

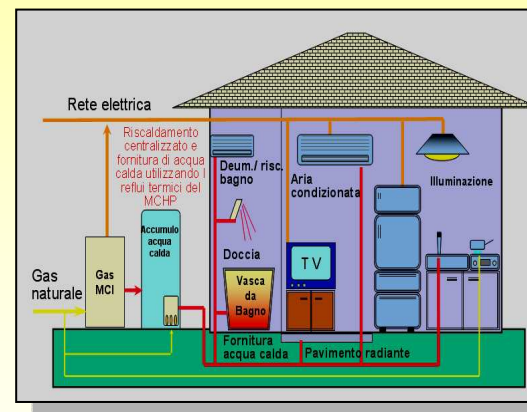
MBtre



soluzioni tecniche Risparmio Energetico

**Le iniziative regionali per la
promozione del ruolo dell'Energy
Manager e dell'efficienza
energetica**

Napoli 15 Aprile 2005



"Soluzioni per tagliare la bolletta energetica nelle strutture del terziario"

Ing. Domenico Miele

www.mbtre.com





DATI ENERGETICI SIGNIFICATIVI

Fonte GRTN

Consumi energia elettrica nelle aziende di servizi della regione Campania			
Tipi Attività	2002 mln. kWh	2003 mln. kWh	Var %
Servizi vendibili	3.283,0	3.564,3	8,6
Trasporti	575,7	596,2	3,6
Comunicazioni	194,8	202,0	3,7
Commercio	1.119,2	1.242,6	11,0
Alberghi, Ristoranti e Bar	590,9	654,5	10,8
Credito ed assicurazioni	103,5	111,1	7,3
Altri Servizi Vendibili	699,0	758,0	8,4
Totale attività merceologiche regione Campania	15.554	16034	3,8
Percentuale	11%	12%	

Perché è vantaggioso intervenire nel settore terziario?

- Ci sono grandi possibilità di interventi efficaci, con brevi tempi di recupero investimenti:**

 - ✓ Il gran numero di strutture consente di ottenere grandi risparmi;
 - ✓ Le diverse e contemporanee esigenze di energia elettrica e termica;
- L'80% delle aziende del settore non sono obbligate dall'art.19 della L.10/91 alla nomina dell'Energy Manager.**



Esempio

Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Attività che presentano una maggiore richiesta energetica:

- ✓ Climatizzazione dei locali (riscaldamento/raffrescamento e ricambio d'aria);
- ✓ Aspirazione e purificazione aria;
- ✓ Conservazione alimenti (impianti frigoriferi);
- ✓ Forni elettrici/gas;
- ✓ Lavaggio stoviglie.

Perché le strutture d'epoca?

Rappresentano la sede di molte nuove attività commerciali e necessitano di attente valutazioni energetiche viste le difficili condizioni di intervento.

Dati significativi dell'esempio:

- ✓ Superficie 1000 mq
- ✓ Pasti ristorante: 200
- ✓ Camere albergo: 10
- ✓ Acqua calda: 5000 lit/giorno



Esempio
Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca



Villa Cafiero



Residenza Filangieri



Residenza Di Marzo



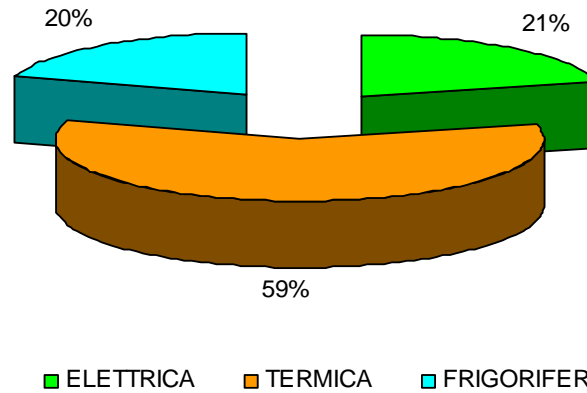
Villa De Vivo



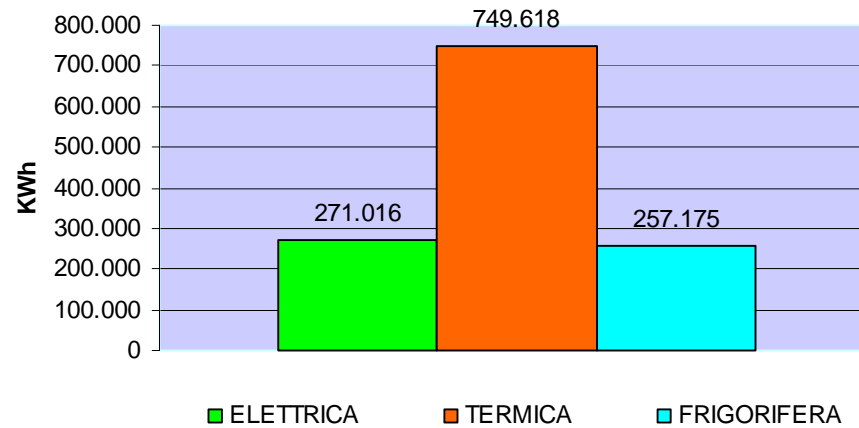
Esempio

Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Caratterizzazione dell'energia in una struttura alberghiera / ristorazione



Esigenze energetiche a confronto



Esempio

Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Impianto Tradizionale:

- Climatizzazione con termoventilatori incassati in apposti armadietti ed alimentati da una rete di distribuzione ad acqua; (impatto visivo assente);
- Ricambio d'aria effettuato con impianto di aspirazione/immissione indipendente:

L'impianto sarà centralizzato:

- Producendo l'energia termica per il riscaldamento e per l'acqua sanitaria mediante una centrale termica a combustibile liquido/gassoso o con pompa di calore:
- Producendo l'energia frigorifera con un refrigeratore d'acqua a compressori condensato ad aria o ad acqua o a pompa di calore

PT=130 kW

PF=120 kW

**COSTO APPROSSIMATO PER FORNITURA IN OPERA
200 K€**



Esempio

Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Costi di gestione energetica (elettricità + gas)

Considerando:

Per le pompe di calore un COP medio stagionale di 3;

Ed i seguenti costi:

Energia elettrica:

Tariffa ENEL di riferimento MONORARIA BASSA UTILIZZAZIONE
Prezzo dell'energia elettrica* 0,155 €/kWh

Gas metano:

Tariffa per utenze commerciali 0,67 €/Smc

CONTO ECONOMICO

	U.M.	QUANTITA'	PREZZO UNIT	TOTALE
Energia elettrica acquistata	kWh	551131	0,1550 €	85.425,31 €
Costo combustibile	Sm ³	16.104,28 €	0,67 €	10.789,87 €
Manutenzione/gestione				7.000,00 €
Reintegro acqua condensazione	m ³	0		0,00 €
				0,00 €
SPESA ANNUA				103.215,17 €



Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Alternativa impiantistica + CONVENIENTE: Trigenerazione

CONTO ECONOMICO

	U.M.	QUANTITA'	PREZZO UNIT.	TOTALE
Costo combustibile defiscalizzato	Sm ³	95812,50	0,2000 €	19.162,50 €
Costo combustibile fiscalizzato	Sm ³	21377,12	0,2700 €	5.771,82 €
Costo riserva di potenza	kW	50,00	6,7000 €	335,00 €
Costo parallelo di rete	kW	50,00	1,2900 €	64,50 €
Imposte				3.360,56 €
Manutenzione/gestione	kWh	1024854,55	0,0160 €	16.397,67 €
Reintegro acqua condensazione	m ³	2123,24	0,7800 €	1.656,12 €
				0,00 €
				0,00 €
				0,00 €
			TOT. COSTI	46.748,17 €
Ricavo cessione energia a rete	kWh	35587,00	0,0516 €	1.836,29 €
Contributo certificato verde	kWh	0,00	0,0000 €	0,00 €
Ricavo cessione energia verde	kWh	0,00	0,0000 €	0,00 €
				0,00 €
			TOT. RICAVI	1.836,29 €
			SPESA ANNUA	44.911,88 €



Motore endotermico da 70 kWe alimentato a GAS metano

Potenza recuperata dai gas Esausti: 117 kWt

Assorbitore monostadio da 120 kWf

Costo aggiuntivo per l'investimento: 180 k€

Risparmio annuo 60 k€

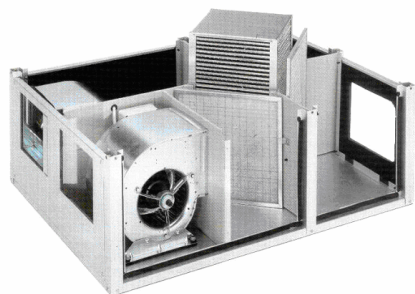
PAY BACK DI 3 ANNI



Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Soluzione di risparmio energetico nella climatizzazione

- ✓ Nei locali pubblici è obbligatorio garantire un certo numero di ricambi aria proporzionato all'affollamento del locale oltre all'aspirazione necessaria dai locali servizi
7.000 mc/h complessivi per la struttura in analisi
(2 ricambi d'aria ogni ora)
- ✓ Pertanto il dimensionamento del climatizzatore e quindi dei consumi viene influenzato in modo considerevole dal numero di ricambi d'aria necessari per far fronte alle suddette necessità.
- ✓ E' sufficiente un sistema di scambio termico per il recupero del calore in inverno e del fresco in estate mediante uno scambiatore incrociato con un rendimento superiore al 50%



Si eviterebbero circa
38.400 kWh

Cioè 6.000 €/anno

Con un pay back di solo
1 anno!!!



Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Soluzione di risparmio energetico nella climatizzazione e nella produzione di acqua calda

Recuperatore termico da un forno pizza

L'esperienza maturata negli anni per la realizzazione di apparecchiature per l'abbattimento degli odori e delle fumane ha permesso di arrivare a risultati sorprendenti !!!

- ✓ Considerate che in ogni pizzeria il forno a legna viene tenuto acceso sin dall'apertura e spento alla chiusura del locale e che attraverso la cappa davanti al forno viene espulsa aria calda in gran quantità, avente una potenzialità termica media di circa 6.000 W.
- ✓ **L' energia termica potrebbe riscaldare fino a 100 mq di locale, produrre acqua calda o addirittura preriscaldare l'area di rinnovo del locale e risparmiare fino a 2.000 €/anno.**
- ✓ **Integrando il sistema con un accumulo sarebbe possibile addirittura preriscaldare l'acqua destinata alla lavastoviglie evitando che la resistenza elettrica assorba i circa 9 kWe e risparmiare circa 1.700 €/anno.**



Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Soluzione di risparmio energetico nella climatizzazione e nella produzione di acqua calda

Recuperatore termico da un forno pizza

I NUMERI SIGNIFICATIVI

Risparmi fino a 2000 €/anno

Trattiene i residui della combustione (ceneri e pulviscoli)

Soprattutto dove nasce il problema canne fumarie per motivi tecnici o di condominio possiamo affermare che siamo pronti a trasformare il problema in un modo per guadagnare con un vero e proprio investimento che ci consente:

- Di cucinare la pizza;
- Risparmiare sulla bolletta energetica (elettricità/gas);
- Migliorare l'ambiente delle nostre città purificando l'aria dalle polveri e da 2.000 kg di CO₂;

Pensate se venisse applicato per tutte le pizzerie d'italia (circa 22.000 da fonte FIPE) la riduzione di CO₂ sarebbe di ben 44 MLN di kg!!
Un pensiero rivolto al protocollo di kyoto!!!



Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Soluzione di risparmio energetico nella climatizzazione e nella produzione di acqua calda

Riscaldamento con biomasse legnose

Per la produzione di circa 130 kWt (100 kWt per il riscaldamento e 30 kWt per l'acqua calda sanitaria);

- ✓ **È possibile utilizzare limitatamente al periodo invernale una caldaia alimentata con biomasse legnose.**

Soluzione economicamente ed ecologicamente vantaggiosa anche per grandi strutture, infatti con:

- ✓ **Possibilità di utilizzare diversi combustibili legnosi (legno, pellets, cippato, residui vegetali, granoturco);**

- ✓ **Costi contenuti del combustibile con rendimenti dell'85%:**

- 1. Cippato (scarto di lavorazioni) 0,04 €/kg con $P_c=4,65$ kWh/kg**
- 2. Legno tradizionale: 0,1 €/kg con $P_c= 4$ kWh/kg**
- 3. Pellets: 0,25 €/kg con $P_c=5,23$ kWh/kg**



- INQUINAMENTO DA BIOSSIDO DI CARBONIO:

L'immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera, pressoché nulla (pari alla quantità di anidride carbonica che si formerebbe dalla decomposizione del legno che sovente marcisce inutilizzato nei boschi) e gli elevati rendimenti termici raggiunti, riducono sensibilmente i consumi di legna.



Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Soluzione di risparmio energetico nella climatizzazione e nella produzione di acqua calda
Riscaldamento con biomasse legnose

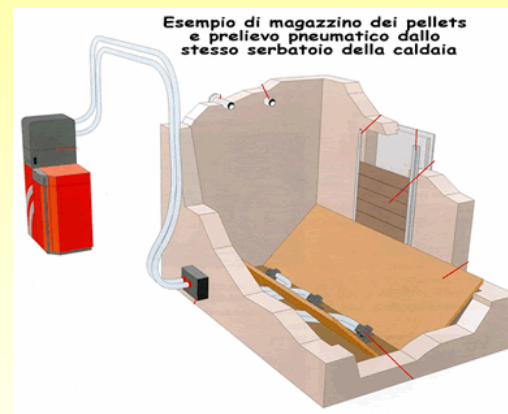
Descrizione impianto

- ✓ Riscaldamento tramite termoconvettori alimentati ad acqua;
- ✓ Ricambio e trattamento aria indipendente con l'ausilio del recuperatore;
- ✓ Caldaia a combustibile legnoso da 150 kWt

Analisi economica dell'investimento

Energia termica da produrre: 225.000 kWh
Costo del combustibile necessario:

1. Gas metano: 16.000 € (*sistema tradizionale*)
2. Pellets: 12.000 € (*prodotto + raffinato!!*)
3. Cippato: 3.000 € (*inconveniente legato allo stoccaggio!!*)



Costo di acquisto per una caldaia a combustibili legnosi: 8.000 € (= caldaia a metano)

Risparmio sui costi di gestione:

- ✓ 4 K€/Anno con pellets (- 25%)
- ✓ 13 K€/Anno con cippato (- 80%)

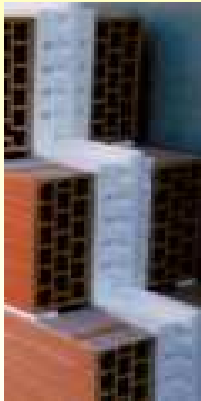
Telegestione e programmazione automatica sono le ultime novità che rendono tali sistemi adatti anche a strutture ricettive



Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Accorgimenti per l'isolamento termico dell'involucro edilizio

- Un adeguato sistema di isolamento delle pareti rappresenta un notevole presupposto per la riduzione dei costi energetici necessari per il riscaldamento ed il condizionamento.
- Realizzato con due mattoni di laterizi fra i quali è interposto uno strato di polistirolo espanso ad alta densità incollato alle due superfici interne;



MATERIALE	SPESS. ml	PESO SP. Kg/mc	COND. W/mq k	RESIST. mq k/w
matt. forato	0,080	600	0,360	0,222
polistirene matt. forato	0,010	30	0,042	2,381
forato	0,120	600	0,300	0,400

In questo modo la parete diventa come una barriera ad elevata resistenza e buona inerzia termica.

Anche in corrispondenza di pareti già esistenti possono essere realizzati strati isolanti (locali seminterrati e/o esposti a fenomeni atmosferici rilevanti)

Risultati:

-80% delle dispersioni termiche attraverso l'involucro

- 5% costi di energia per riscaldamento/raffrescamento



Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Accorgimenti per l'isolamento termico dell'involucro edilizio

Descrizione dell'intervento

- ✓ Realizzazione strato isolante interno per una superficie laterale di 400 mq;
- ✓ Rifinitura con intonaco di copertura;

Analisi energetica

Potenza termica normalmente dispersa: 17 kWt (12 pareti + 5 vetrate)
Potenza termica per il raffrescamento: 120 kWt
Potenza termica per riscaldamento: 100 kWt

Costi risparmiati in bolletta:

- ✓ Potenza termica dispersa dopo l'intervento: 7 kWt (2 pareti + 5 vetrate)
- ✓ Energia termica recuperata/non dispersa: 80.000 kWht/anno

IN EURO

- ✓ 3.000 €/Anno di gas metano per riscaldamento
- ✓ 2.000 €/Anno di energia elettrica per raffrescamento

TOTALE 5.000 €/anno

In soli 3 anni si recupera un investimento di 15.000 € (circa 40 €/mq)



Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Accorgimenti per la climatizzazione notturna

Quasi sempre anche nelle ore notturne è richiesta l'attivazione del sistema di raffrescamento, in quanto bisogna smaltire:

- ✓ Il calore prodotto dalle fonti interne;
- ✓ Il calore accumulato e trasmesso dall'involucro edilizio.

Prevedere una ventilazione forzata nelle ore notturne significherebbe:

- ✓ Sfruttare l'abbassamento della temperatura esterna per il raffrescamento;
- ✓ Ricambiare in modo + efficace l'aria nel locale;
- ✓ Disattivare le pompe di calore.

Proposta + semplice:

- ✓ Utilizzare l'impianto di aspirazione/immissione;
- ✓ By-passare il recuperatore energetico;
- ✓ Azionare automaticamente l'impianto
- ✓ Regolare portate d'aria attraverso un sistema di termoregolazione a sonde termiche.



Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Accorgimenti per la climatizzazione notturna

Applicazione:

- ✓ Località: Costiera Amalfitana
- ✓ Temperatura (minima) media estiva. $T_e=18^{\circ}\text{C}$ (UR 50-60 %)
- ✓ Potenzialità impianto trattamento aria: 7.000 mc/h
- ✓ Volume locale: 3.000 mc
- ✓ Fonte di calore notturna: 20 kWt (illuminazione + involucro + presenze...)

Ipotesi di funzionamento

- ✓ Azionamento programmato e/o in funzione della T_e ;
- ✓ Ricambio d'aria e raffrescamento complessivo in 30 min;
- ✓ Funzionamento al 100% con la condizione $T_e < T_i$ ($T_i=22-25^{\circ}\text{C}$);

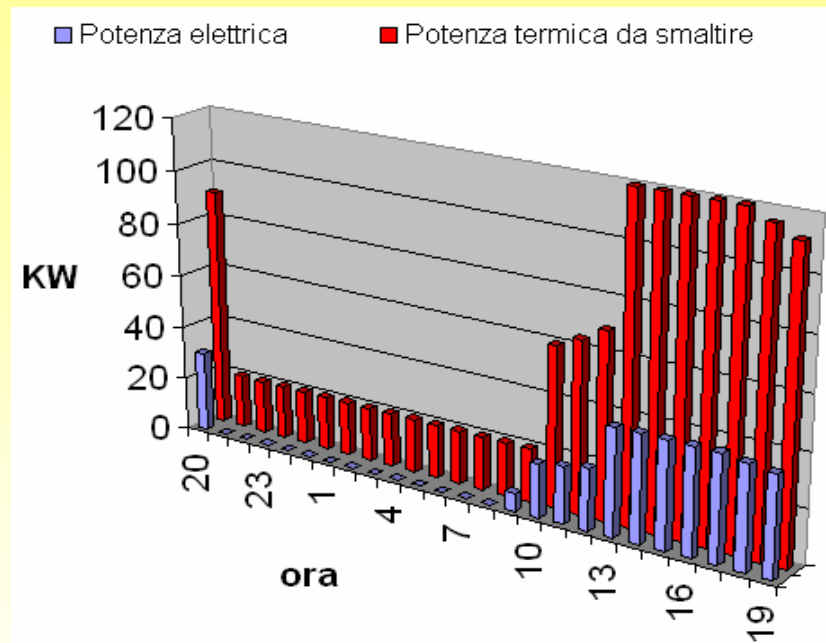
Raggiunta la condizione $T_e > T_i$ ($T_i=22-25^{\circ}\text{C}$);

- ✓ Parzializzare la portata d'aria in funzione delle presenze mattutine;
- ✓ Inserire il recuperatore energetico;
- ✓ Avviare le pompe di calore in una condizione favorevole ($T_i=22-25$);
- ✓ Smaltire nella prima ora solo 20 kWt (assorbire solo 8 kWe);



Albergo/ristorante ubicato in una struttura d'epoca

Accorgimenti per la climatizzazione notturna



Costi risparmiati in bolletta nel solo perieodo estivo:

1800 €/anno evitando l'azionamento notturno

2000 €/anno regolando il ricambio d'aria

Totale 3.800 €

Recupero investimento in solo 1 anno!!



I servizi energetici integrati Energy Management per le imprese

- ✓ Il responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia, detto anche Energy Manager (E.M), è una figura obbligatoria introdotta in Italia dalla Legge 10/91 (Art.19) per le imprese del settore industriale con consumi energetici annui superiori ai 10.000 tep e per i soggetti del terziario che superino i 1.000 tep.
- ✓ **L'attività di consulenza energetica offerta dagli EM** per le aziende del terziario e del civile, rappresenta un valido supporto per la **gestione e la riduzione dei costi energetici** delle PMI.
- ✓ L'E.M. Cerca di conciliare le necessità di bilancio aziendale attraverso una riduzione dei costi destinati all'energia (elettrica e termica) e ad un uso razionale delle risorse disponibili nell'ottica del **rispetto ambientale.**
- ✓ Inoltre la **diagnosi dei consumi conciliata con una progettazione innovativa** ad opera dei nostri professionisti, consente al cliente di ottenere delle soluzioni personalizzate per gli interventi di risparmio energetico

Affidarsi alla ad un EM significa:

- A. Risparmio energetico e rispetto dell'ambiente;**
- B. Riduzione dei costi per l'approvvigionamento energetico (gas, energia elettrica);**
- C. Sostituire impianti pagandoli con il solo risparmio economico che ne consegue;**
- D. Migliorare la propria immagine sul mercato;**



MBtre

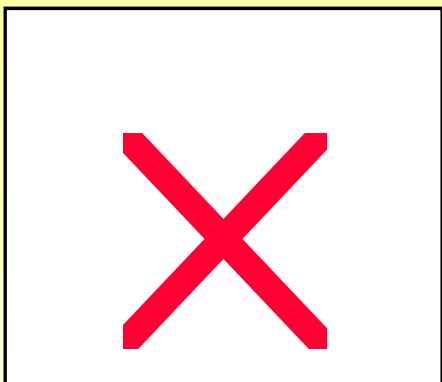


baxter

Impianti frigoriferi alimentati ad
energia solare

Innovazioni per il condizionamento solare

Gruppi frigoriferi ad assorbimento ed adsorbimento



GRUPPI FRIGORIFERI AD ASSORBIMENTO LG

Alimentazioni possibili: acqua calda, vapore, gas metano, gasolio, GPL

Potenza frigorifera: da 70 kW a 5,0 MW

Temperatura min. fluido refrigerato: +5°C

Temperatura min. acqua calda alimentazione: 85°C

Elemento assorbente: soluzione acqua/bromuro di litio

1 kWf = 1,42 kWt (acqua calda 85°C – acqua refr. 7°C)



GRUPPI FRIGORIFERI AD ADSORBIMENTO NISHIYODO

Alimentazioni possibili: acqua calda

Potenza frigorifera: da 40 kW a 1,8 MW

Temperatura min. fluido refrigerato: -5°C

Temperatura min. acqua calda alimentazione: 60°C

Elemento adsorbente: gel di silice

1 kWf = 2,0 kWt (acqua calda 60°C – acqua refr. 7°C)



Innovazioni per il condizionamento solare

Gruppi frigoriferi ad assorbimento domestici



GRUPPI FRIGORIFERI AD ASSORBIMENTO ROTARTICA

Alimentazioni possibili: acqua calda

Potenza frigorifera: da 4,5 a 8,0 kW

Temperatura min. fluido refrigerato: +7°C

Temperatura min. acqua calda alimentazione: 85°C

Elemento assorbente: soluzione acqua/bromuro di litio

1 kWf = 1,42 kWt (acqua calda 85°C – acqua refr. 7°C)

RAFFREDDATI AD ARIA O ACQUA





Collettori solari

Installazione solare frigorifera residenziale - Spagna

www.mbtire.com

baxter



Innovazioni per il condizionamento solare

Gruppi frigoriferi ad assorbimento ad ammoniaca



GRUPPI FRIGORIFERI ASSORBIMENTO AMMONIACA COLIBRI

Alimentazioni possibili: acqua calda/surriscaldata, vapore, gas di scarico

Potenza frigorifera: da 200 kW ad applicazioni multi-MW

Temperatura min. fluido refrigerato: -60°C

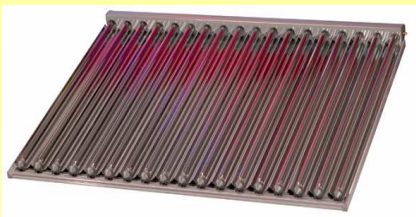
Elemento assorbente: ammoniaca

1 kWf = 2,0 kWt (acqua surrisc. 160°C – acqua glicolat a -10°C)



Innovazioni per il condizionamento solare

Esempi di tecnologia solare alta temperatura



COLLETTORI CON TUBI SOTTOVUOTO BAXTER CPC

Testato per pressioni fino a 10 bar
Temperatura max. fluido termovettore: 180°C

**Efficienza a 800 W/m² – 85°C temp. media fluido
30°C temp. ambiente = 61,6%**

COLLETTORI SOLEL SUN PRO

Testato per pressioni fino a 12 bar
Temperatura max. fluido termovettore: 120°C

**Efficienza a 800 W/m² – 85°C temp. media fluido
30°C temp. ambiente = 58,3%**



CONCENTRATORI PARABOLICI SOLEL

Testato per pressioni fino a 20 bar
Temperatura max. fluido termovettore: 220°C

**Efficienza a 800 W/m² – 85°C temp. media fluido
30°C temp. ambiente = 70%**



Innovazioni per il condizionamento solare

ipotesi installazione solare frigorifera

Applicazione	Supermercato
Potenza frig. installata	70 kW
Località	Napoli
Collettori solari	Baxter CPC 18
Numero collettori	37
Superficie installata	111 m2

	Energia frigorifera kWh	Energia termica kWh	Energia termica solare	%
Maggio	16065	22950	12528	55
Giugno	18900	27000	13199	49
Luglio	19530	27900	14626	52
Agosto	19530	27900	13946	50
Settembre	17010	24300	11013	45
Totali	91035	130050	65312	

Energia solare altri mesi 55637 kWh

Totale energia solare prodotta 120949 kWh

