg	torr	13,6 kp/m²	133	0,133	1,32x10 <sup>-3</sup>	1,32x10 <sup>-4</sup>	1,36x10 <sup>-3</sup>	1	13,6
mm di colonna di H <sub>2</sub> O	mmH <sub>2</sub> O	1 kp/m²	9,81	9,81x10 <sup>-3</sup>	9,81x10 <sup>-5</sup>	9,68x10 <sup>-5</sup>	10-4	0,736x10 <sup>-1</sup>	1

#### **UNITÀ DI TEMPERATURA**

Unità	Simbolo	°C	К	°F
Celsius	°C	-	°C + 273,15	9/5 °C + 32
Kelvin	К	K - 273,15	-	9/5 (K - 273,15) + 32
Farenheit	°F	5/9 (°F - 32)	5/9 (°F - 32) + 273,15	-

#### UNITÀ DI ENERGIA TERMICA

Unità	Simbolo	Valore dell'unità	J	kWh	kcal
joule	J	1 N x 1 m	-	0,278 x 10 <sup>6</sup>	0,239 x 10 <sup>3</sup>
kilowattore	kWh	1000 W x 1 J = 3,6 x 10 <sup>6</sup> J	3,6 x 10 <sup>6</sup>	-	860
kilocaloria	kcal	4187 J	4187	1,162 x 10 <sup>3</sup>	-

#### UNITÀ DI POTENZA TERMICA

Unità	Simbolo	Valore dell'unità	w	kW	kcal/h
Watt	W	1 J/s	-	10 <sup>3</sup>	0,860
kilowatt	kW	1000 W	10 <sup>3</sup>	-	860
kilocaloria ora	kcal/h	1/860 kW = 1,162 W	1,162	1,162 x 10 <sup>3</sup>	-

#### 13 - L'espansione dell'acqua negli impianti termotecnici 🥄



L'acqua, come quasi tutte le sostanze presenti in natura, se riscaldata aumenta il suo volume.

Se l'acqua è libera di espandersi, varia il suo volume secondo una formula apposita; quella che meglio si adatta alle esigenze dei termotecnici è la seguente:

$$\mathsf{E} = \mathsf{V}_0 \bullet (\mathsf{e} - \mathsf{e}_0)$$

dove:

E = volume di espansione

V<sub>0</sub> = volume alla temperatura iniziale

e = coefficiente di espansione dell'acqua alla temperatura finale

e<sub>0</sub> = coefficiente di espansione dell'acqua alla temperatura iniziale

Nella tabella seguente sono riportati i valori dei coefficienti di espansione dell'acqua rispetto a T=4 °C

Coefficienti di espansione dell'acqua rispetto a T=4 °C						
T (°C)	е	T (°C)	е			
0	0,0001	55	0,0145			
5	0,0000	60	0,0170			
10	0,0003	65	0,0198			
15	0,0009	70	0,0227			
20	0,0018	75	0,0258			
25	0,0030	80	0,0290			
30	0,0043	85	0,0324			
35	0,0058	90	0,0359			
40	0,0078	95	0,0396			
45	0,0098	100	0,0434			
50	0,0121					

Con la formula sopra descritta si può calcolare anche come l'acqua varia in percentuale il suo volume al variare della temperatura.

Alcune di tali variazioni sono sotto riportate e servono a darci un'idea, sufficientemente precisa e facile da ricordare, delle grandezze normalmente in gioco con l'espansione dell'acqua.

Percentuali di espansione dell'acqua rispetto al volume minimo: T=4 °C						
T (°C)	e (%)	T (°C)	e (%)			
0	0,01	55	1,45			
5	0,00	60	1,70			
10	0,03	65	1,98			
15	0,09	70	2,27			
20	0,18	75	2,58			
25	0,30	80	2,90			
30	0,43	85	3,24			
35	0,58	90	3,59			
40	0,78	95	3,96			
45	0,98	100	4,34			
50	1,21					

### 13.1 - L'espansione dell'acqua negli impianti termotecnici Esempio di calcolo



Determinare il volume di espansione dell'acqua considerando quali condizioni iniziali:

$$V_0 = 1.000 I$$
  
 $t_0 = 10 °C$ 

e quali temperature finali:

$$t = 60 \, ^{\circ}\text{C}$$
 e  $t = 90 \, ^{\circ}\text{C}$ .

In base alla formula precedentemente indicata e al valore dei coefficienti di espansione dell'acqua riportati nelle tabelle, risulta:

- Calcolo del volume di espansione per t = 60 °C

$$E = 1.000 \cdot (0,0170 - 0,0003) = 16,7 I$$

- Calcolo del volume di espansione per t = 90 °C

$$E = 1.000 \cdot (0,0359 - 0,0003) = 35,6 I$$

