

studio di pre-fattibilità - impianto solare termico per produzione di acqua calda sanitaria presso il campeggio “Camping Le Dune”

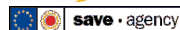
Committente	Camping le Dune
Progetto realizzato da	AGIRE – Agenzia Veneziana per l’Energia

Informazioni documento

Categoria documento	Studio di pre-fattibilità
Progetto	Progetto Europeo SOLCAMP
Titolo documento	studio di pre-fattibilità - impianto solare termico per produzione di acqua calda sanitaria presso il campeggio Camping le Dune
Cliente	Camping Le Dune
Autori	ing. Alessandro De Pol
Numero di pagine	7
Data Registrazione	30/01/2007
Indice Revisione	Rev. 1



Intelligent Energy  Europe



1. Oggetto e scopo

I **campeggi** e i **villaggi turistici** hanno una domanda significativa di acqua calda sanitaria, sia per i fabbisogni degli ospiti che per le strutture di ristorazione collettiva che, in alcuni casi, anche per il riscaldamento delle piscine. Questa domanda si accoppia molto bene con la disponibilità di energia solare, che è massima nei mesi di apertura stagionale dei campeggi.

AGIRE – Agenzia Veneziana per l’Energia ha promosso, insieme ad altre agenzie per l’energia e centri di ricerca di nove paesi europei, il **progetto “SOLCAMP”** che mira a diffondere l’utilizzo dell’energia solare termica nei campeggi delle varie regioni d’Europa aderenti. Il progetto è stato approvato e supportato dalla Commissione Europea nell’ambito del programma “Intelligent Energy for Europe”.

2 . Il Camping

Il camping **Le Dune** è dotato di 131 piazzole per una capacità ricettiva totale di 350 persone. Il periodo di apertura è da metà aprile a metà settembre.

Le coordinate geografiche del campeggio sono:

- latitudine 45° 46' 0" N
- longitudine 12° 51' 0" E
- altitudine 0 m

Dai dati forniti si ricava che il fattore di occupazione del campeggio è:

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
%	-	-	-	10	40	50	90	100	30	-	-	-



3. STIMA DELL'ENERGIA PRODOTTA

La quantità di energia producibile dall'impianto solare termico è calcolata sulla base dei dati radiometrici riportati nell'atlante solare sviluppato dal Joint Research Centre della Commissione Europea che contiene dati di irradiazione e temperatura raccolti proprio nel territorio del Comune di Venezia per un periodo di dieci anni offrendo livelli di precisione più accurati rispetto alle Norme UNI 10349. I dati di radiazione diretta e diffusa sul piano orizzontale per il Comune di Venezia sono dunque:

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
Diff.	MJ/m ₂	2.4	3.5	5.0	6.6	7.6	7.5	6.4	6.2	5.3	3.9	2.6	2.1
Dir.	MJ/m ₂	2.1	4.6	7.5	10.3	14.3	18.3	20.7	15.9	10.5	5.9	2.7	2.0

I valori **medi mensili della temperatura media giornaliera** dell'aria esterna sono:

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
T _{mg}	°C	5.3	6.8	10.6	13.9	19.6	23.2	24.9	25.4	20.4	16.2	10.6	6.1


Sulla base della procedura riportata nella norma UNI 8477, i valori dell'**irradiazione solare giornaliera media mensile** rispettivamente su piano orizzontale e su piano inclinato per collettori rivolti a sud (azimut nullo) e con inclinazione pari a 16.5° rispetto all'orizzontale, sono i seguenti:

	Piano Orizzontale	Piano Inclinato 16.5° Azimuth 0°
	KWh/m2/giorno	KWh/m2/giorno
Gennaio	1.32	1.42
Febbraio	1.95	2.15
Marzo	3.15	3.74
Aprile	4.26	4.66
Maggio	5.21	5.17
Giugno	6.10	5.78
Luglio	6.21	6.15
Agosto	5.26	5.73
Settembre	3.98	4.57
Ottobre	2.41	3.31
Novembre	1.50	1.80
Dicembre	1.04	1.50
Media	3.5	3.83



Intelligent Energy  Europe



 save • agency

La tabella precedente illustra come l'energia giornaliera media annua incidente su una superficie di un metro quadro inclinata di 16.5° rispetto all'orizzontale è pari a circa 3.83 kWh/giorno.

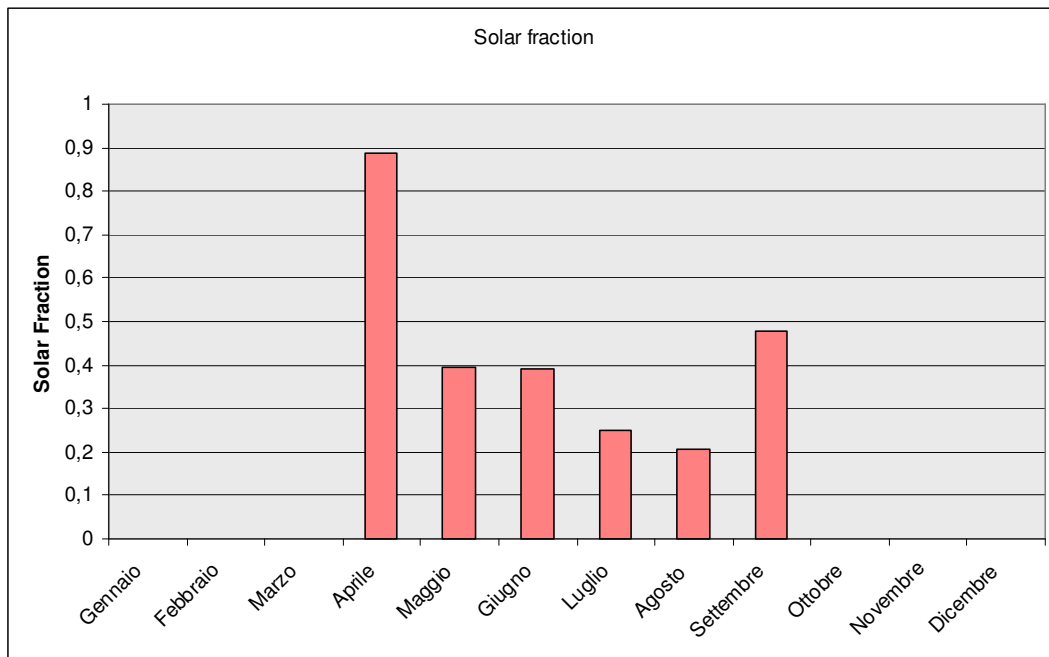
4. Blocco servizi

Il blocco servizi è costituito da due bollitori ACV – HMJUMBO 150 di capacità 400 litri l'uno ed alimentati a gpl. Si ipotizza un rendimento medio stagionale per la produzione di acqua calda sanitaria pari a 75% e un periodo d'apertura da metà aprile a metà settembre. Dai dati forniti, il consumo medio di acqua calda sanitaria a 45°C, per il blocco servizi considerato, è:

	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett
L/giorno	1400	5600	7000	12600	14000	4200

Adottando dei **collettori di tipo piano**, aventi una **superficie totale pari a 30 mq orientati a Sud e con inclinazione rispetto all'orizzontale pari a 16°** l'energia fornita dall'impianto solare è riassunta nella tabella seguente:

	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett
Fornitura energia per acqua calda sanitaria [MWh]:	1.63	6.41	7.39	13.17	14.24	4.16
Energia impianto solare [MWh]:	1.47	2.54	2.85	3.32	3.07	1.98
Quota di copertura ACS:	90 %	40 %	39 %	25 %	22 %	48 %
Rendimento del sistema:	35 %	53 %	55 %	58 %	58 %	48 %
Gpl risparmiato [litri]:	265	459	514	600	554	357



Risultati della simulazione annua

Fornitura energia per acqua calda sanitaria: MWh	47,0
Energia impianto solare per acqua calda sanitaria: MWh	15,2
Energia fornita dal riscaldamento ausiliario: MWh	31,8

Risparmio Gpl:	2750 litri
Quota di copertura ACS:	44 %
Rendimento del sistema:	51 %



Intelligent Energy  Europe



 save • agency

Usufruendo degli incentivi per l'installazione di pannelli solari presenti nella finanziaria 2007 -detrazione dall'imposta lorda per una quota pari al 55% da ripartire in tre quote annuali di pari importo-, e considerando:

- a) un costo di installazione di 800 €/m²
- b) un costo di fornitura del gpl di 0.62 €/l
- c) un costo di manutenzione di 20 €/anno

il tempo di ritorno dell'investimento è di circa 7.5 anni come si può vedere dall'andamento del flusso di cassa riportato in tabella e diagrammato in figura.

Anno	IN [€]	OUT [€]	DF [€]	DF att [€]	Dftot [€]
0	0	24000,00	-24000	-24000,00	-24000
1	6155,86	20,00	6135,86	5843,67	-18156,33
2	6208,53	20,00	6188,53	5613,18	-12543,15
3	6262,79	20,00	6242,79	5392,76	-7150,39
4	1918,67	20,00	1898,67	1562,04	-5588,35
5	1976,23	20,00	1956,23	1532,76	-4055,59
6	2035,52	20,00	2015,52	1504,01	-2551,58
7	2096,58	20,00	2076,58	1475,79	-1075,79
8	2159,48	20,00	2139,48	1448,09	372,30
9	2224,27	20,00	2204,27	1420,89	1793,19
10	2290,99	20,00	2270,99	1394,19	3187,38
11	2359,72	20,00	2339,72	1367,99	4555,37
12	2430,52	20,00	2410,52	1342,27	5897,64
13	2503,43	20,00	2483,43	1317,02	7214,65
14	2578,53	20,00	2558,53	1292,23	8506,89
15	2655,89	20,00	2635,89	1267,91	9774,80
16	2735,57	20,00	2715,57	1244,03	11018,83
17	2817,63	20,00	2797,63	1220,60	12239,43
18	2902,16	20,00	2882,16	1197,60	13437,03
19	2989,23	20,00	2969,23	1175,02	14612,05
20	3078,91	20,00	3058,91	1152,87	15764,92
21	3171,27	20,00	3151,27	1131,13	16896,05
22	3266,41	20,00	3246,41	1109,79	18005,83
23	3364,40	20,00	3344,40	1088,84	19094,67
24	3465,34	20,00	3445,34	1068,29	20162,96
25	3569,30	20,00	3549,30	1048,12	21211,08



Intelligent Energy  Europe



IN = flusso di cassa entrante
OUT = flusso di cassa uscente
DF = flusso di cassa
DF att = flusso di cassa annuale attualizzato
Dftot = flusso di cassa totale attualizzato

