

Bastia Umbra, 18 Ottobre 2013
Klimahouse Umbria

Riduzione dei Costi Energetici degli Impianti Sportivi

Scuola Regionale dello Sport Umbria

Ing. Alessio Damiani – Cerip s.r.l.





CERIP S.R.L.

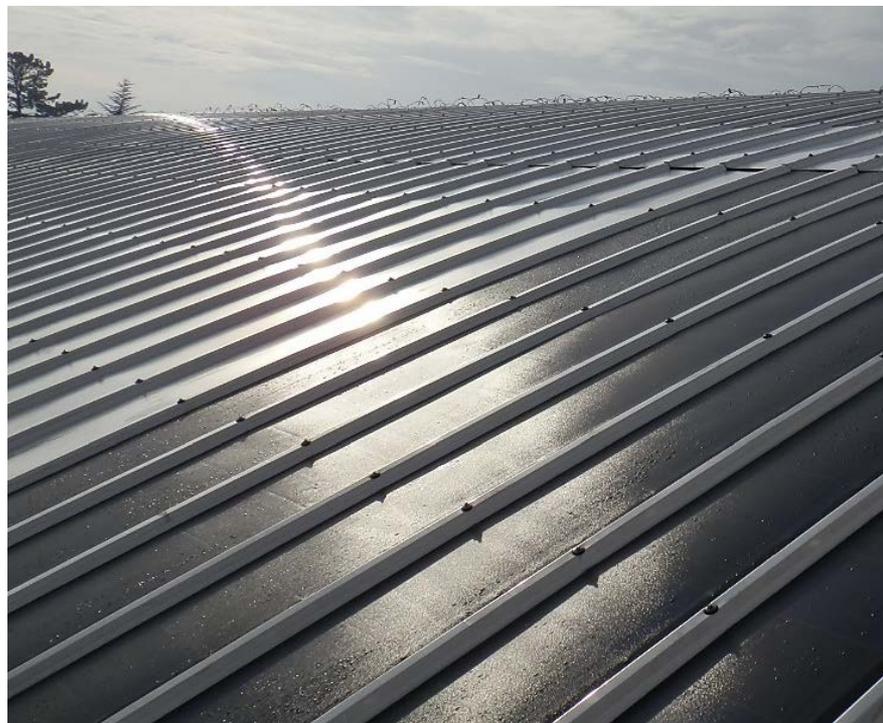


Via Camillo Bozza, 14
06074 Ellera di Corciano (PG)
Tel. 0755172361
web: www.cerip.it
email: info@cerip.it



- Azienda fondata nel **1984**.
- Opera nel settore delle energie rinnovabili (**fotovoltaico, solare termico, eolico**) e dell'efficienza energetica.
- Attualmente impiega circa 20 dipendenti.
- **Certificazioni e attestazioni:**
 - ISO 9001: sistema di gestione della qualità;
 - SOA OG1 (classe II): edifici civili ed industriali;
 - OG9 (classe IV): impianti di produzione di energia elettrica;
 - OG11 (classe III): installazione e manutenzione di impianti tecnologici;
 - OS30 (classe III): impianti elettrici, telefonici e televisivi.

Impianti realizzati: Palazzetto dello Sport di Marsciano (PG)



- Rimozione e rifacimento della copertura esistente in amianto;
- Installazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a 73,73 kWp;
- Entrato in esercizio a Dicembre 2012 e incentivato con IV Conto Energia e SSP;
- Produzione annuale pari a 91.279 kWh/anno.

Impianti realizzati: Piscina Comunale Pellini – Perugia



- Impianto fotovoltaico di potenza pari a 19,44 kWp;
- Entrato in esercizio a Marzo 2013 e incentivato con IV Conto Energia;
- Produzione annuale pari a 21.400 kWh/anno.

Impianti realizzati: Palestra Comunale – Sigillo (PG)



- Rimozione e rifacimento della copertura esistente in amianto;
- Installazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a 77,08 kWp;
- Entrato in esercizio a Dicembre 2012 e incentivato con IV Conto Energia e RID;
- Produzione annuale pari a 84.788 kWh/anno.

Utenze tipicamente disponibili:

- Energia elettrica;
- Acqua;
- Gas;
- Altro (GPL, gasolio, ...).

Principali voci di costo:

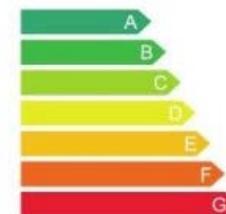
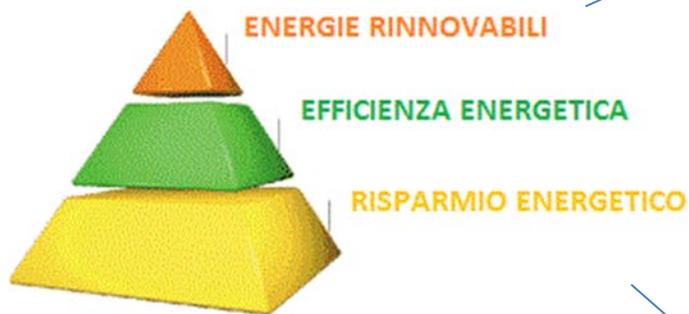
- Riscaldamento invernale degli edifici;
- Climatizzazione estiva degli edifici;
- Acqua calda sanitaria (docce);
- Riscaldamento acqua piscine;
- Illuminazione (interna ed esterna);
- Irrigazione campi da gioco;



Come ridurre i costi energetici?



PIRAMIDE ENERGETICA



EFFICIENZA LUMINOSA



- Per le lampade elettriche l'energia luminosa prodotta viene chiamata flusso luminoso e la sua unità di misura è il lumen (lm).
- Nelle lampade elettriche l'**efficienza luminosa** si misura in lumen/watt e rappresenta il rapporto fra il flusso luminoso emesso e la potenza elettrica assorbita.
- Le lampade ad elevata efficienza luminosa prendono il nome di **lampade a risparmio energetico**.



Proiettore a led



Lampada fluorescente compatta

EFFICIENZA LUMINOSA



Tipo	Incandescenza	Alogena	Fluorescente Lineare		Fluorescente compatta	Lampade a ioduri metallici (HMI)	LED di potenza
			Standard (Alimentatore ferromagnetico e lampada standard)	Alta Efficienza (Alimentatore elettronico e lampada ad alta efficienza)			
							
Efficienza della sorgente (lm/W)	20	30	85	95	60	90	100
Efficienza del convertitore	100%	100%	75%	90%	90%	90%	90%
Efficienza corpo radiante (comprensiva del fattore di utilizzazione)	50%	50%	60%	60%	50%	60%	90%
Flusso utile (lm/W)	10	15	38,25	51,3	27	48,6	81
Spesa energia (€/m ²):							
Illuminamento (lux) 100	€ 2,50	€ 1,67	€ 0,65	€ 0,49	€ 0,93	€ 0,51	€ 0,31
Costo energia (€/kWh) 0,25							
Numero ore funzion.: 1.000							
Potenza elettrica necessaria (W/m ²)	10,00	6,67	2,61	1,95	3,70	2,06	1,23
Vita media (h)	1.000	3.000	8.000	15.000	8.000	6.000	50.000
SPESA ENERGIA (€/m²) per	1.000	h di funzionamento con illuminamento pari a:			100	LUX	

EFFICIENZA LUMINOSA: illuminazione di un campo da tennis



Lampade scarica (HID):

Consumi superiori a 5.000 Wh
Illuminazione al suolo 200 lux
Tempi di accensione più lunghi

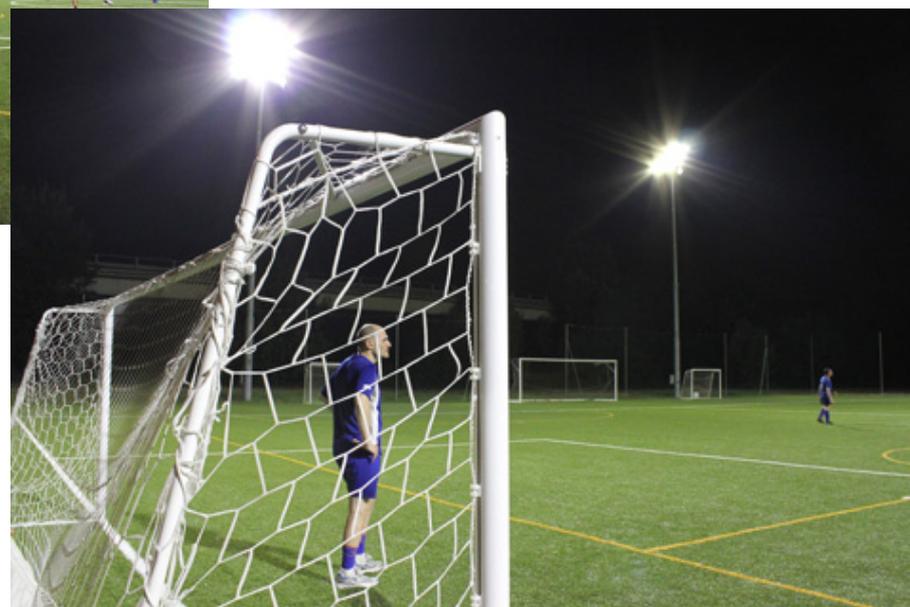
Lampade a LED:
Consumi inferiori a 2.000 Wh
Illuminazione al suolo di 350 lux
Accensione immediata
Vita media più lunga



EFFICIENZA LUMINOSA: illuminazione di campi da calcetto



FARI a LED



Utilizzo di proiettori a LED: valutazione economica

lampada	ioduri metallici	LED
consumo apparecchio (W)	400	200
quantità	1	1
Costo (€)	100	390
differenza investimento	290	

consumo impianto (kW)	0,4	0,2
ore di utilizzo all'anno (h*giorni)	1560	
costo energia (€/kWh) IVA incl.	0,19	
consumo impianto (kWh)	624	312
totale consumo annuo (€)	120,81	60,40
differenza consumo (€)	60,40	



- Riduzione dei consumi del 50%;
- Bassi costi di manutenzione;
- Vita media 5 volte più lunga;
- Ritorno economico dell'investimento in 4,8 anni.

anno	risp energetico	capitale	risp cumulativo
1	60,40	-229,60	60,40
2	60,40	-169,19	120,81
3	60,40	-108,79	181,21
4	60,40	-48,39	241,61
5	60,40	12,02	302,02
6	60,40	72,42	362,42
7	60,40	132,82	422,82
8	60,40	193,23	483,23
9	60,40	253,63	543,63
10	60,40	314,03	604,03
11	60,40	374,44	664,44
12	60,40	434,84	724,84
13	60,40	495,24	785,24
14	60,40	555,64	845,64
15	60,40	616,05	906,05
16	60,40	676,45	966,45
17	60,40	736,85	1026,85
18	60,40	797,26	1087,26
19	60,40	857,66	1147,66
20	60,40	918,06	1208,06

ritorno economico (anni)

4,8

- Con il DM 28/12/12 “Conto Termico” vengono incentivati interventi di piccole dimensioni per l’incremento dell’efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili.
- L’incentivo consiste in una remunerazione economica.
- L’incentivo è calcolato in modo diverso in base al tipo di intervento effettuato.
- G.S.E. S.p.A. - Gestore dei Servizi Energetici – è il soggetto responsabile della gestione del meccanismo, inclusa l’erogazione degli incentivi.
- I soggetti ammessi possono avvalersi del supporto di una ESCO per la realizzazione degli interventi. In questo caso la ESCO agisce come Soggetto Responsabile siglando con i soggetti ammessi un contratto di finanziamento tramite terzi, di servizio energia o di rendimento energetico.
- Per piccoli interventi, in due anni, si ha un rimborso tra il 18% e il 40% dell’investimento;

Possono accedere agli incentivi previsti dal DM 28/12/12 i seguenti interventi:

- sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di pompe di calore, elettriche o a gas, utilizzando energia aerotermica, geotermica o idrotermica;
- sostituzione di impianti di climatizzazione invernale o di riscaldamento delle serre esistenti e dei fabbricati rurali esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di generatore di calore alimentato da biomassa;
- installazione di collettori solari termici, anche abbinati a sistemi di *solar cooling*;
- sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore.

CONTO ENERGIA TERMICO



- Interventi ammessi:

Tipologia di intervento	Soggetti ammessi	Durata dell'incentivo (anni)
Isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato	Amministrazioni pubbliche	5
Sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato	Amministrazioni pubbliche	5
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con generatori di calore a condensazione	Amministrazioni pubbliche	5
Installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento di chiusure trasparenti con esposizione da ESE a O, fissi o mobili, non trasportabili	Amministrazioni pubbliche	5
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzanti pompe di calore elettriche o a gas, anche geotermiche con potenza termica utile nominale inferiore o uguale a 35 kW	Amministrazioni pubbliche e Soggetti privati	2
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzanti pompe di calore elettriche o a gas, anche geotermiche con potenza termica utile nominale maggiore di 35 kW e inferiore o uguale a 1000 kW	Amministrazioni pubbliche e Soggetti privati	5

CONTO ENERGIA TERMICO



- Interventi ammessi (segue):

Sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore	Amministrazioni pubbliche e Soggetti privati	2
Installazione di collettori solari termici, anche abbinati sistemi di <i>solar cooling</i> , con superficie solare lorda inferiore o uguale a 50 metri quadrati	Amministrazioni pubbliche e Soggetti privati	2
Installazione di collettori solari termici, anche abbinati sistemi di <i>solar cooling</i> , con superficie solare lorda superiore a 50 metri quadrati e inferiore o uguale a 1000 metri quadrati	Amministrazioni pubbliche e Soggetti privati	5
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale o di riscaldamento delle serre esistenti e dei fabbricati rurali esistenti con generatori di calore alimentati da biomassa con potenza termica nominale (*) inferiore o uguale a 35 kW	Amministrazioni pubbliche e Soggetti privati	2
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale o di riscaldamento delle serre esistenti e dei fabbricati rurali esistenti con generatori di calore alimentati da biomassa con potenza termica nominale (*) maggiore di 35 kW e inferiore o uguale a 1000 kW	Amministrazioni pubbliche e Soggetti privati	5

Esempio applicativo: CAMPO DA CALCIO A. DE GASPERI FIGC (SA)



Fabbisogno acqua calda sanitaria: **5.000 l/gg**
Consumi di gasolio: **8.500 €/anno**

FABBISOGNO ENERGIA PER ACS secondo UNI TS 11300

Fabbisogni di energia per acqua calda sanitaria

L'energia termica $Q_{h,W}$ richiesta per riscaldare una quantità di acqua alla temperatura desiderata è:

$$Q_{h,W} = \sum \rho \times c \times V_W \times (\theta_{er} - \theta_O) \times G \quad [\text{Wh}] \quad (4)$$

dove:

ρ è la massa volumica dell'acqua [kg/m^3];

c è il calore specifico dell'acqua pari a 1,162 [$\text{Wh}/\text{kg} \text{ } ^\circ\text{C}$];

V_W è il volume dell'acqua richiesta durante il periodo di calcolo [m^3/G];

θ_{er} è la temperatura di erogazione [$^\circ\text{C}$];

θ_O è la temperatura di ingresso dell'acqua fredda sanitaria [$^\circ\text{C}$];

G è il numero dei giorni del periodo di calcolo [G].

PROCEDIMENTO DIRETTO

V_W	Volume dell'acqua	[litri/giorno]	5000
ρ	Massa Volumica acqua	[kg/m^3]	1000
c	Calore specifico dell'acqua	[$\text{Wh}/\text{kg} \text{ } ^\circ\text{C}$]	1,162
θ_{er}	Temperatura di erogazione	[$^\circ\text{C}$]	40
θ_O	Temperatura in ingresso	[$^\circ\text{C}$]	12
G	Numero di giorni del periodo di calcolo	[----]	300

ENERGIA PER ACS

$Q_{h,W}$ → **48.804** [kWh]

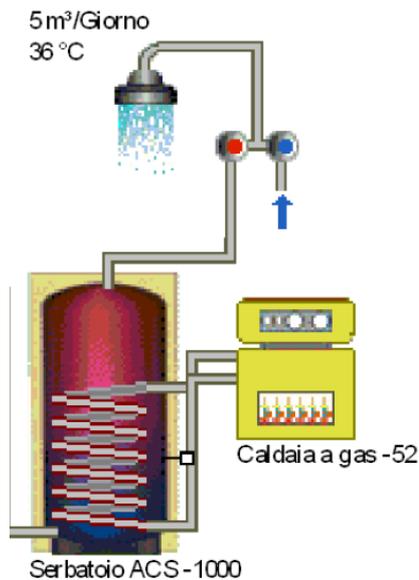
CONSUMO GASOLIO		[€ GASOLIO]	→	8.500	[€ / ANNO]
C_G	Costo sostenuto del gasolio	[€/litro]		1,6	
ρ	Densità specifica gasolio	[kg/m^3]		830	
P_{Cl}	Potere calorifico inferiore del gasolio	[kWh/kg]		12,3	
η	Rendimento della caldaia	[----]		0,90	
ENERGIA UTILE PER ACS		$Q_{h,W}$	→	48.812	[kWh / ANNO]



PRIMA

Impianto di produzione ACS esistente:

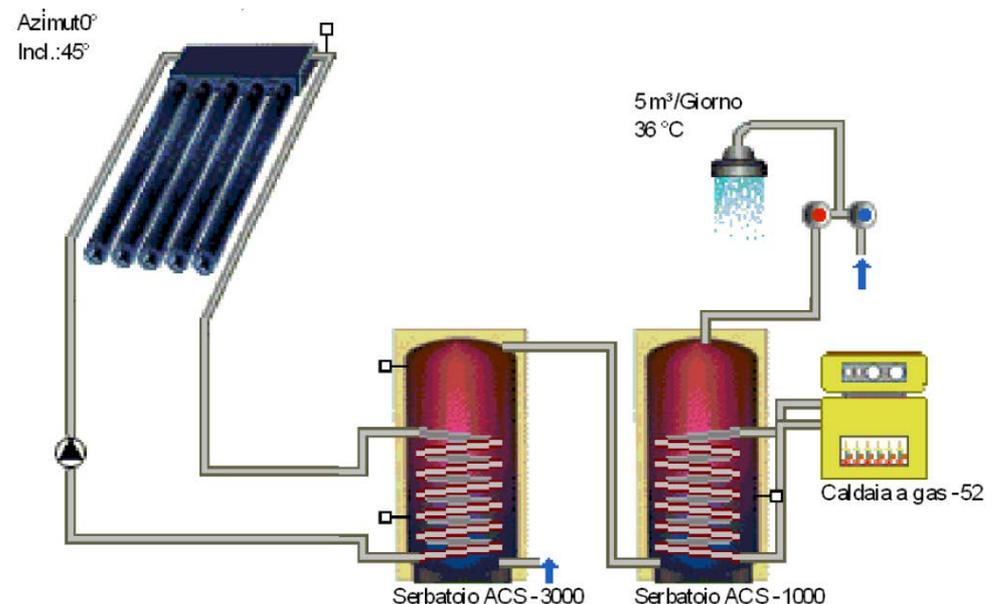
- Accumulo sanitario (1000 l)
- Caldaia a gasolio (52 KW)

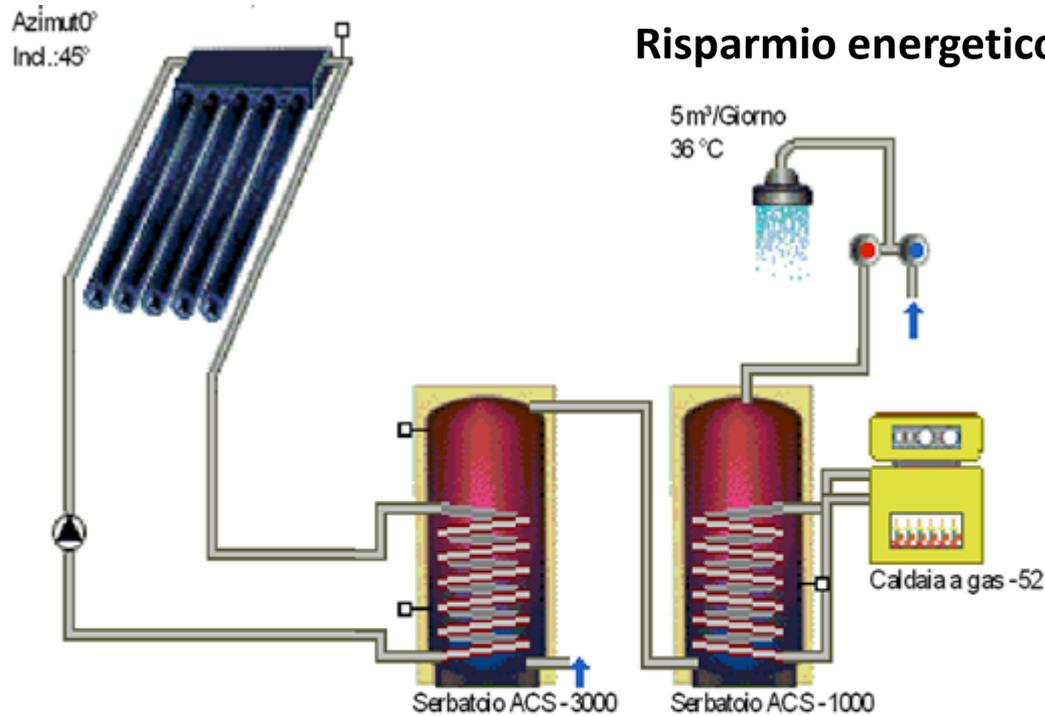


DOPO

Integrazione dell'impianto esistente con un sistema solare termico per la produzione ACS:

- Collettore sottovuoto ad alta efficienza (38,64 mq)
- Accumulo preriscaldamento ACS (3000 l)





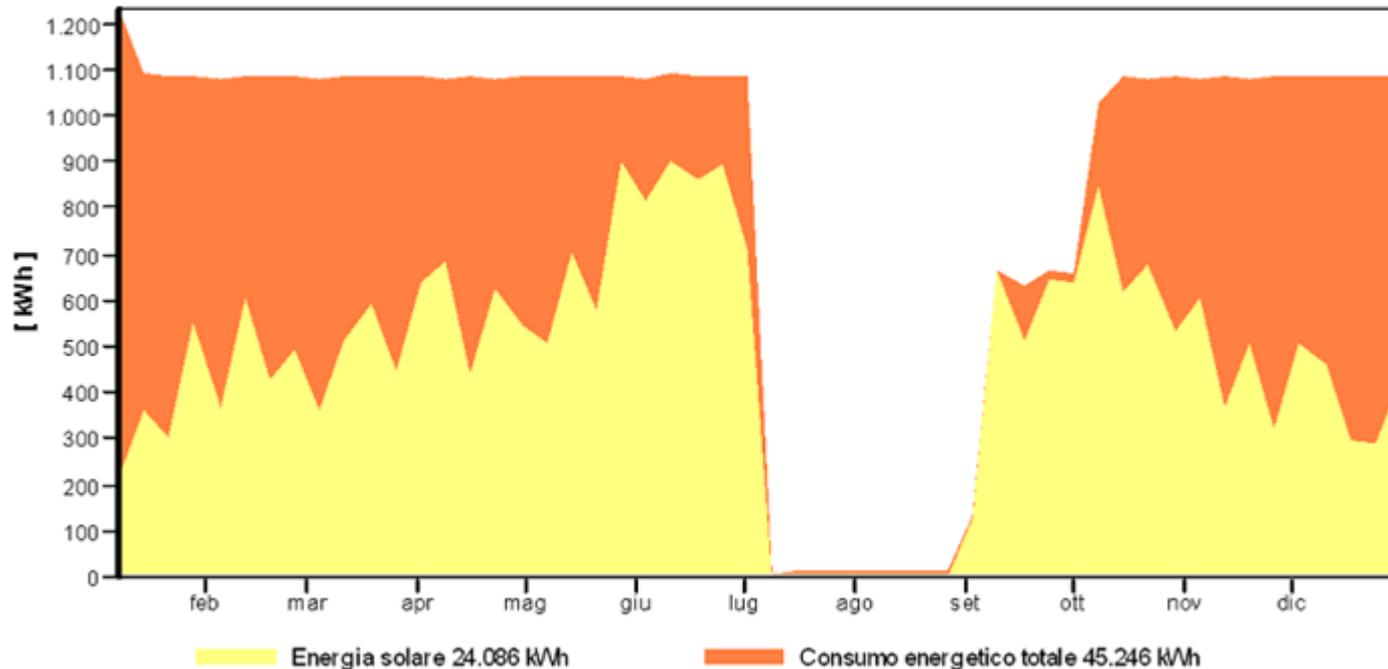
Resultati della simulazione annua

Potenza installata collettori:	27,05 kW	
Radiazione sulla superficie collettore:	51,36 MWh	1.507,11 kWh/m ²
Energia fornita dai collettori:	28,81 MWh	845,40 kWh/m ²

Esempio applicativo: CAMPO DA CALCIO A. DE GASPERI FIGC (SA)



Rappresentazione grafica della quota di energia solare rispetto al fabbisogno energetico annuale dell'impianto sportivo



Si è tenuto conto dell'interruzione dell'attività sportiva nei mesi di Luglio e Agosto.



RISPARMIO ANNUALE

- Per la produzione di ACS sono necessari 48.800 kWh/anno di energia;
- Il sistema solare termico produce 28.800 kWh/anno di energia pari al 59 % del fabbisogno;
- Il risparmio può essere quantificato in 5.000 €/anno;

CONTO TERMICO (DM 28/12/12)

- L'impianto in oggetto ha diritto ad un incentivo di 170 €/mq_{lordo} per due anni ovvero $170 \text{ €/mq}_{\text{lordo}} \times 38,64 \text{ mq} = 6.569 \text{ €/anno per 2 anni}$;

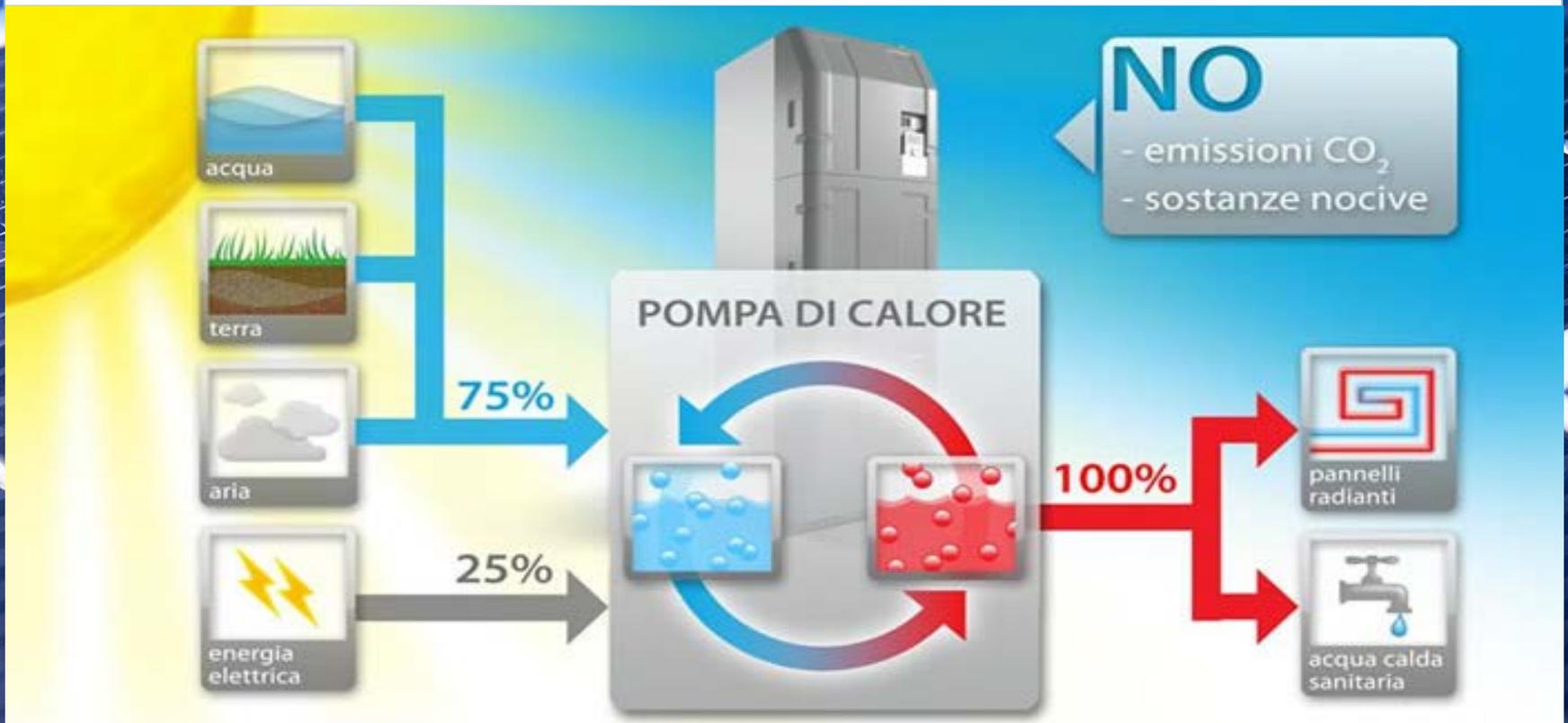
A CONTI FATTI...

- Considerando un costo di realizzazione dell'impianto pari a 31.000 €, il risparmio sull'acquisto di gasolio e l'incentivo ricevuto: l'investimento rientra in soli 3 anni e mezzo con una previsione di vita utile di almeno 20 anni per un risparmio complessivo di circa 100.000 €.

Esempio applicativo: CAMPO DA CALCIO A. DE GASPERI FIGC (SA)



- La pompa di calore è una macchina in grado di trasferire energia termica da una sorgente a temperatura più bassa ad una sorgente a temperatura più alta utilizzando energia elettrica.
- In particolare analizzeremo il caso di una PdC in grado di produrre acqua calda sanitaria sfruttando il calore dell'aria esterna.





VANTAGGI:

- Soluzione che può essere integrata all'utilizzo di un sistema solare termico.
- Si sfrutta l'energia contenuta nell'aria dell'ambiente esterno.
- Ingombri minimi.
- Non necessita di tetti liberi e soleggiati.
- Bassi costi di installazione.
- Azzeramento della fornitura di Gasolio, GPL o Metano.
- Compatibile con i sistemi fotovoltaici.
- Acqua calda garantita tutto l'anno.

RISPARMIO:

- Nonostante l'aumento della bolletta elettrica si azzerano le spese per il gasolio.
- Per gli scaldacqua a pompa di calore l'incentivo massimo erogabile è pari a € 400 per prodotti con capacità inferiore o uguale a 150 litri ed è pari a € 700 per capacità superiore ai 150 litri.
- Il risparmio potrebbe essere ancora maggiore nel caso di impianto fotovoltaico esistente in regime di scambio sul posto, che permetterebbe di abbattere sensibilmente i costi della bolletta elettrica.

- Regolato dalla Delibera ARG/elt 74/08, è una particolare modalità di **valorizzazione dell'energia** elettrica che consente, al Soggetto Responsabile di un impianto, di realizzare una specifica forma di autoconsumo immettendo in rete l'energia elettrica prodotta ma non direttamente autoconsumata, per poi prelevarla in un momento differente da quello in cui avviene la produzione.
- Lo scambio sul posto non si applica agli impianti che accedono ai meccanismi di incentivazione previsti dal Decreto Interministeriale del 6 luglio 2012 (incentivi per fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico).
- La valorizzazione dell'energia per lo scambio sul posto porta ad un valore per kWh immesso e non consumato pari a circa 8-10 centesimi di euro.

Contatti



Ing. Alessio Damiani
Responsabile Ufficio Tecnico

Via Camillo Bozza, 14
06074 Ellera di Corciano (PG)
Tel. 0755172361
web: www.cerip.it
email: a.damiani@cerip.it

