



PROGETTO PROMETEO
Produzione Energia da Fonti Rinnovabili

ASP VIBO VALENTIA
REGIONE CALABRIA

DIPARTIMENTO 5 - ATTIVITA' PRODUTTIVE- SETTORE POLITICHE ENERGETICHE
Programma Operativo Regionale FERS 2007-2013 - ASSE II ENERGIA

**Progettazione e realizzazione di un impianto a concentrazione
solare per la generazione di energia termica ed elettrica a
servizio del Presidio Ospedaliero di Tropea**

P.O. di TROPEA

VIA LARGO RUFFA - TROPEA (VV)

PROGETTO PRELIMINARE	RELAZIONE TECNICA	
Data 12 novembre 2011	PROGETTISTA: - ing. Nicola Buoncristiano	01
Aggiornamento 24 FEB 2014		

Indice

1_ Introduzione.....	2
2_ Descrizione dell'intervento.....	3
3_ Proposta Tecnica.....	6
3_1 Sistemi di produzione da fonte solare.....	6
3_1_1 Caratteristiche dei sistemi a Concentrazione Solare "Solo Termico".....	7
3_2 L'impianto proposto.....	7
3_3 Specifiche dell'impianto.....	10
4_ Calcolo energetico di massima.....	11
4_1 Stima di producibilità dell'impianto solare	11
5_ Benefici Economici.....	14
6_ Conclusioni.....	14

1_Introduzione

Il presente progetto riguarda lo sfruttamento dell'energia solare per la riduzione dei consumi energetici da fonti tradizionali a servizio del **P.O. di TROPEA (VV)**, di proprietà dell'**AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE di VIBO VALENTIA**.

La proposta progettuale prevede la realizzazione di un impianto solare termico a concentrazione per la generazione di energia termica ed elettrica, attraverso un sistema altamente innovativo.

L'impianto di produzione insisterà sia sulle coperture degli edifici attigui alla struttura principale del Presidio stesso, che in spazi residui delle aree interne la struttura ospedaliera stessa, cercando quindi di ottimizzare gli spazi a disposizione.

La produzione dell'energia elettrica avviene attraverso l'uso di un sistema termodinamico solare a concentrazione per la produzione diretta di energia elettrica e termica.

La soluzione proposta prevede un campo misto di concentratori, sia in assetto solo Termico che Cogenerativo.

Tale soluzione progettuale, è mirata ad assicurare un saldo ambientale positivo, ridurre il consumo di fonti energetiche primarie e quindi i costi energetici dei servizi pubblici.

Principali caratteristiche del sistema proposto saranno:

- generazione di energia termica dal solare con alte efficienza;
- cogenerazione dal solare con alta efficienza;
- materiale e apparecchi riciclabili al 100%;
- riduzione delle emissioni di CO₂;
- prodotti conformi alla Direttiva Europea 2009/28/CE.

I consumi energetici da fonti tradizionali fossili sono dovuti attualmente al:

1. Riscaldamento degli ambienti del Presidio;
2. Condizionamento e raffrescamento degli ambienti del Presidio;
3. Riscaldamento dell'Acqua Sanitaria per le ordinarie attività del Presidio.

Lo sfruttamento dell'energia solare attraverso concentratori parabolici, rende disponibile calore per il riscaldamento e il condizionamento degli ambienti del Presidio nonché calore per la sanificazione e il riscaldamento dell'acqua sanitaria.

Il progetto prevede uno studio di fattibilità preliminare che mette in luce le potenzialità tecniche ed i benefici economici legati allo sfruttamento dell'energia solare attraverso la tecnologia del concentratore solare.

La valutazioni dei benefici economici, naturalmente, è legata ad un prospetto degli investimenti di tipo budgetario ed alle attuali condizioni economiche del mercato energetico.

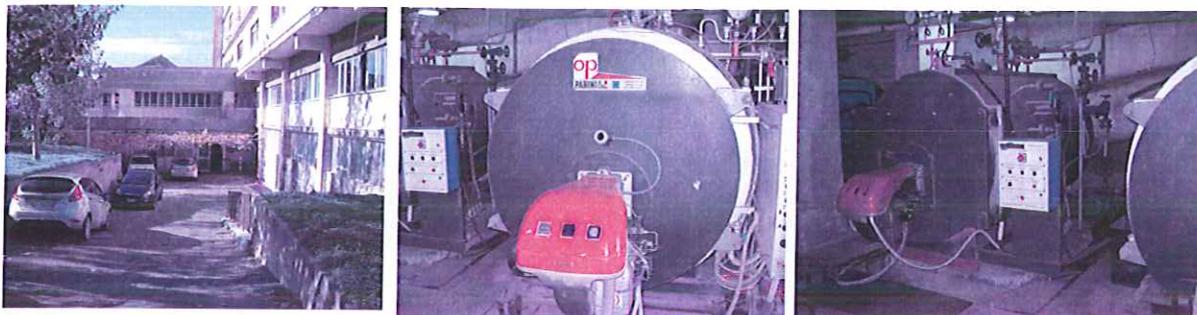
2_ Descrizione dell'intervento

L'intervento proposto prevede l'installazione delle macchine tecnologiche in parte sulla copertura delle strutture Ospedaliere in oggetto, ed in parte sui terreni ad essa annessi.

Il Presidio Ospedaliero di Tropea, situato in via Largo Ruffa, è attualmente una struttura ospedaliera costituita da un corpo principale costituito da sei livelli fuori terra ed un piano seminterrato per una superficie calpestabile lorda di circa 11.000 mq. All'interno di esso trovano collocazione principalmente i reparti prettamente ospedalieri come medicina, urologia, chirurgia ordinaria, ortopedia e i servizi ambulatoriali, mentre i servizi amministrativi sono ubicati in corpi di fabbrica attigui alla struttura principale.



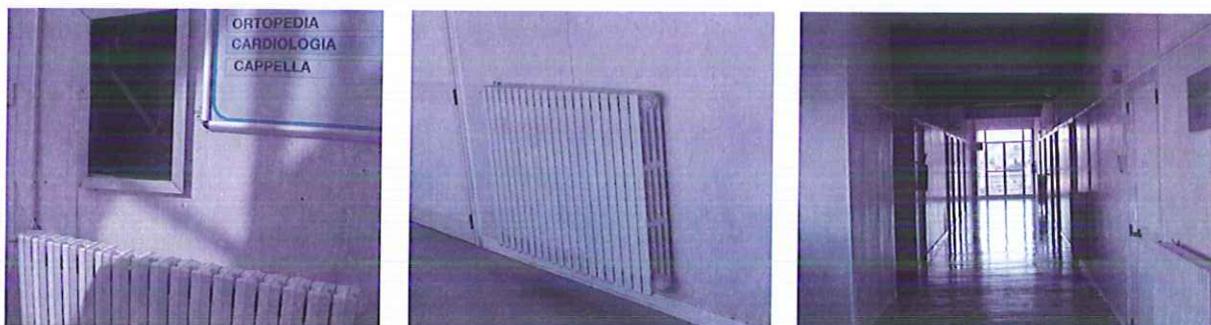
All'interno della centrale termica, ubicata all'interno del piano seminterrato, sono presenti 3 generatori di vapori (di cui uno fuori uso) per gli usi termici dell'ospedale.



La distribuzione delle linee avviene tramite colonne verticali e il sistema è centralizzato.

Per il funzionamento delle caldaie viene utilizzato come combustibile il gasolio, mentre il metano non arriva nell'area ospedaliera ma si ferma sull'ingresso principale.

Per il riscaldamento degli ambienti nel periodo invernale sono presenti radiatori a piastra in ghisa, con dimensioni differenti in base alla grandezza dell'ambiente da riscaldare.



L'unico reparto a usufruire di aria primaria è la sala operatoria, su cui intervengono un'UTA e un gruppo frigo, posizionato nella parte anteriore dell'edificio.

Il condizionamento estivo avviene solo tramite split, ubicati senza un preciso ordine ed in pessime condizioni.

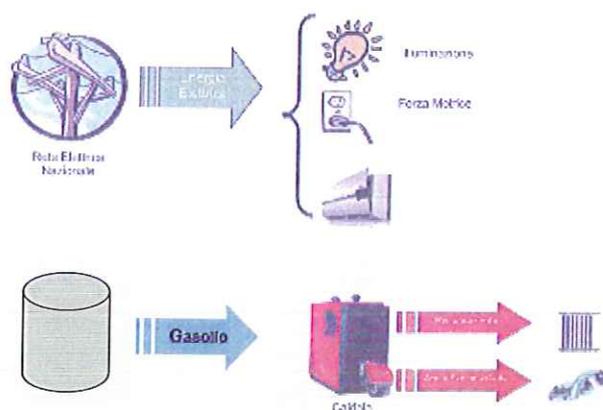
La distribuzione del calore avviene tramite due linee: una continua per tutte le sale che hanno attività permanenti e una intermittente per bagni e servizi.

Il gasolio è contenuto in due serbatoi da 5 e 10 mc ubicati nei pressi della centrale termica.

Per la cucina, da oltre 116 kW, sono predisposti due serbatoi GPL da 1000 lt/cad.

Inoltre è presente un gruppo elettrogeno da 505 Kw alimentato a gasolio con serbatoio di servizio da circa 200 lt.

La situazione energetica nel complesso può essere schematizzata come segue:



I consumi di gasolio, legati alle esigenze termiche di ACS e di Riscaldamento, presentano un chiaro andamento stagionale:

- nei mesi invernali i consumi sono elevati a causa della necessità di riscaldamento degli ambienti del presidio;
- nei mesi primaverili i consumi decrescono dal momento che il riscaldamento degli ambienti viene gradualmente diminuito e non è ancora necessario il raffrescamento degli ambienti;
- in piena estate è evidente una ripresa dei consumi però di tipo elettrico dovuti alle necessità di condizionamento soddisfatte da sporadici condizionatori di tipo split;
- durante tutto l'anno è presente un consumo fisso di gasolio dovuto a tutte quelle attività non stagionali come, ad esempio, la preparazione dei pasti e la produzione di acqua calda per usi diversi dal riscaldamento.

3_ La Proposta Tecnica

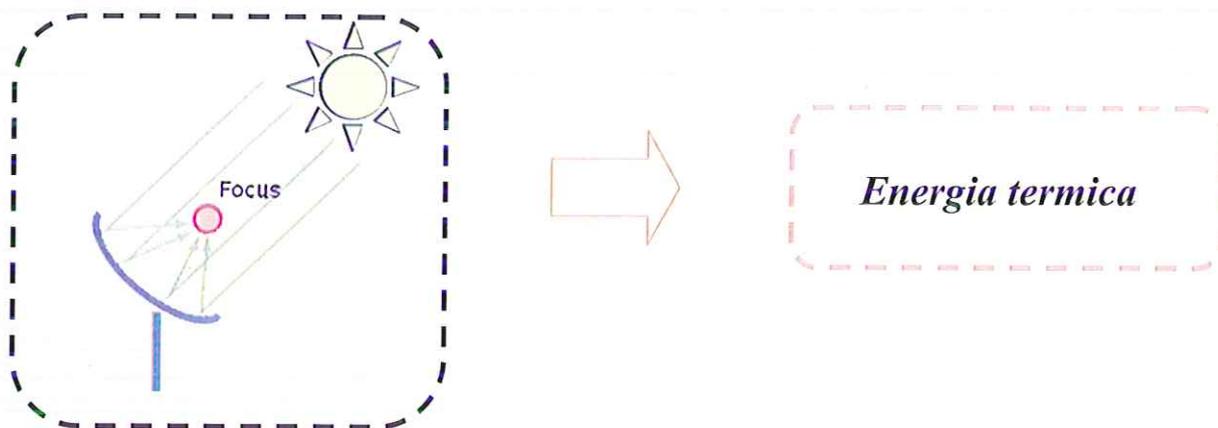
3_1 Sistemi di produzione da fonte solare

Nel presente progetto si propone l'utilizzo di tecnologie dal forte valore innovativo ed esemplare tra le tecnologie attualmente diffuse nel mercato dei sistemi che producono energia da fonte rinnovabile solare.

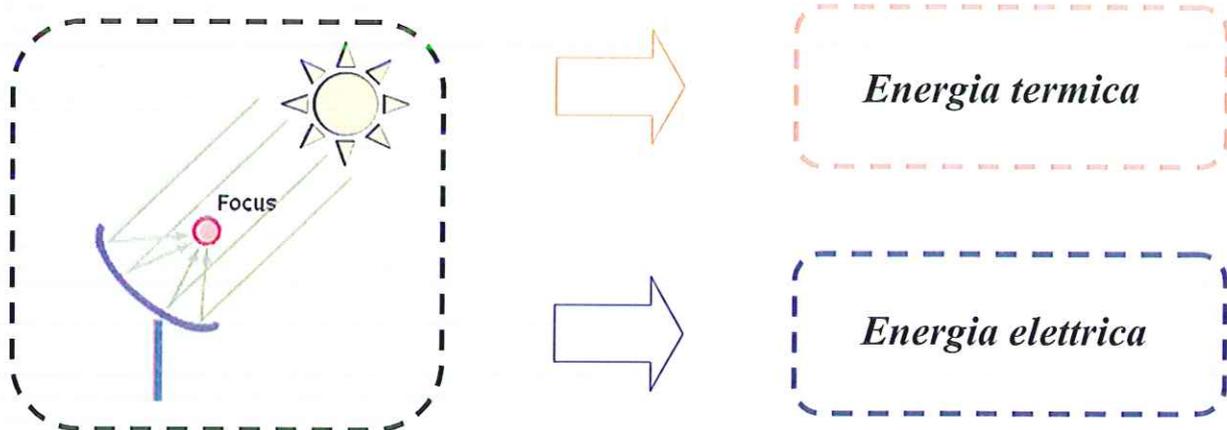
Si propone la concentrazione solare per il raggiungimento di elevate performance dell'impianto.

I sistemi indicati nella seguente proposta sono concentratori solari di tipo parabolico, per il raggiungimento di performance elevate in tutte le ore del giorno, caratterizzati altresì da fattori di sicurezza di utilizzo, in quanto gli stessi in grado di convertire l'energia solare direttamente al fuoco del concentratore, senza pertanto utilizzare fluidi termovettori come oli diatermici o sali fusi.

Si propone un campo ibrido, ovvero capace di sviluppare sia energia solo termica che cogenerare direttamente energia termica ed elettrica.



Schema 1. Sistema Solare a Concentrazione "solo Termico"



Schema 2. Sistema Solare a Concentrazione "Cogenerativo"

3_1_1 Caratteristiche dei sistemi a Concentrazione Solare "Solo Termico"

Il sistema "Solo Termico" proposto, è costituito da un concentratore solare parabolico, che insegue il sole biassialmente (azimut ed altezza solare), e focalizza direttamente i raggi solari all'interno di una Caldaia Solare; quest'ultima trasforma il calore dei raggi solari direttamente in energia termica con temperature che possono raggiungere i 110°C.

Il sistema proposto raggiunge un'efficienza globale del 70%.

3_1_2 Caratteristiche dei sistemi a Concentrazione Solare "Cogenerativi"

Il sistema "Cogenerativo" proposto, è costituito dallo stesso concentratore solare parabolico del precedente sistema, che insegue il sole biassialmente (azimut ed altezza solare).

In questo caso il calore sviluppato dalla concentrazione viene trasformato in energia elettrica, senza uso di fotovoltaico, in maniera tale da essere immessa in rete, a 230V e 50Hz.

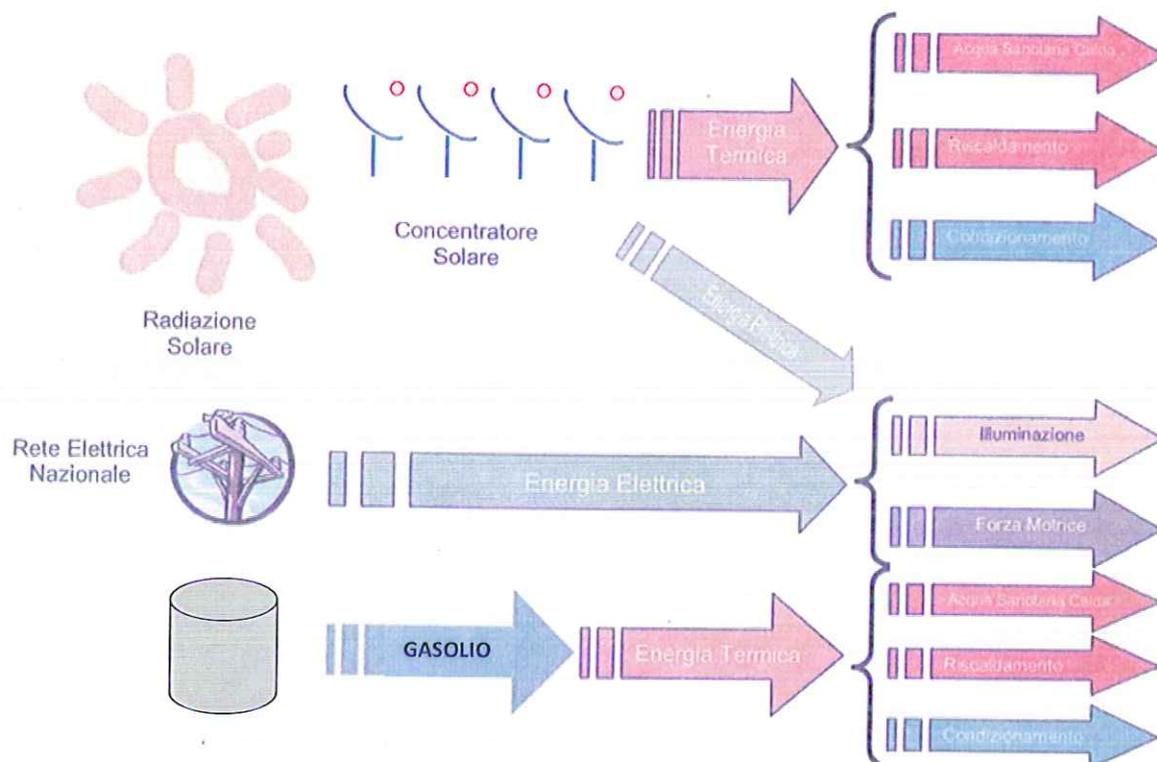
L'efficienza del sistema cogenerativo proposto raggiunge una efficienza media globale di conversione dell'energia solare (termico + elettrico) almeno del 50%.

Entrambi i sistemi a concentrazione presentano le seguenti peculiarità:

- inseguono il sole sui due assi, ottimizzando la produzione di energia elettrica e termica durante tutto l'arco della giornata;
- non risentono delle basse temperature invernali;
- sono dotati di un'elettronica di controllo e monitoraggio che, unitamente alla sensoristica in dotazione, rende i dispositivi completamente automatizzati;
- sono dotati di un sistema di movimentazione in grado di posizionare i concentratori in "completa sicurezza";
- 100% riciclabili e non emettono CO₂;
- Certificati CE.

3_2 L'impianto proposto

L'impianto proposto utilizza i sistemi a concentrazione descritti nel paragrafo precedente per perseguire il seguente schema logico funzionale:



L'Energia elettrica prodotta genera un risparmio diretto in termini di energia elettrica acquistata dalla Rete Elettrica Nazionale ed impiegata per illuminazione e per il condizionamento.

L'Energia termica prodotta, invece, genera un risparmio diretto in termini di consumi di gasolio, dovuti alla necessità di riscaldare gli ambienti del Presidio Ospedaliero di Tropea attraverso i terminali installati, che risultano essere radiatori a piastre in ghisa.

La soluzione proposta non sostituisce l'attuale sistema di riscaldamento e condizionamento attuale ma lo integra al fine di produrre consistenti risparmi nei consumi.

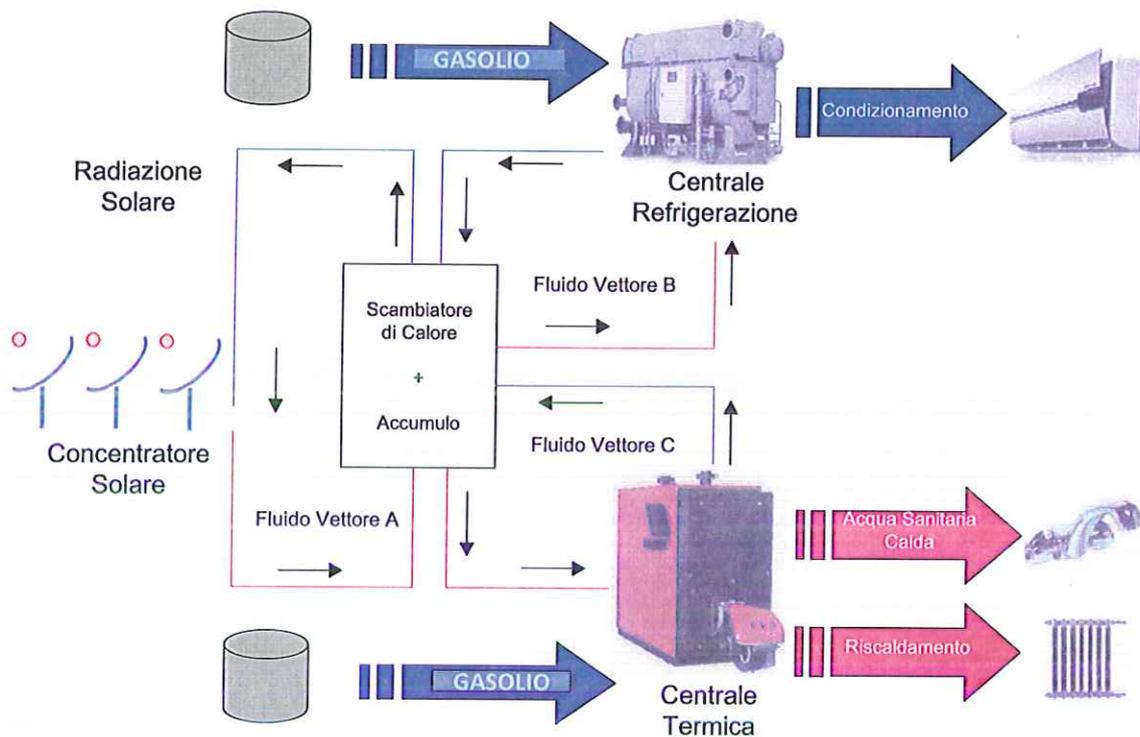
L'Energia Solare, infatti, è caratterizzata da variabilità e discontinuità propria di tutte le fonti rinnovabili e per questi motivi non può sostituire tout court le fonti tradizionali.

Circoscrivendo l'analisi alla sola conversione di energia solare attraverso i concentratori solari parabolici puntuali, la soluzione proposta consiste nella installazione di un impianto completo di concentrazione solare ad uso di generazione di calore e refrigerazione.

I concentratori solari installati convertono l'energia solare in calore trasportato da un fluido vettore A (acqua o miscela con glicole) che, attraverso opportuni scambiatori di calore, cede l'energia acquisita ai

fluidi vettori B e C attualmente impiegati nell'impianto termico e di condizionamento che non viene modificato, ma solo integrato.

In altre parole il sistema di riscaldamento e condizionamento esistente è così integrato.



I componenti del sistema sono, dunque, i seguenti:

- Concentratori Solari "Solo Termico";
- Concentratori Solari "Cogenerativo";
- Opere di fondazione/ancoraggio;
- Impianto Idraulico;
- Impianto elettrico e di Controllo;
- Assorbitore con torre evaporativa per la generazione di refrigerio.

I concentratori nei due assetti, Solo Termico e Cogenerativo, verranno predisposti per coprire parte della richiesta di Riscaldamento/Raffrescamento, Acqua Calda Sanitaria, ed Elettricità.

I concentratori verranno predisposti su opportune opere di distribuzione dei carichi, realizzate tramite travetti in acciaio e piastre. In caso di installazioni a terra i concentratori verranno disposti su opportuni basamenti in cemento armato e l'area verrà opportunamente confinata per impedire l'accesso alle persone non autorizzate.

L'impianto di distribuzione del calore, sarà caratterizzato da anelli separati sui quali verranno installati un numero consono di concentratori solari. Ogni anello sarà congiunto ad un anello principale per veicolare il fluido termovettore fino all'accumulo termico opportunamente dimensionato per il fabbisogno di Acqua Calda Sanitaria e di Riscaldamento/Raffrescamento.

Progetto "PROMETEO" Progettazione e realizzazione di un impianto a concentrazione solare per la di energia termica ed elettrica a servizio del Presidio Ospedaliero di Tropea (VV)

Ciascun circuito sarà dotato di circolatore opportunamente comandato da un PLC liberamente programmabile, che monitorando attraverso le sonde installate sull'impianto, ne regolerà la funzionalità delle stesse.

La conversione dell'energia termica proveniente dall'impianto solare/ gruppo caldaie in raffrescamento avviene mediante un refrigeratore ad assorbimento ad acqua e bromuro di litio a semplice effetto, alimentato con acqua calda a bassa temperatura (80/98°C). L'assorbitore è caratterizzato da un COP superiore a 0,7. All'assorbitore verrà abbinata una opportuna torre evaporativa.

L'intero impianto è controllato a distanza da un sistema di controllo ed automazione per il monitoraggio delle performance e la modifica dei parametri di funzionamento principali.

Per la distribuzione dell'aria refrigerante è necessaria la sostituzione di parte dei terminali presenti con termoconvettori a parete/soffitto in base alle situazioni specifiche.

3_3 Specifiche dell'impianto

La produzione stimata dei Sistemi a Concentrazione da parte dell'impianto si basa su due elementi:

- Stima della radiazione annua disponibile;
- Potenzialità dell'impianto di concentrazione solare.

Il primo elemento è chiaramente legato alla variabilità naturale dei fenomeni atmosferici e climatici disponibili e riportati di seguito e che costituiscono un'ottima guida per una valutazione delle potenzialità del sito e dell'impianto.

Il secondo elemento dipende dalle caratteristiche tecniche misurabili del pannello e dal numero di pannelli che costituiscono l'impianto progettato.

L'impianto propone:

- Sistema a concentrazione solare "solo termico";
- Sistema a concentrazione solare "cogenerativo", non fotovoltaico.

L'impianto complessivo propone un campo ibrido di concentratori per una superficie captante lorda totale inferiore a **400 m²**, per una potenza complessiva di almeno **210 kW termici e 4 kW elettrici**.

L'assorbitore proposto è ad acqua e bromuro di litio a semplice effetto, alimentato con acqua calda a bassa temperatura (80/98°C) da circa **150 kW frigoriferi**. L'assorbitore è caratterizzato da un COP superiore a 0,7.

4_ Calcolo energetico di massima

4_1 Stima di producibilità dell'impianto solare

Al fine di stimare la producibilità dell'impianto si fa riferimento alla stima di Radiazione Solare Diretta su di una superficie ortogonale, ovvero DNI.

Dati:

P.O. di TROPEA (VV)

Zona Climatica C

Gradi Giorno 912

Durata in giorni del periodo di riscaldamento 136

I dati climatici che maggiormente interessano la presente trattazione riguardano la radiazione solare incidente sull'area in questione. L' Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA) ha sviluppato l'Atlante Italiano della Radiazione Solare (fonte: <http://www.solaritaly.enea.it/>), dove sono disponibili dati e previsioni di radiazione solare. La Radiazione Solare è stata calcolata come valore medio annuo su superficie normale.

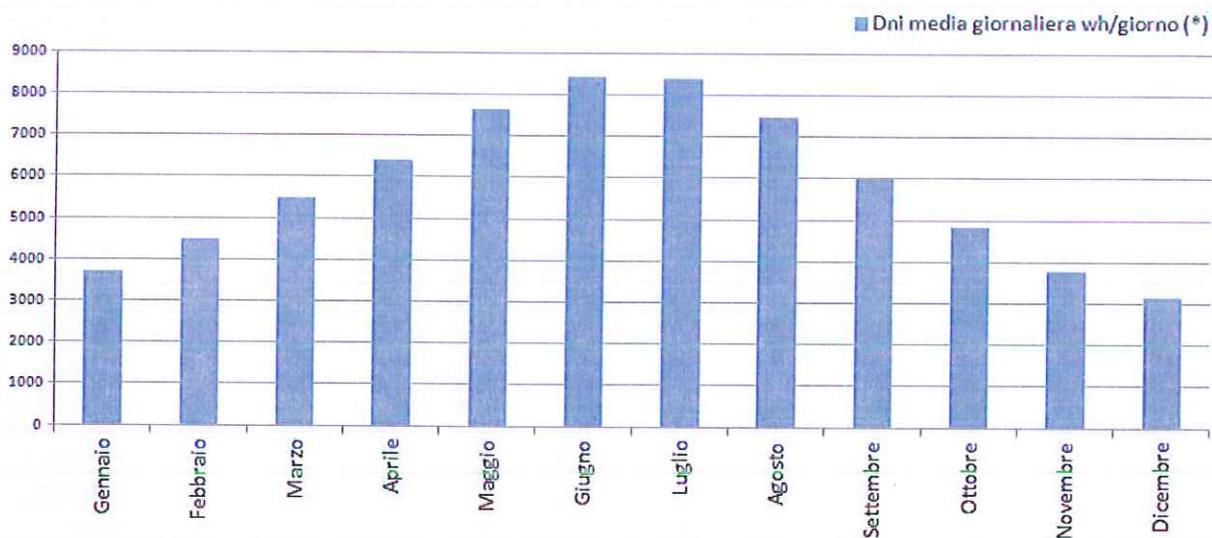
Data la presenza di edifici nelle circostanze, si è assunta un coefficiente di riflessione al suolo di 0,25.

I dati sono riportati nella tabella sottostante.

ENEA	
Calcolo della RADIAZIONE SOLARE globale giornaliera media mensile (Rggmm) su SUPERFICIE NORMALE	
Media quinquennale	1995 - 1999
Coordinate della località:	TROPEA - VV
Latitudine:	38°40.1'
Longitudine:	15°52.8'
Coefficiente di riflessione del suolo	0.25

Mese	Rggmm	giorni
	wh/mq	
Gennaio	3856,1	31
Febbraio	4655,7	28
Marzo	5842,1	31
Aprile	6730,2	30

Maggio	7823,4	31
Giugno	8412,2	30
Luglio	8410,1	31
Agosto	7508,3	31
Settembre	6175	30
Ottobre	5177,1	31
Novembre	3856,8	30
Dicembre	3267,8	31



Dai valori riscontrati si evincono buone potenzialità di produzione per tutto l'arco dell'anno, questo inciderà molto sulla produzione di energia da parte dell'impianto, comportando un notevole risparmio per l'Azienda.

Di seguito viene effettuata la stima di producibilità dell'impianto Solare a Concentrazione, sia considerando i sistemi Termici che quelli Cogenerativi.

Di seguito viene riportata una stima relativa alla producibilità dell'impianto:

CONCENTRATORE SOLARE TERMICO

PRODUZIONE TERMICO IMPIANTO <i>Kwht/anno</i>
450.000

SOLARE TERMODINAMICO COGENERATIVO

PRODUZIONE ELETTRICO IMPIANTO <i>Kwhe/anno</i>
8.000

<i>Produzione Elettrica totale dell'impianto</i>	8.000 kWhe annui
<i>Produzione Termica totale dell'impianto</i>	450.000 kWht annui
<i>Stima combustibile risparmiato</i>	51.000 L
<i>Previsione delle riduzioni di emissioni di CO2 (kg di CO2 evitata in 30 anni)</i>	3.676.000 kg

5_ Benefici Economici

I benefici economici derivanti dalla installazione dell'impianto a concentrazione solare sono sostanzialmente di due tipi:

- Benefici diretti dati dal risparmio sugli attuali consumi di combustibile;
- Benefici indiretti dall'applicazione di incentivi statali per lo sfruttamento di fonti rinnovabili di energia e per l'efficienza energetica.

Per quanto riguarda il primo tipo di benefici, la valutazione è estremamente semplice in quanto è sufficiente valutare l'effettiva capacità di sostituzione del combustibile con l'energia termica prodotta dal sistema a concentrazione solare.

6_ Conclusioni

La realizzazione dell'impianto solare termico a concentrazione e solare termodinamico cogenerativo, all'interno di un più ampio progetto di riqualificazione energetica del Presidio Ospedaliero, ha degli elementi di valore e pregio indiscutibili.

Dal punto di vista dell'immagine e della comunicazione, l'intervento di riqualificazione rappresenta un punto di forza per il Committente che può vantare, dunque, una reale riduzione delle proprie emissioni di anidride carbonica.

Da un punto di vista tecnologico l'intervento nel suo complesso costituisce una occasione di ammodernamento impiantistico e di introduzione di soluzioni tecniche avanzate al fine di rendere la struttura sempre più moderna. Si tratta, inoltre, di un investimento che contribuisce ad accrescere il valore immobiliare del bene di proprietà dell'Azienda.

Il Progettista

