

e



Esempio applicativo



Condominio

Tipologia	Edificio multi-residenziale esistente
Alloggi	20 alloggi da 80 m ²
Località	Verona
Richiesta	Integrazione solare ACS
Temperatura ACS	15° C - 40° C
Ricircolo	Presente
Copertura	Superiore al 50% del fabbisogno
Esposizione	Sud-Ovest
Inclinazione	45° (terrazza)
Collettori	Sottovuoto CPC Star Azzurro

Fabbisogno ACS

ParaSol
Fabbisogno energia utile per ACS secondo UNI/TS 11300-2:2008

OK Conferma!

Consumi: **abitazione 51 < S < 200 m2** SCEGLI

1,61	litri/G m2
80	m2/alloggio (20 alloggi)
2.576	litri / giorno (V_w)
75	kWh/giorno (inverno)

Temperature:

Profilo utilizzo:

Ricircolo:

ParaSol - ACS
Fabbisogno ACS secondo UNI/TS 11300-2:2008

Scegliere il tipo di utilizzazione:

- abitazione S < 50 m2
- abitazione 51 < S < 200 m2**
- abitazione S > 200 m2
- Hotel 1* senza lavanderia
- Hotel 2* senza lavanderia
- Hotel 3* senza lavanderia
- Hotel 4* senza lavanderia
- Hotel 1* con lavanderia
- Hotel 2* con lavanderia
- Hotel 3* con lavanderia
- Hotel 4* con lavanderia
- Altre attività ricettive
- Ospedale day hospital
- Ospedale con pernottamento
- Scuole materne e asili nido
- Attività sportive / palestre
- Uffici
- Negozi
- Ristoranti
- Catering e self service

Inserire il numero di m2 :

Inserire numero alloggi:

Consumo specifico:
1,61 litri/G m2

Ne risultano:
2576 litri / giorno

Altro utilizzo

OK

Periodo d'utilizzo

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
2.321 kWh	2.097 kWh	2.321 kWh	2.246 kWh	2.321 kWh	2.246 kWh	2.321 kWh	2.321 kWh	2.246 kWh	2.321 kWh	2.246 kWh	2.321 kWh

Fabbisogno annuo utile per ACS $Q_{h,w}$: **27.332 kWh** **UNI/TS 11300-2** Calcola fabbisogno primario

Perdita per ricircolo $Q_{l,w,d}$: **1.349 kWh**

Dati ricircolo

Lunghezza semplice tubazione: m

Ore di funzionamento al giorno: ore/giorno

Coeff. dispersione tubo: W/mK

Temp. distribuzione ACS: °C

Temp. ambiente tubazioni: °C

OK

Dimensionamento - copertura intorno al 60% di ACS

Impianto solare **medio-grande con superficie solare > 30 m²** (impianto multi-residenziale, sportivo, alberghiero, ecc.)

P a r a m e t r i	
1. Località	Nord ▼
2. Inclinazione	45 ▼
3. Esposizione	Sud/est - Sud-ovest ▼
4. Fabbisogno per ACS	28,68 MWh/anno
5. Copertura solare ACS	Alta copertura ▼
6. Tipo impianto	Solo ACS ▼
7. Tipo collettore	Sottovuoto ▼

D i m e n s i o n a m e n t o		
Superficie consigliata	23,2	m ²
Volume accumulo solare	3250	litri

effettua stima

<== il fabbisogno ACS in MWh/anno è riportato dall'[apposito foglio](#).

<== il valore di copertura solare E.utile per ACS previsto è pari a circa 60 %.

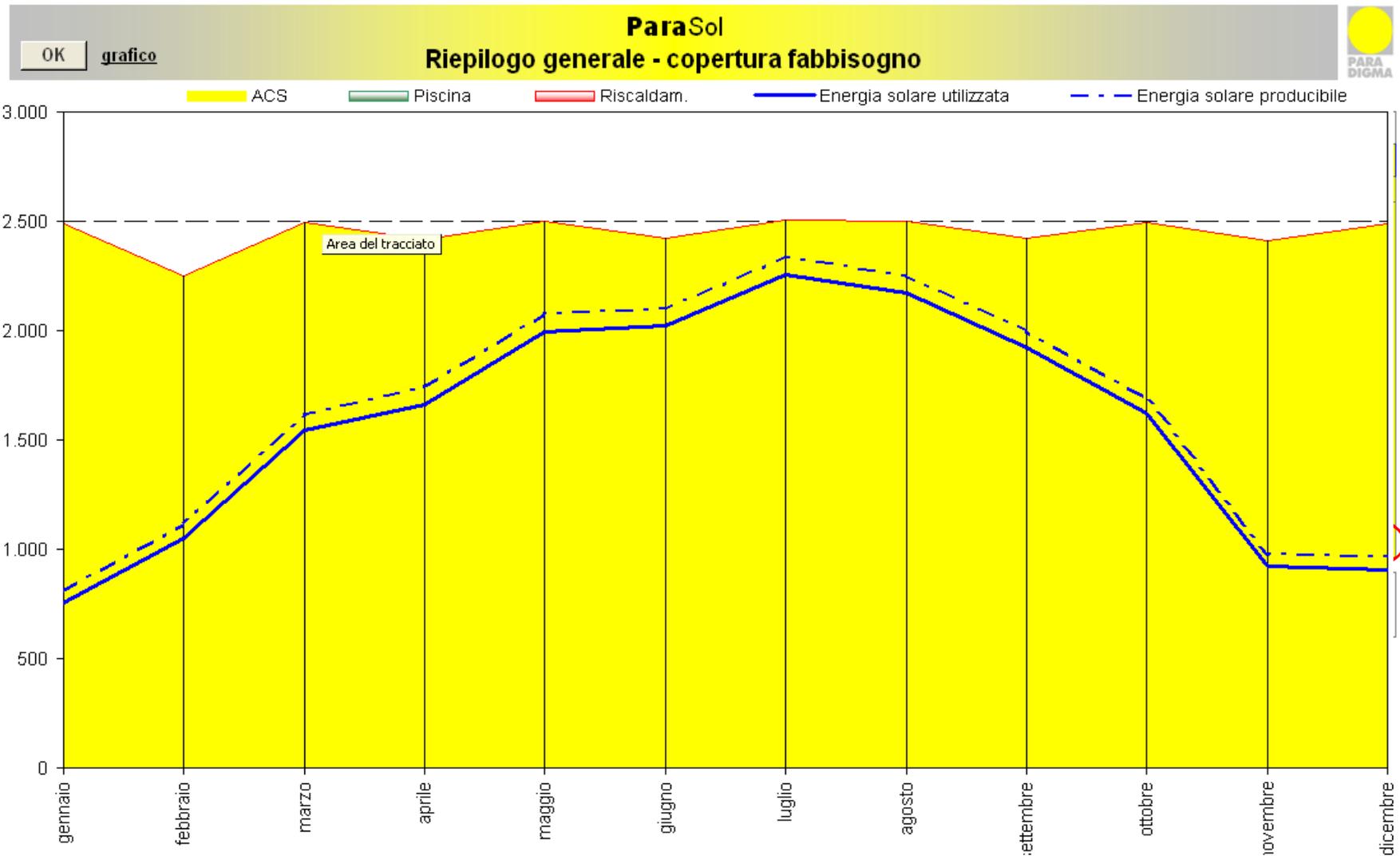
Caratteristiche del COLLETTORI

<u>Tipo:</u> CPC Star Azzurro (Inox) SCEGLI	<u>Sup.apertura:</u> 24,0 m ² ▲ ▼ ?
<u>Inclinazione:</u> 45 ° sull'orizzontale ▲ ▼ ?	<u>Azimut:</u> 0 ° orientamento da sud ▲ ▼ ?

Impianto solare

<u>Accumulo solare:</u> 2.000 litri SCEGLI	<u>Tecnologia LowFlow o Aqua:</u> SI <input checked="" type="checkbox"/>
PS 2002 isol. 100 mm	<u>Tubazioni solari:</u> SCEGLI

Dimensionamento - copertura intorno al 60% di ACS



Fabbisogno Riscaldamento

ParaSol

OK Conferma! **Fabbisogno riscaldamento / raffrescamento ambienti**



Dati di calcolo

Temperature circuito riscald: **70° / 50°**

Raffrescamento solare estivo **90° / 80°** (inserire i valori energetici nei mesi di GIU-LUG-AGO)

Inserire i fabbisogni per il riscaldamento / raffrescamento (da ottenere dall'applicazione dei decreti sull'efficienza energetica):

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
kWh / mese	17300	12800	8600	3000	0	0	0	0	0	1800	9300	14900

Nel caso il fabbisogno per il riscaldamento invernale non fosse noto, è possibile stimarlo nel seguente modo:

Superficie riscaldata per pi:	800 m ²	<input type="button" value="▲"/> <input type="button" value="▼"/>
Altezza piano	2,7 m	<input type="button" value="▲"/> <input type="button" value="▼"/>
Numero piani riscaldati	2	<input type="button" value="▲"/> <input type="button" value="▼"/>
Edificio mediam. leggero	▼	Conforme a 192/2006
Temperatura interna	20 °C	<input type="button" value="▲"/> <input type="button" value="▼"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Attenuaz. notturna di	5 °C	<input type="button" value="▲"/> <input type="button" value="▼"/>
Fabbisogno massimo stim:	42,4 kW	

Temp.min. progetto	-5°
Temp. media invern.	8°
Giorni riscald. / zona	166 / E
Gradi giorno	2468

I fabbisogni stimati mensili risultano i seguenti:

Adotta

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
T.media esterna	2,4	4,9	9,3	13,7	17,4	21,7	23,8	23,6	20,2	14,7	8,5	4,3
kWh / mese	17300	12800	8600	3000	0	0	0	0	0	1800	9300	14900

Fabbisogno Sanitario (secondo UNI 9182)

Bollitore generico v1.1 11/10

Il programma fornisce il volume del bollitore necessario per far fronte al periodo di punta del prelievo di acqua sanitaria.



1. Determinazione del consumo d'acqua calda richiesta nel periodo di punta (UNI 9182)

Fabbisogno ACS totale:

2576

l/giorno

74,9

kWh/giorno

calcolato per $\Delta T = 25 \text{ K}$



Quant. nel periodo di punta:

$q_m =$

1030

litri / ora di punta

2. Calcolo del calore orario che deve essere ceduto all'acqua

in base al calore totale richiesto (calcolato al punto precedente) e al tempo in cui esso può essere ceduto

$P_r =$ periodo di preriscaldamento, da 1 a 2 ore

$P_r =$ 2,5 ore

$d_p =$ periodo di punta (prelievo)

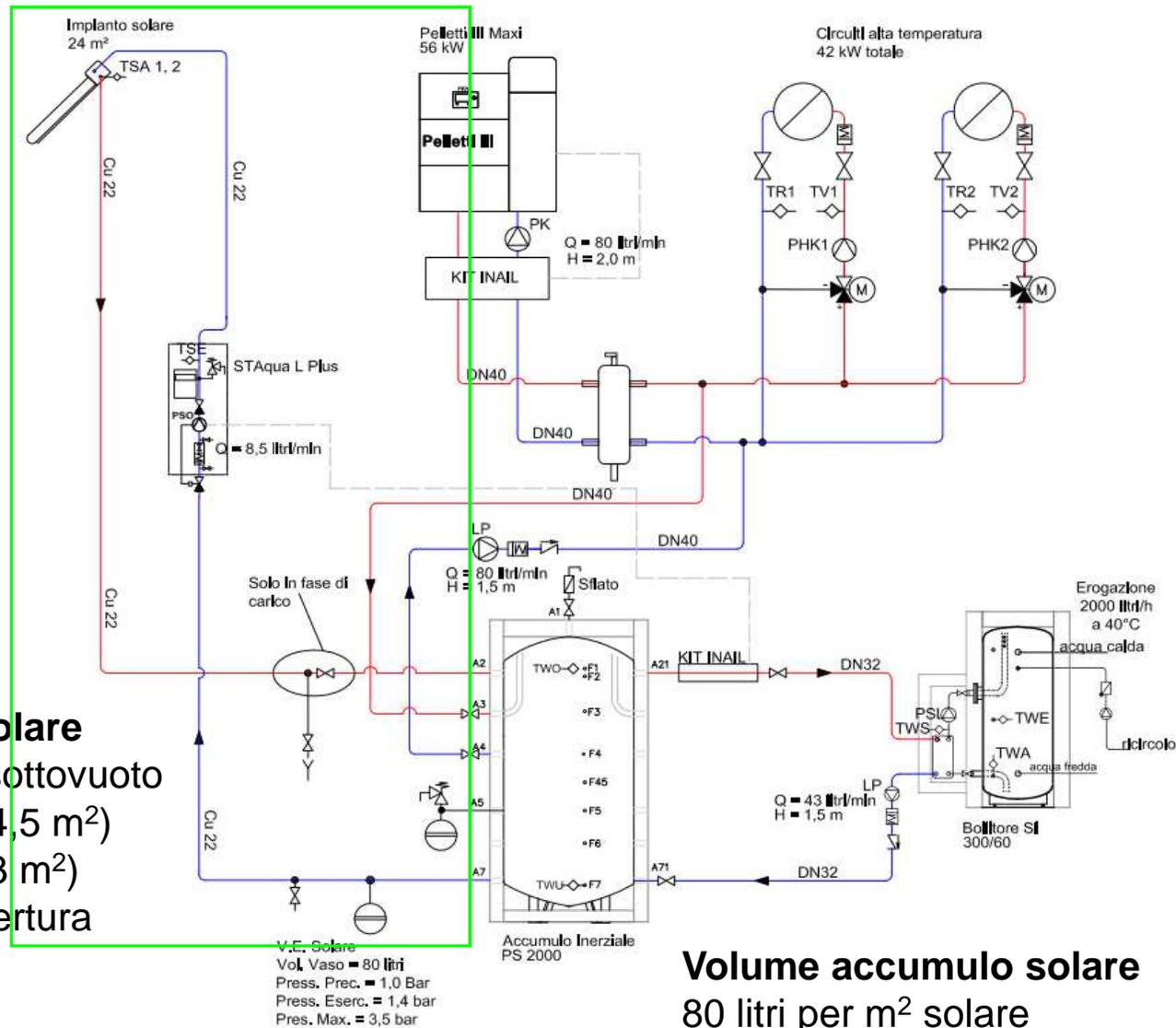
$d_p =$ 2,5 ore

Help!

Calore orario (potenza necessaria della caldaia)

$$W = \frac{q_m d_p \Delta T 1,163}{(d_p + P_r)} = 15,0 \text{ kW}$$

Schema Impianto

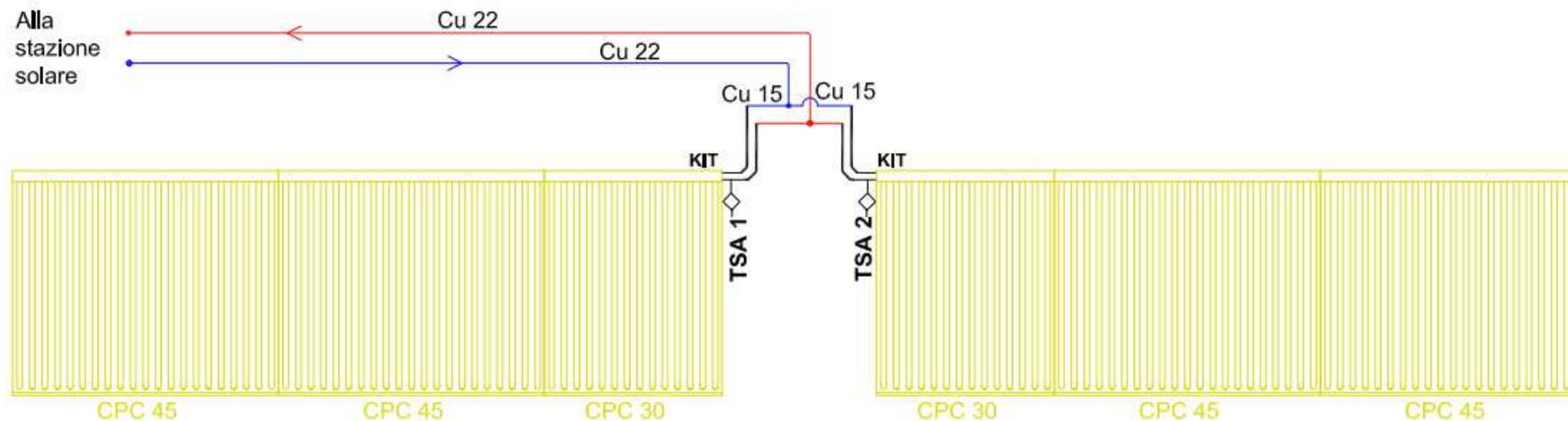


Impianto solare
 6 collettori sottovuoto
 4 CPC 45 (4,5 m²)
 2 CPC 30 (3 m²)
 24 m² di apertura

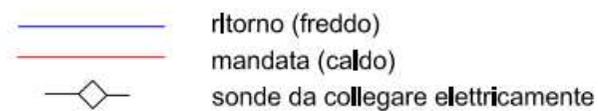
Volume accumulo solare
 80 litri per m² solare

V.E. Solare
 Vol. Vaso = 80 litri
 Press. Prec. = 1,0 Bar
 Press. Eserc. = 1,4 bar
 Pres. Max. = 3,5 bar

Schema Impianto



Tratto	Ø Int.	Spess. Isolamento
Cu 22x1	20 mm	35 mm
Cu 15x1	13 mm	35 mm
KIT collegam.	Cu15	Paradigma codice 08-1866



Progetto impianto solare

Portata di progetto

- Sistema Aqua: min. 21 litri/h m²
- Portata minima di progetto: 0,5 m³/h



Progetto impianto solare

- **Campo solare**

157 mbar

- **Tubazione verticale Cu 22 (25 m sola mandata)**

+ distribuzione orizzontale

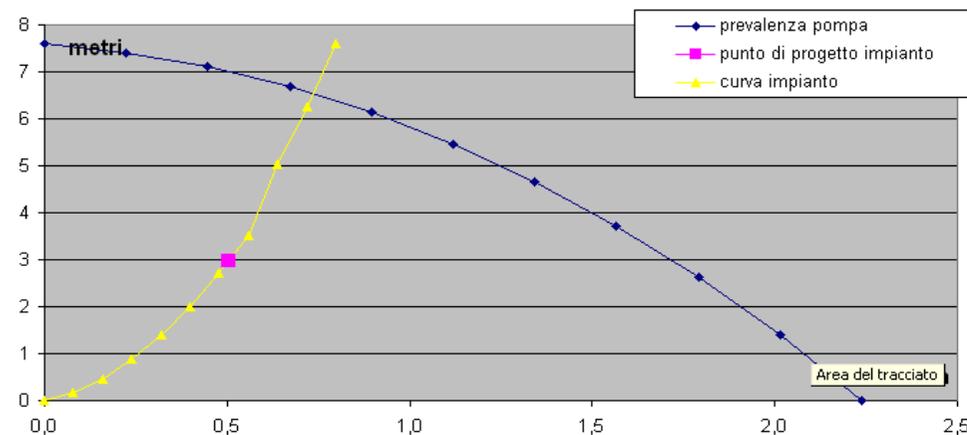
111 mbar

- **Stazione solare (regolatore portata e valvola ritegno)**

28 mbar

296 mbar

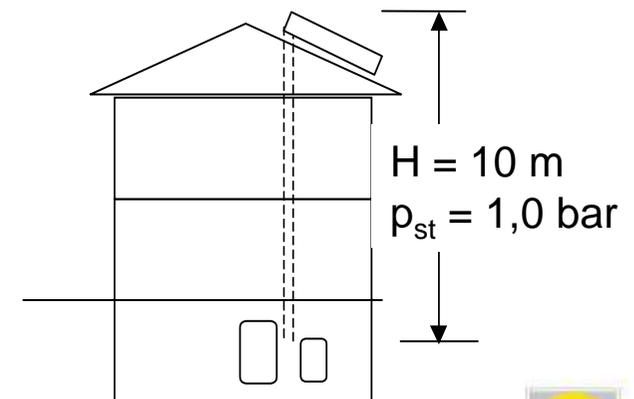
0,5 m³/h



Progetto impianto solare

Vaso di espansione

- p_{ve} = precarica del vaso = p_{st} = 1,0 bar
- p_0 = pressione iniziale = $p_{st} + 0,4$ bar = 1,4 bar
- p_{vs} = pressione v. sicurezza = 4 bar
- p_f = p. finale (mai superata) = $0,9 p_{sv}$ = 3,4 bar



Progetto impianto solare

Contenuto del circuito

$$V_f = V_c \text{ (collettori)} + V_t \text{ (tubi)} + V_a \text{ (altro)}$$

Espansione termica

$$\Delta V_f = e \times V_f \quad (e = 0,045 \text{ acqua}, 0,07 \text{ antigelo})$$

[calcolato a 100° C]

Volume utile

$$V_u = (\Delta V_f + V_c) \times c.s. \quad (1,25)$$

Volume nominale

$$V_n = V_u \times (p_f + 1)/(p_f - p_i)$$

Progetto impianto solare

Calcolo vaso di espansione - sistema Aqua

OK

Dati di input:

Contenuto totale impianto (solare + riscaldamento)	$V_{sys} =$	39 litri
Altezza statica Collettori CPC - Vaso	$H_{st} =$	10,0 m
Valvola sicurezza impianto riscaldamento	$p_{sv} =$	3,5 bar
Superficie di apertura complessiva collettori solari	$A_{Ap} =$	24,0 m ²
Volume solare (in vapore)	$V_d =$	31 litri
Volume nominale vaso esistente per riscaldamento	$V_{vh} =$	0 litri

Risultati:

Volume espansione	$V_e =$	$0,035 V_{sys}$	1,4 litri
Volume soggetto a vapore	$V_d =$		30,7 litri
Precontenuto vaso	$V_{WR} =$	$0,005 V_{sys}$	3,0 litri
Volume complessivo	$V_{Fi} =$	$V_e + V_d + V_{WR}$	35,0 litri
Pressione statica (e precarica)	$p_{st} =$	$0,10 H_{st}$	1,0 bar
Pressione iniziale	$p_0 =$	$p_{st} + 0,3$	1,3 bar
Pressione finale (massima)	$p_e =$	$p_{sv} - 0,9$	3,2 bar
Fattore di pressione	$f_d =$	$(p_e + 1)/(p_e - p_0)$	2,2 -
Volume per tutti i vasi (solare + risc.)	$V_{exp} =$	$f_d V_{Fi}$	79 litri
Volume nuovo vaso da aggiungere	$V_{neu} =$		79 litri
Contenuto vaso			10 litri
Pressione minima carico impianti	$p_{Full} =$		1,4 bar

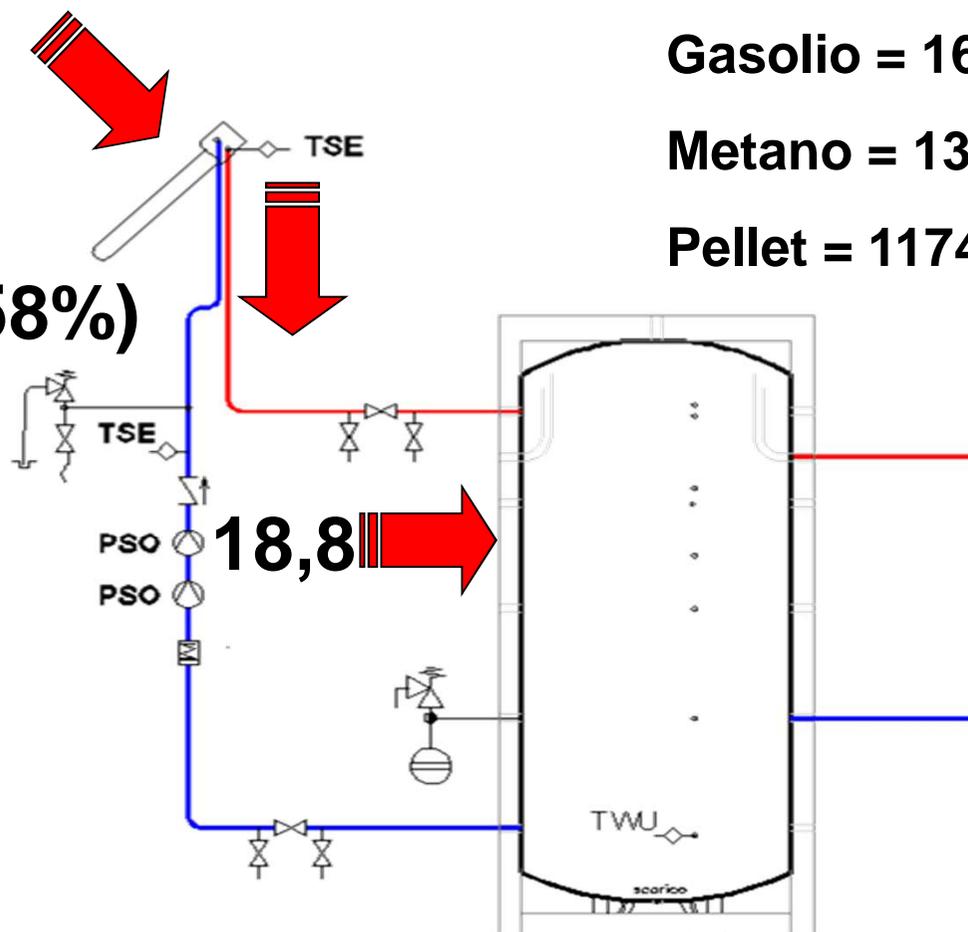
Vaso d'espansione
calcolato per solare:

80 litri

Bilancio energetico

33,6 MWh/anno

($\eta_c = 58\%$)



$Q_{sol} = 18,8$ MWh/anno

Risparmio:

Gasolio = 1660 €/anno (1,14 €/litro)

Metano = 1385 €/anno (0,7 €/m³)

Pellet = 1174 €/anno (0,3 €/kg)

**Richiesta ACS
29,4 MWh/anno**

Bilancio energetico

- Risparmio di circa 1980 m³ di metano
- Circa 3,8 ton/anno di CO₂ non immesso in atmosfera
- Circa 1,6 TEP/anno (tonnellate equivalenti petrolio)

