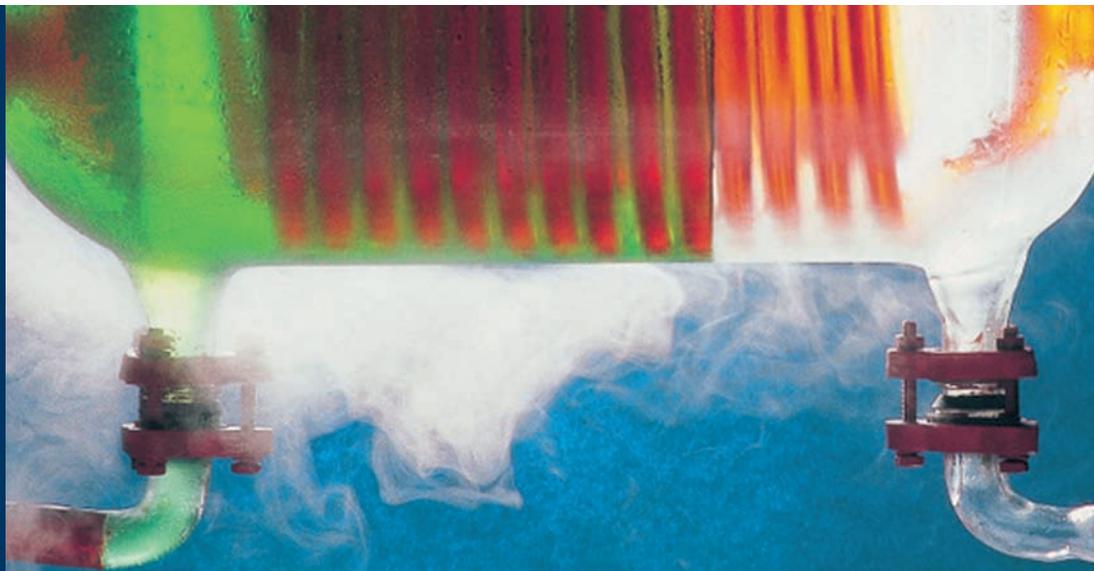


2008



LINEA SYSTEMS VRF

HWS HOT WATER SUPPLY (75°C)

ATW AIR TO WATER (45°C)

Unità interne per la produzione di acqua calda

LINEE GUIDA

Indice

Introduzione generale	2
Unità interne	7
HWS Hot Water Supply	16
ATW Air To Water	34
Comando dedicato PAR-W21MAA	44
HWS & ATW Esempio applicativo	48
HWS & ATW Combinazioni possibili	50
HWS & ATW Schemi di impianto	52



Introduzione
generale

HWS Hot Water Supply (75°C) ATW Air To Water (45°C)

DALLA CALDAIA ALLA POMPA DI CALORE

Le caratteristiche funzionali di una pompa di calore sono completamente diverse da quelle di una caldaia elettrica o a gas. Con una caldaia convenzionale, l'immissione di un kilowatt di energia fornisce meno di un kilowatt di calore all'edificio. Con una pompa di calore ad alimentazione elettrica, l'immissione di un kilowatt di energia fornisce oltre quattro kilowatt di calore.

Questo rapporto è conosciuto come Coefficiente Di Prestazione (COP), ed è alla base delle normative sull'efficienza degli edifici e delle agevolazioni previste dalla finanziaria in termini di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente.

Le pompe di calore trasferiscono il calore delle fonti naturali come l'aria, la terra o l'acqua, per riscaldare o raffreddare un edificio e fornire acqua calda sanitaria per gli occupanti. Esse utilizzano per circa il 75% l'energia rinnovabile e gratuita proveniente dalla radiazione solare e generosamente immagazzinata nelle succitate fonti naturali, per cui la tecnologia delle pompe di calore è quella che meglio sfrutta le **energie rinnovabili** e si integra facilmente con le altre tecnologie tradizionali e rinnovabili.

La possibilità di utilizzare praticamente ogni fonte naturale consente inoltre di impiegare la miglior fonte di calore ambientale (aria, terra o acqua) disponibile sul luogo di utilizzo.

Questa tecnologia è già ben nota nel mercato della climatizzazione e si è dimostrata molto efficace sia nel raffreddamento che nel riscaldamento, con una ottima efficienza energetica e uno spiccato potenziale di **riduzione delle emissioni di CO₂**.

Nella modalità di riscaldamento la pompa di calore ha una resa doppia della miglior tecnologia di combustione (quella delle caldaie a condensazione).

La quantità di energia utilizzata in una pompa di calore

si riduce quindi notevolmente, abbassando considerevolmente i costi e le emissioni di carbonio. In particolare modo, le pompe di calore per il riscaldamento ed il raffreddamento simultanei con recupero di calore (serie R2/WR2), nella fase estiva consentono di ottenere acqua calda sanitaria gratuita come recupero di calore della climatizzazione in modalità di raffreddamento: invece di disperdere in ambiente l'energia contenuta nel calore sottratto all'interno dell'edificio per il raffreddamento dei locali (calore di condensazione), la trasferiscono riscaldando l'acqua che alimenta in circuito chiuso il bollitore che accumula l'acqua calda per uso sanitario.

Fornendo energia per due utilizzi, raffreddamento dei locali e produzione di acqua calda sanitaria, a fronte di una sola energia assorbita, relativa al maggiore dei due utilizzi, il COP della pompa di calore si innalza di molto e si riducono contemporaneamente le emissioni di CO₂, effetti che aumentano notevolmente con l'eventuale integrazione con pannelli solari, altra energia rinnovabile.

Le pompe di calore raggiungono valori di COP tanto più elevati quanto minore è la differenza tra la temperatura della fonte naturale utilizzata come sorgente di calore e quella della temperatura di mandata dell'acqua calda. Pertanto, esse risultano ideali per il riscaldamento con pannelli radianti, grazie alle basse temperature dell'acqua richieste per il loro funzionamento, che garantiscono alle pompe di calore dei COP elevati.

Naturalmente, il raggiungimento di elevati valori di COP da parte delle pompe di calore rispetto alle caldaie a condensazione, sia per la produzione di acqua calda sanitaria (HWS) che per il riscaldamento con pannelli radianti (ATW), prevede un diverso principio di funzionamento ed un componente fondamentale: **il bollitore**, posto tra l'unità di produzione dell'acqua calda (HWS e ATW) e la rete sanitaria (HWS) o i pannelli radianti (ATW).



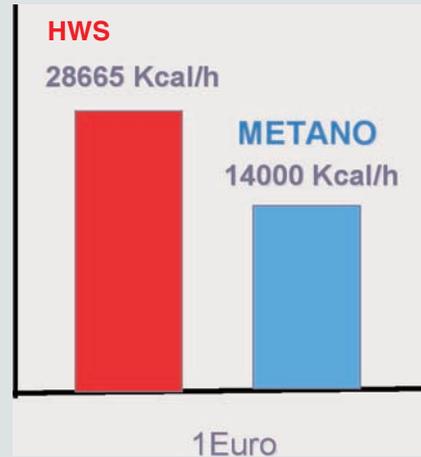
Mentre le caldaie a condensazione producono acqua calda sanitaria istantaneamente, le unità interne HWS delle pompe di calore sono collegate in circuito chiuso col bollitore e mantengono l'accumulo di acqua calda al suo interno alla temperatura impostata; naturalmente, capacità del bollitore e tempi di ricarica saranno stabiliti da parte del professionista in base alle necessità dell'impianto.

Parimenti, se le caldaie a condensazione all'accensione dell'impianto mettono a regime l'ambiente riscaldato con pannelli radianti sovrariscaldando la temperatura di

mandata dell'acqua oltre quella nominale di lavoro, le unità interne ATW delle pompe di calore collegate in circuito chiuso col bollitore che si basano su una temperatura di mandata dell'acqua di lavoro massima di 45 °C, mettono a regime l'ambiente riscaldato con pannelli radianti con tempi consoni al risparmio energetico. I tempi di accensione saranno valutati in base alle caratteristiche dell'impianto.

MAGGIOR EFFICIENZA

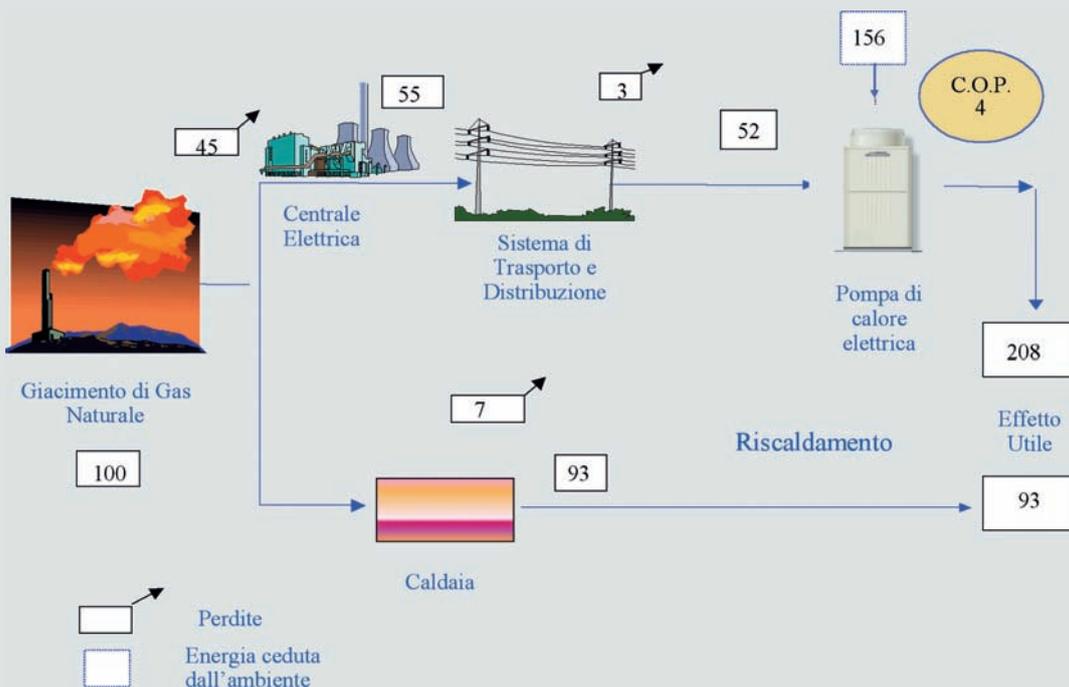
A parità di spesa, 1 euro, con la pompa di calore si ha una resa di 28.665 kcal/h contro una resa di 14.000 per le caldaie a metano.



MINOR CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA

Fatta 100 l'energia primaria relativa al quantitativo di Gas Naturale utilizzato dalla filiera preposta al riscaldamento, con le caldaie a condensazione si ottiene un ef-

fetto utile di 93, mentre con la pompa di calore elettrica l'effetto utile è pari a 208, più del doppio.



La caldaia a condensazione ha mediamente un rendimento molto elevato (circa 93%), che le consente di perdere solo 7 punti dei 100 di energia relativi al quantitativo di Gas Naturale utilizzato come energia primaria per il riscaldamento, producendo un Effetto Utile pari a 93.

Al contrario, la Centrale Elettrica ha un rendimento molto basso (circa 55%) che le fa perdere ben 45 punti dei 100 di energia relativi al Gas Naturale prelevato dal giacimento. Altri 3 punti sono perduti dal Sistema di Trasporto e Distribuzione, per cui soltanto 52 punti

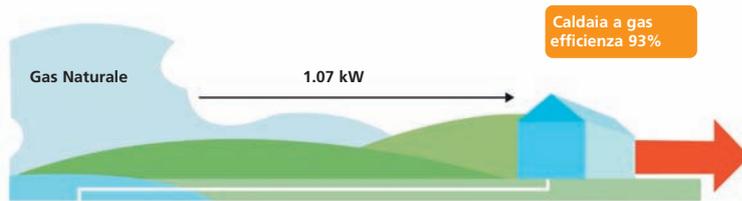
di energia sono disponibili per il funzionamento della Pompa di calore elettrica. Ciononostante, grazie al lavoro meccanico del compressore, la Pompa di calore elettrica è in grado di sottrarre all'aria esterna ben 156 punti di energia, ottenendo un Effetto Utile totale per il riscaldamento di 208 (+ 124%).

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂

Prendendo come riferimento l'unità di 1 kW di potenza termica resa per il riscaldamento, con le caldaie a condensazione si ha una emissione di 0,20 kg/kWh di CO₂,

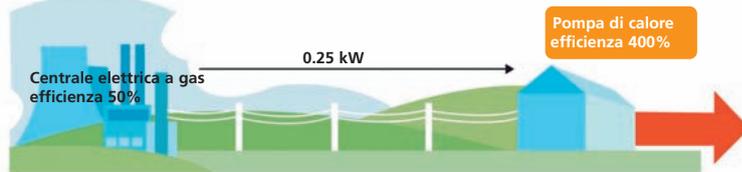
mentre con la pompa di calore elettrica si ha una emissione di soli 0,10 kg/kWh di CO₂ (- 50%).

Emissioni di CO₂ di un impianto di riscaldamento con caldaia a condensazione



Potenza termica resa 1 kW
CO₂ = 0.20 Kg/kWh

Emissioni di CO₂ di un impianto di riscaldamento con pompa di calore elettrica



Potenza termica resa 1 kW
CO₂ = 0.10 Kg/kWh

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le tabelle UNI sono il riferimento ufficiale per dati ed indicazioni progettuali considerati nei cenni al dimensionamento degli impianti ad acqua calda contenuti nel catalogo.

Purtuttavia, si è dovuto fare un discernimento tra "Hotel Business" ed "Hotel Turistico", in quanto le due applicazioni non sono assimilabili per modi e condizioni di utilizzo.

Per una maggior adesione alla realtà del mercato, si sono comunque voluti indicare dei suggerimenti di Mitsubishi Electric rispetto al contenuto delle tabelle UNI, basati sulla media delle tabelle più utilizzate dai professionisti in base all'esperienza (metodo pratico/teorico).



Unità interne
Mitsubishi Electric
per la produzione
di **acqua calda**



HWS

Hot Water Supply (75°C)



MODALITA' DI FUNZIONAMENTO (SOLO CON SISTEMI R2)

- acqua calda sanitaria
- risparmio energetico (in abbinamento alle unità interne della serie Compo Multi)
- integrazione con pannelli solari

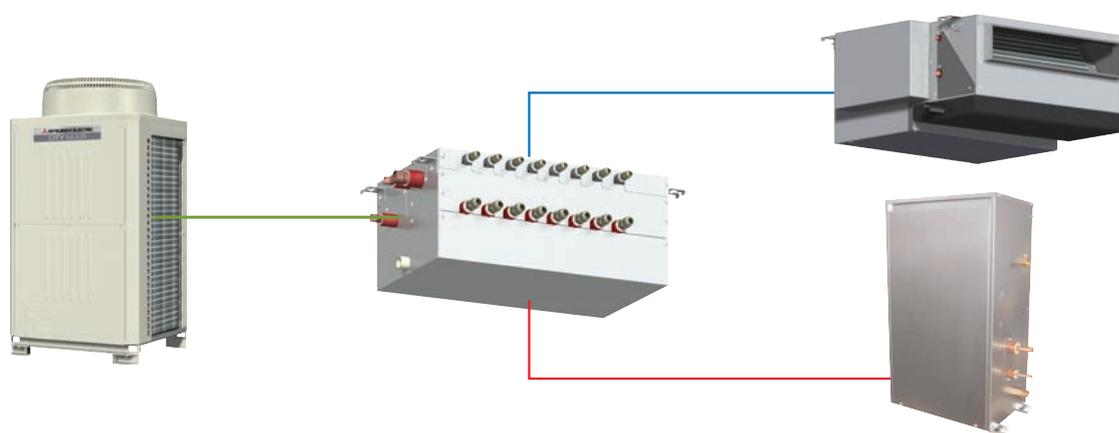
APPLICAZIONI

- abitazioni (prime e seconde case)
- alberghi, agriturismo, ristoranti, stabilimenti balneari
- palazzi uffici, laboratori, industrie, aziende agricole
- negozi, centri commerciali, spa
- auditorium, cinema, teatri

VANTAGGI

- è dotata di funzionamento antigelo attivabile dal comando PAR-W21MAA.
- è dotata di ingressi analogici per impostazione temperatura acqua da segnale esterno in alternativa all'impostazione del comando remoto.
Per l'utilizzo di questi ingressi analogici è necessario ordinare il connettore speciale accessorio "XA CONNECTOR".

- è previsto un programma "RISCALDAMENTO ECO" con cui si possono impostare i parametri di temperatura acqua in funzione della temperatura dell'aria esterna.
I dati standard di funzionamento possono essere reimpostati dal tecnico su indicazioni del progettista.
- è possibile regolare la temperatura dell'acqua sul ritorno o, in alternativa, sulla mandata.



MODELLO		PWFY-P100VM-E-BU	
Alimentazione		Monofase 220-230-240V 50 Hz/60Hz	
Resa in riscaldamento (nominale)	kW	12,5	
	kcal/h	10,800	
	Btu/h	42,700	
	Potenza assorbita	kW	2,48
Corrente assorbita	A	11,63 - 11,12 - 10,66	
	Temp. esterna	W.B	-20~-32°C (59~-90°F)
	Temp. acqua sul ritorno	-	10 a 70°C (50~158°F)
Intervallo di temp. in riscaldamento	50-100% della capacità dell'unità esterna		
	Capacità totale	PURY-P200YHM-A(-BS)-PURY-P400YHM-A(-BS) PURY-P200YHM-A(-BS)-PURY-P400YHM-A(-BS) PURY-P200YHM-A(-BS)-PURY-P400YHM-A(-BS) PURY-P200YHM-A(-BS)-PURY-P400YHM-A(-BS)	
Unità esterna collegabile	Modello/quantità		
Livello sonoro (in camera anecoica)		dB <A>	44
Diametro tubi circuito frigorifero	Liquido	mm (poll.)	ø9,52 (ø 3/8") a saldare
	Gas	mm (poll.)	ø15,88 (ø 5/8") a saldare
Diametro tubo dell'acqua	Aspirazione	mm (poll.)	ø19,05 (R 3/4") a vite
	Mandata	mm (poll.)	ø19,05 (R 3/4") a vite
Diametro tubo di scarico		mm (poll.)	ø32 (1-1/4")
Finitura esterna		No	
Dimensioni esterne AxLxP	mm	800 (785 senza piedini) x 450 x 300	
	poll.	31-1/2" (30-15/16" senza piedini) x 17-3/4" x 11-13/16"	
Peso netto		kg	60
Compressore	Tipo	Scroll ermetico con inverter	
	Produttore	MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION	
	Metodo di avviamento	Inverter	
	Potenza	kW	1,0
	Lubrificante	NEO22	
Acqua circolante	Nominal (Int. volume di esercizio)	m³/h	2,15 (0,6 ~ 2,15)
	Protezione sul circuito interno (R134a)	Sensore alta pressione, pressostato 3,60 Mpa (601 psi) Protezione da sovracorrente, protezione da surriscaldamento Protezione termica scarico, protezione da surriscaldamento	
Refrigerante	Tipo x carica originale	R134a x1.1kg (0,50lb)	
	Controllo	LEV	
Pressione di progetto	R410a	MPa	4,15
	R134a	MPa	3,60
	Acqua	MPa	1,00
Disegni	Esterno	WKB94L762	
	Collegamenti	E64C226X01	
Dotazione standard	Manuali	Manuale di installazione, Manuali Istruzioni	
	Accessorio	Filtro acqua, materiale isolante, 2x connettori segnali esterni	
Componenti opzionali		Nessuno	
Note		Per informazioni su fondazioni, condotte, isolamenti, cablaggi elettrici, commutatore alimentazione e altri elementi vedere il Manuale di installazione	

Nota:

- * A causa dei continui miglioramenti, le specifiche sopra riportate sono soggette a modifica senza preavviso
- * Installare l'unità in un ambiente con temp. a bulbo bagnato non superiore a 32°C
- * L'unità non è progettata per installazione esterna

Condizioni di riscaldamento nominale
Temp. esterna: 7° CDB/6°CWDB (46° FDB/43° FWB)
Lungh. Tubo: 7,5m (24-9/16 piedi) - Dislivello: 0m (Opiedi) - Temp. acqua in asp: 65°C - Portata acqua: 2,15 m³/h



ATW

Air To Water (45°C)



MODALITA' DI FUNZIONAMENTO (con sistemi Y ed R2)

- acqua calda sanitaria
- risparmio energetico (in abbinamento alle unità interne della serie Compo Multi)
- integrazione con pannelli solari

APPLICAZIONI

- abitazioni (prime e seconde case)
- alberghi, agriturismi, ristoranti, stabilimenti balneari
- palazzi uffici, laboratori, industrie, aziende agricole
- negozi, centri commerciali, spa
- auditorium, cinema, teatri

VANTAGGI

- è dotata di funzionamento antigelo attivabile dal comando PAR-W21MAA.
- è dotata di ingressi analogici per impostazione temperatura acqua da segnale esterno in alternativa all'impostazione del comando remoto.
Per l'utilizzo di questi ingressi analogici è necessario ordinare il connettore speciale accessorio "XA CONNECTOR".

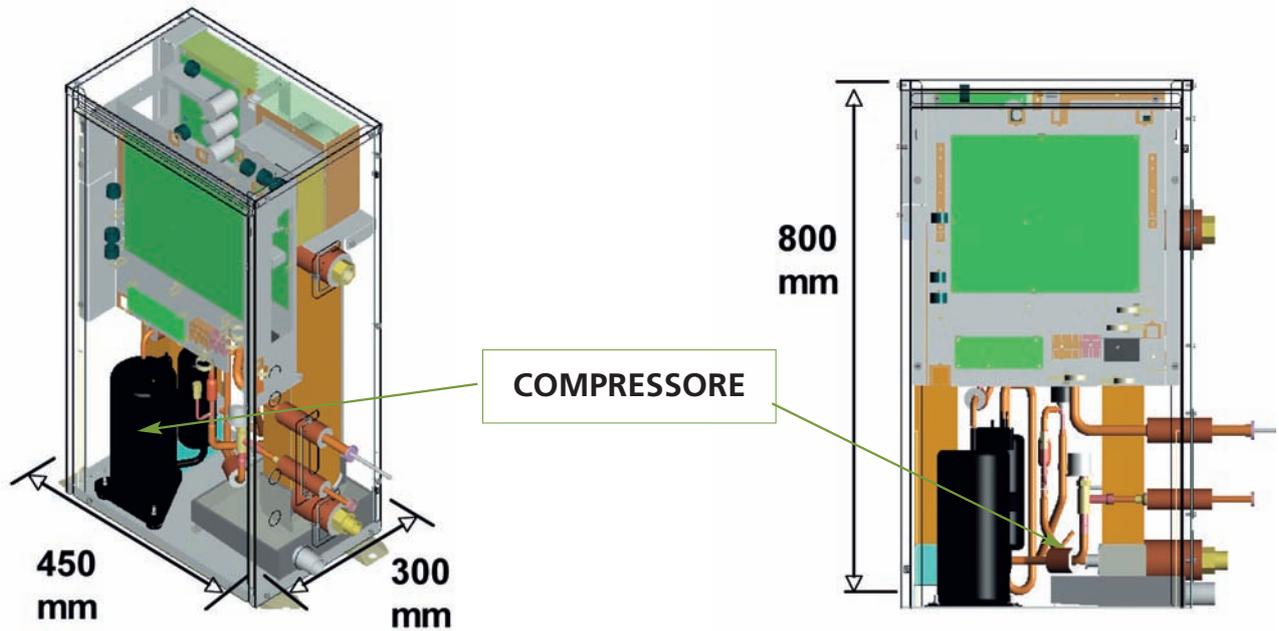
- è previsto un programma "RISCALDAMENTO ECO" con cui si possono impostare i parametri di temperatura acqua in funzione della temperatura dell'aria esterna.
I dati standard di funzionamento possono essere reimpostati dal tecnico su indicazioni del progettista.
- è possibile regolare la temperatura dell'acqua sul ritorno o, in alternativa, sulla mandata.



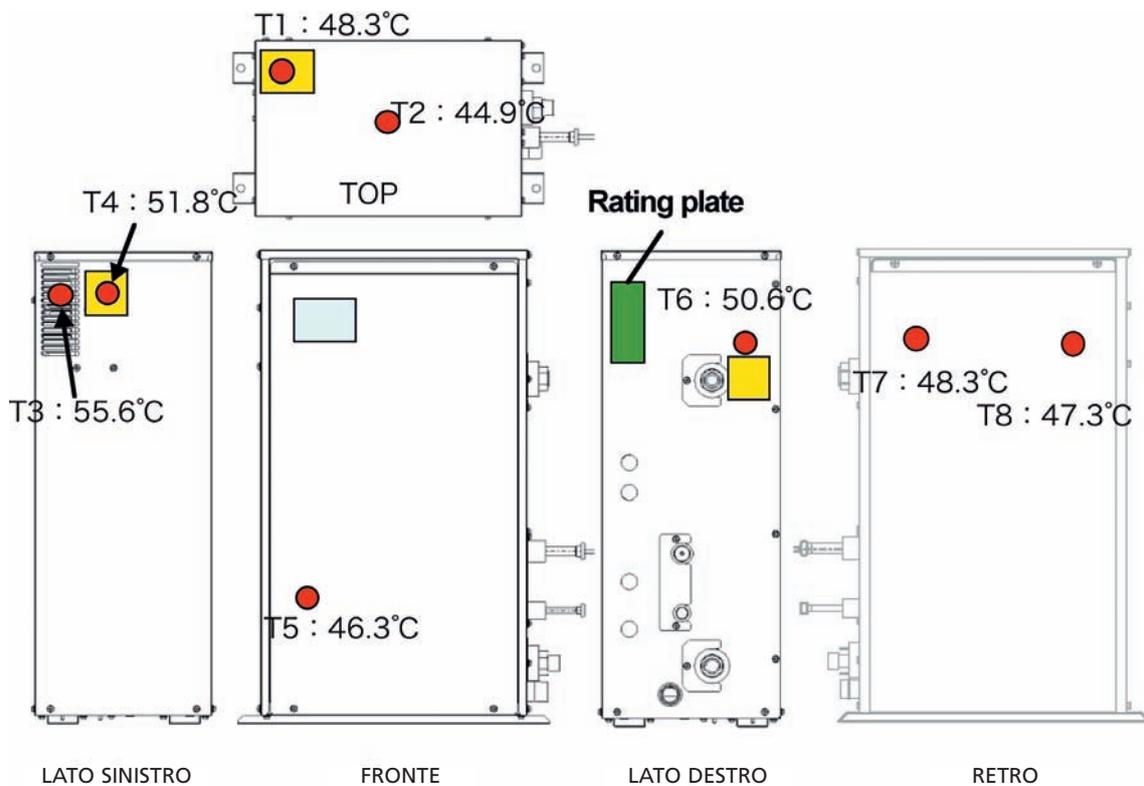
MODELLO			PWFY-P100VM-E-AU	PWFY-P200VM-E-AU
Alimentazione			Monofase 220-230-240V 50 Hz/60Hz	Monofase 220-230-240V 50 Hz/60Hz
Resa in riscaldamento (nominale)	*1	kW	12,5	12,5
	*1	kcal/h	10,800	10,800
	*1	Btu/h	42,700	42,700
		Potenza assorbita kW	0,015	0,015
		Corrente assorbita A	0,068 - 0,065 - 0,063	0,068 - 0,065 - 0,063
Intervallo di temp. in riscaldamento	Temp. esterna	W.B	-20~32°C (-4~90°F) serie PURY	-20~32°C (-4~90°F) serie PURY
		W.B	-20~15,5°C (-4~60°F) serie PURY	-20~15,5°C (-4~60°F) serie PURY
	Temp. acqua sul ritorno	-	10~40°C (50~104°F)	10~40°C (50~104°F)
Resa in raffreddamento (nominale)	*2	kW	11,2	11,2
	*2	kcal/h	9,600	9,600
	*2	Btu/h	38,200	38,200
		Potenza assorbita kW	0,015	0,015
		Corrente assorbita A	0,068 - 0,065 - 0,063	0,068 - 0,065 - 0,063
Intervallo di temp. in raffreddamento	Temp. esterna	D.B	-5~43°C (23~110°F) serie PURY	-5~43°C (23~110°F) serie PURY
		D.B	-5~43°C (23~110°F) serie PURY	-5~43°C (23~110°F) serie PURY
	Temp. acqua aspirazione		10~35°C (50~95°F)	10~35°C (50~95°F)
Unità esterna collegabile	Capacità totale		50-100% della capacità dell'unità esterna	50-100% della capacità dell'unità esterna
	Modello/quantità		PURY-P200YHM-A(-BS)~PURY-P400YHM-A(-BS) PURY-P450YSHM-A(-BS)~PURY-P800YSHM-A(-BS) PURY-EP200YHM-A(-BS)~PURY-EP300YHM-A(-BS) PURY-EP400YSHM-A(-BS)~PURY-EP600YSHM-A(-BS) PUHY-P200YHM-A(-BS)~PUHY-P450YHM-A(-BS) PUHY-P500YSHM-A(-BS)~PURY-P1250YSHM-A(-BS) PUHY-EP200YHM-A(-BS)~PUHY-EP300YHM-A(-BS) PUHY-EP400YSHM-A(-BS)~PUHY-EP900YSHM-A(-BS)	PURY-P200YHM-A(-BS)~PURY-P400YHM-A(-BS) PURY-P450YSHM-A(-BS)~PURY-P800YSHM-A(-BS) PURY-EP200YHM-A(-BS)~PURY-EP300YHM-A(-BS) PURY-EP400YSHM-A(-BS)~PURY-EP600YSHM-A(-BS) PUHY-P200YHM-A(-BS)~PUHY-P450YHM-A(-BS) PUHY-P500YSHM-A(-BS)~PURY-P1250YSHM-A(-BS) PUHY-EP200YHM-A(-BS)~PUHY-EP300YHM-A(-BS) PUHY-EP400YSHM-A(-BS)~PUHY-EP900YSHM-A(-BS)
Livello sonoro in camera anecoica		dB <A>	29	29
Diametro tubi circuito frigorifero	Liquido	mm (poll.)	ø9,52 (ø 3/8") a saldare	ø9,52 (ø 3/8") a saldare
	Gas	mm (poll.)	ø15,88 (ø 5/8") a saldare	ø15,88 (ø 5/8") a saldare
Diametro tubo dell'acqua	Aspirazione	mm (poll.)	ø19,05 (R 3/4") a vite	ø19,05 (R 3/4") a vite
	Mandata	mm (poll.)	ø19,05 (R 3/4") a vite	ø19,05 (R 3/4") a vite
Diametro tubo di scarico		mm (poll.)	ø32 (1-1/4")	ø32 (1-1/4")
Finitura esterna			No	No
Dimensioni esterne AxLxP		mm	800 (785 senza piedini) x 450 x 300	800 (785 senza piedini) x 450 x 300
		poll.	31-1/2" (30-15/16" senza piedini) x 17-3/4" x 11-13/16"	31-1/2" (30-15/16" senza piedini) x 17-3/4" x 11-13/16"
Peso netto		kg	39	39
Acqua circolante		Nominale (Int. volume di esercizio)	m³/h	0,6 ~ 2,15
Pressione di progetto	R410a	MPa	4,15	4,15
	Acqua	MPa	1,00	1,00
Disegni	Esterno		WKB94L763	WKB94L762
	Collegamenti		E00C223	E64C226X01
Dotazione standard		Manuali	Manuale di installazione, Manuali Istruzioni	Manuale di installazione, Manuali Istruzioni
Componenti opzionali		Accessorio	Filtro acqua, materiale isolante, 2x connettori segnali esterni	Filtro acqua, materiale isolante, 2x connettori segnali esterni, raccordi idraulici per filtro
Note			Nessuno	Nessuno
Nota: * Le condizioni nominali *1, *2* sono soggette a EN14511-2:2004(E) * Installare l'unità in un ambiente con temp. a bulbo bagnato non superiore a 32°C * A causa dei continui miglioramenti, le specifiche sopra riportate sono soggette a modifica senza preavviso * L'unità non è progettata per installazione esterna				
			*1 Condizioni di riscaldamento nominali Temp. esterna: 7° CDB/6°CWB (45° FDB/43° FWB) Lungh. Tubo: 7,5m (24-9/16 piedi) Dislivello: 0m (Opiedi) Temp. acqua in asp: 65°C Portata acqua: 2,15 m³/h	*2 Condizioni di raffreddamento nominali: Temp. esterna: 35° CDB/95° FDB Lungh. Tubo: 7,5m (24-9/16 piedi) Dislivello: 0m (Opiedi) Temp. acqua in asp: 23°C Portata acqua: 1,93 m³/h



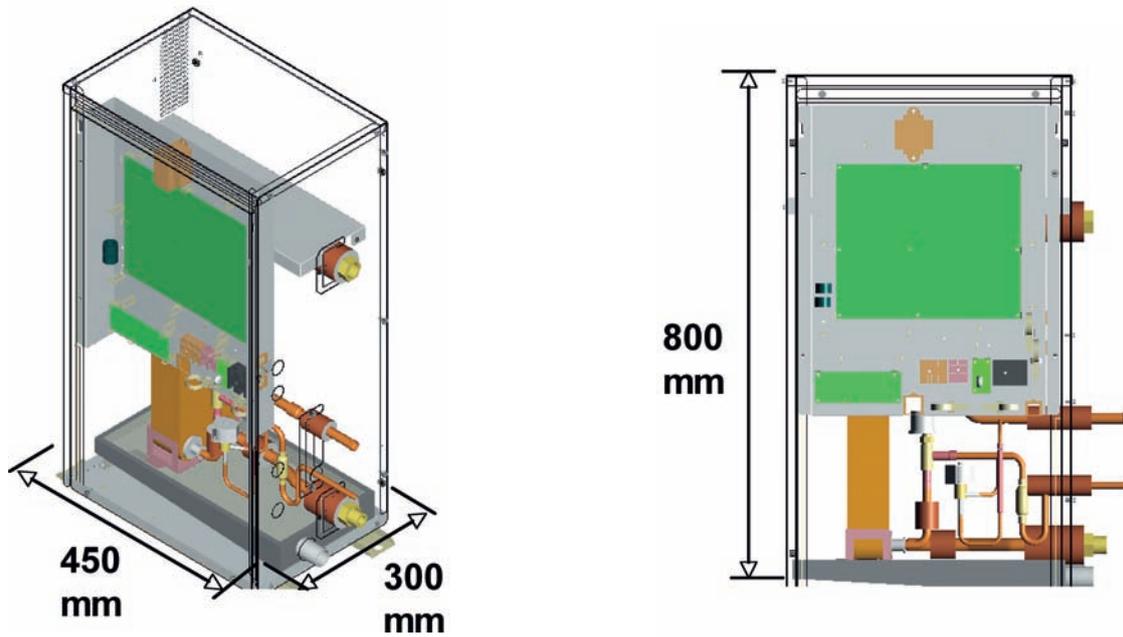
HWS Hot Water Supply (75°C)



HWS Temperature superfici esterne

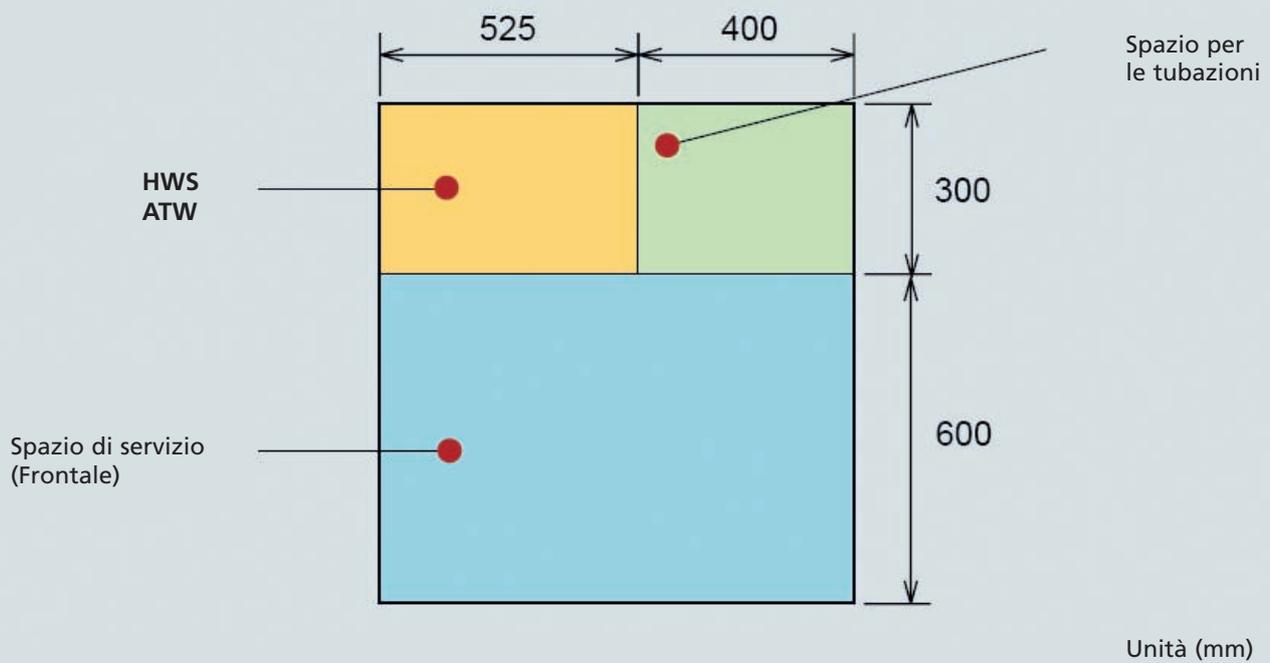


ATW Air To Water (45°C)



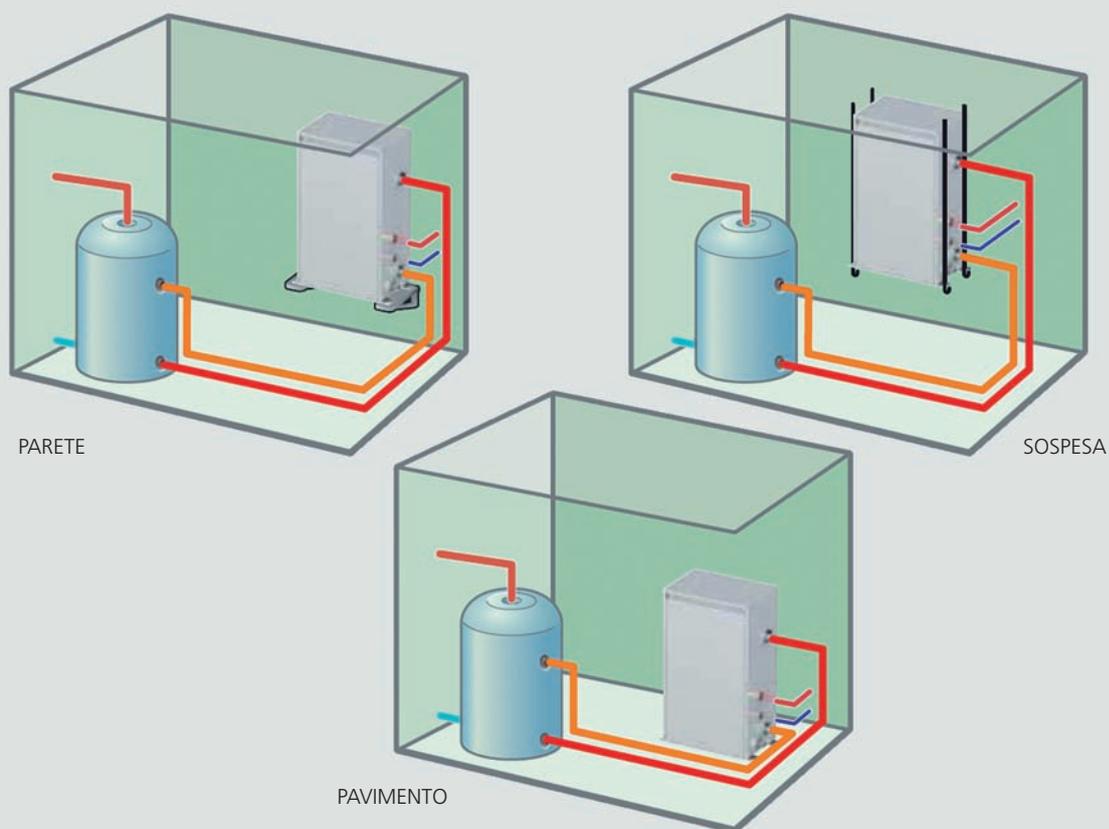
HWS & ATW Spazi di servizio

VISTA DALL'ALTO



HWS & ATW Tipologie di installazione

- Può essere installata in locali chiusi e non aerati
- Per ottimizzare gli spazi, tutti gli attacchi sono sullo stesso lato



A close-up photograph of an orange flower, likely a gerbera, with its petals radiating from a central point. The flower is the central focus, set against a blurred background of more orange petals. The image is divided into a 2x2 grid by thin white lines.

HWS
Hot Water Supply

HWS

Hot Water Supply (75°C)

PRINCIPALI DIFFERENZE TRA IMPIANTI A CALDAIA E IMPIANTI CON HWS

DIFFERENZE

- no canne fumarie
- accumulo da aggiungere
- ciclo di sbrinamento (accumulo) da 3 a 5 minuti
- rumore

AVVERTENZE

- può essere collegata solo ai sistemi R2
- il rapporto tra sole HWS ed unità esterna non può superare il 100%
- il rapporto misto tra HWS + unità interne ed unità esterna non può superare il 150% (di cui max 100% HWS)
- non è prevista per la produzione istantanea di acqua calda
- deve sempre essere previsto un accumulo il cui dimensionamento verrà calcolato dal progettista in base alla potenza istantanea da erogare per l'acqua calda sanitaria (ACS), agli intervalli di accumulo termico, ecc ...
- la pompa del circuito primario, tra HWS e accumulo, deve essere del tipo ON/OFF (la HWS non funziona con pompa a portata variabile)²¹
- usare esclusivamente tubi in rame od acciaio inox per circuito primario
- è necessario interporre tra l'accumulo, inteso come generatore di calore, e la rete sanitaria uno scambiatore di calore a piastre in acciaio inox. Il circuito idraulico secondario, tra accumulatore e scambiatore di calore dovrà essere dotato degli opportuni dispositivi di regolazione (pompa di circolazione, valvola miscelatrice, sensori, ecc...)
- la progettazione delle reti idriche è di pertinenza del progettista
- è necessario ordinare un comando PAR-W21MAA per ogni HWS, o gruppo di HWS
- le unità HWS possono essere centralizzate solo col centralizzatore AG-150



HWS

Hot Water Supply (75°C)

DESCRIZIONE DEL SISTEMA

DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema HWS (Hot Water Supply) è la rivoluzionaria proposta Mitsubishi che consente di produrre acqua calda sanitaria, applicando un modulo idronico agli impianti ad espansione diretta.

Il modulo HWS è collegato al circuito gas refrigerante sul lato evaporatore, ed al circuito produzione acqua calda sanitaria sul lato condensatore. (vedere schema funzionale del circuito frigorifero allegato).

Il modulo HWS deve essere accoppiato ad unità esterne di tipo R2 a recupero energetico, conseguendo in tal modo dei valori di efficienza elevatissimi, per tutta la stagione estiva, in cui viene utilizzato sia il lato freddo che il lato caldo del gruppo pompa di calore.

La produzione acqua calda sanitaria è da dimensionare con un adeguato volume di accumulo (come per gli impianti tradizionali), per evitare di gravare sul sistema base con picchi eccessivi di potenza istantanea. In questo modo, infatti è possibile utilizzare al meglio i vantaggi di risparmio energetico dei sistemi compo multi a recupero di calore (R2).

La versatilità e l'efficienza degli impianti di Mitsubishi, possono così estendersi ed integrarsi, anche con l'utilizzo di pannelli solari, per raggiungere livelli di efficienza energetica superiori anche del 50% rispetto ai metodi tradizionali a gas od elettrici

Il modulo HWS consiste in una pompa di calore da interni, di dimensioni particolarmente contenute, che consente di ottenere numerosi vantaggi:

- evitare il collegamento alle linee gas, con i conseguenti oneri di allacciamento e di connessione
- evitare i rischi conseguenti all'utilizzo di gas e la necessità di effettuare le aperture fisse di ventilazione previste dalla legge nei locali di installazione della caldaia

- evitare l'installazione di canne fumarie, eliminando l'emissione di gas nocivi in atmosfera
- evitare i costi di manutenzione e certificazione periodica dei sistemi a gas previsti dalle normative
- evitare i consumi a vuoto di gas dovuti alle fiamme pilota dei sistemi tradizionali
- consentire un controllo ed una programmazione accurata delle prestazioni del sistema, ottimizzandone il rendimento annuale
- eliminare la diseconomia conseguente alla bassa efficienza energetica primaria nel caso di installazione dei boiler elettrici.

Il sistema è in grado di provvedere anche alla sola produzione di acqua calda sanitaria, in modo autonomo e indipendente dall'utilizzo delle altre unità interne (climatizzatori), collegati allo stesso circuito frigorifero; nei giorni di sola produzione di acqua calda sanitaria, ovviamente, non è possibile sfruttare i vantaggi di recupero energetico.

Globalmente i valori del COP (coefficiente di prestazione energetica) del sistema variano da un minimo di 2,5 ad un massimo superiore a 5, in funzione delle modalità di combinazione della unità interne, della temperatura aria ambiente, della temperatura produzione acqua calda.

I valori massimi di efficienza energetica sono raggiunti nelle stagioni estive.

Valori ancora superiori si possono raggiungere combinando il sistema con pannelli solari.

La sezione idraulica dell'impianto (pompa, serbatoio di accumulo, distribuzione) è esclusa dal modulo di fornitura Mitsubishi, per consentire al Progettista la massima flessibilità di scelta e di integrazione con i diversi produttori disponibili sul mercato.

L'unità HWS è prevista per installazioni interne di taglia

unica con potenza termica nominale di 12,5 kw, abbinabile ad altre unità interne della gamma sistemi, di almeno pari potenza nominale, realizzando in tal modo il trasferimento dell'energia termica recuperabile dagli ambienti in cui bisogna sottrarre calore per garantire i livelli di comfort richiesti.

Il calore sottratto dai locali da raffrescare è così disponibile per la produzione acqua calda uso sanitario, a tutto vantaggio del risparmio energetico.

L'acqua sanitaria viene prodotta alla temperatura massima di 70°C, consentendo sia l'accumulo ad alta temperatura per sopperire ai picchi di carico, sia l'esecuzione di cicli di sanitizzazione antilegionella, modificando opportunamente il set point di controllo acqua calda con cicli programmabili automaticamente, attraverso la logica interna del sistema di controllo

L'unità è controllata interamente dal pannello di controllo remoto, il quale ne consente anche la programmazione settimanale a diversi livelli di temperatura, con un completo monitoraggio delle funzioni operative .

Inoltre essa è perfettamente integrabile in un sistema di controllo centralizzato basato sulla tecnologia web ser-

ver, che permette di effettuare la supervisione del funzionamento dell'intero impianto da qualsiasi computer collegato ad una rete aziendale o da internet.

Le modalità di funzionamento dell'unità sono impostabili dai controlli, incluso la modalità antigelo prevista per eventuali periodi di inutilizzo della stessa.

È previsto anche un programma "HEATING ECO" con cui si possono impostare i parametri di temperatura acqua in funzione della temperatura dell'aria esterna, sulla base di una curva di compensazione programmata nel controllo.

Sono stati previsti ingressi analogici del tipo 4-20mA per l'impostazione temperatura acqua da segnale esterno in alternativa all'impostazione del comando remoto. Per impostare il controllo nel modo più idoneo al tipo di impianto progettato, è possibile regolare la temperatura dell'acqua sul ritorno o, in alternativa, sulla mandata dell'acqua.

La rumorosità particolarmente contenuta (44 dBA), unita alle limitate dimensioni (cm 80x45x30) ne consentono la facile collocazione per interni, semplicemente riservando una apposita nicchia areata.



CARATTERISTICHE TECNICHE

L'unità HWS consiste in una pompa di calore da interni, con alimentazione di rete 220 V monofase, il cui compressore, di tipo ermetico, è azionato da una corrente trifase opportunamente ricostruita dal modulo elettronico di pilotaggio utilizzando la tecnologia inverter di ultima generazione.

Il modulo utilizza gas di tipo "Ozone friend" - R134A, con un volume di refrigerante pari a 1,1 kg.

In funzionamento assorbe una potenza elettrica pari a 2,48 kw, producendo una resa termica massima di 12,5 kw termici, riferita alle condizioni nominali.

Al modulo HWS, allo stesso modo di una semplice unità interna, è possibile collegare il comando remoto dedicato (PAR-W21MAA), di facile utilizzo, in grado di consentire la gestione dal semplice comando di ON /Off e impostazione temperatura e altri parametri operativi.

L'unità HWS può solo essere collegato alla serie Compo Multi Mitsubishi R2, funzionante sempre in modalità riscaldamento.

In questo modo è possibile l'accoppiamento con l'evaporatore del modulo HWS, costituito da uno scambiatore a piastre gas-gas tra l'R410a (del circuito collegato al distributore del sistema R2, funzionante in riscaldamento, quindi come condensatore), e l'R134a lato cir-

cuito HWS, funzionante come evaporatore.

Il condensatore è costituito da uno scambiatore a piastre gas-acqua tra il gas caldo R134a (del circuito interno modulo HWS) e l'acqua a ricircolo del serpentino del produttore acqua calda sanitaria

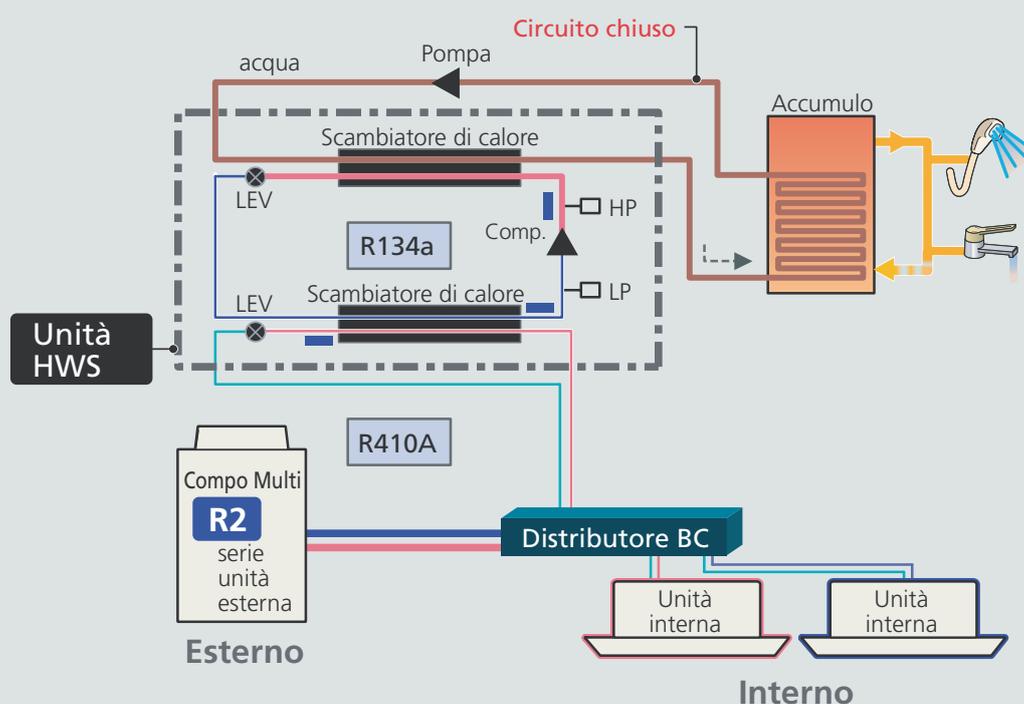
Una valvola elettronica modulante consente la successiva espansione del gas alle condizioni di evaporazione del circuito sopra descritto, come una semplice pompa di calore.

Il sistema può funzionare con temperatura aria esterna compresa tra -20°C e +32°C bulbo umido, quindi fino a 40 - 42 ° C di bulbo secco, (valutando un valore di umidità relativa pari al 50 %) producendo acqua calda sanitaria a temperatura selezionabile tra 50 °C e 70°C.

Il sistema deve essere abbinato a valle (lato acqua) a un accumulo idrico dimensionato dal progettista, che consente (con i sistemi a doppio serpentino) anche l'integrazione di pannelli solari termici.

Questa soluzione consente di evitare la distribuzione di acqua a temperatura non controllata ai circuiti secondari nelle fasi di defrost, garantendo quindi il mantenimento delle condizioni di comfort, sfruttando proficuamente l'inerzia termica dell'accumulo.

UNITÀ HWS PER R2



IL SISTEMA DI CONTROLLO

Le unità HWS per la produzione di acqua calda sanitaria sono dotate di un sofisticato sistema di controllo che si integra perfettamente con i sistemi di climatizzazione Compo Multi VRF.

Ciascuna unità può essere dotata di proprio controllo remoto indipendente (modello PAR-W21MAA), per mezzo del quale è possibile effettuare tutte le regolazioni di funzionamento, inclusa l'impostazione della temperatura dell'acqua, la quale può essere selezionata rispettivamente sul circuito di mandata oppure sul circuito di ritorno. Nel caso di collegamento di più unità in parallelo sullo stesso circuito di distribuzione, è possibile utilizzare un unico controllo remoto per tutte le unità (fino ad un massimo di 16 per controllo remoto). In questo caso l'impostazione della temperatura dell'acqua è la medesima per tutte le unità.

La selezione della lettura della temperatura dell'acqua dipende dal tipo di progetto e dai componenti ausiliari di controllo.

Le unità HWS sono impostabili nelle seguenti modalità di funzionamento:

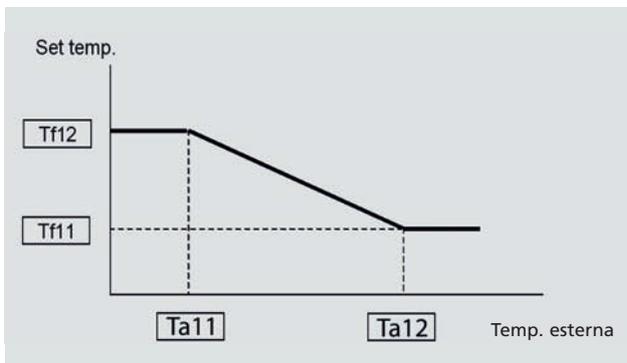
MODO	RANGE TEMPERATURA
Acqua calda	30 - 70 °C
Riscaldamento	30 - 50 °C
Riscaldamento ECO	30 - 45 °C
Antigelo	10 - 45 °C

La lettura della temperatura dell'acqua viene effettuata direttamente dai sensori integrati nelle unità HWS, in modo da mettere in atto la logica di controllo più idonea al progetto.

La lettura dei sensori integrati nelle unità viene effettuata sul circuito primario di distribuzione acqua, e cioè quello tra le unità e il serbatoio di accumulo.

Il controllo della pompa del circuito primario avviene per mezzo di appositi segnali di Output (comando) e di Input (interblocco). La pompa di circolazione dell'acqua deve essere del tipo on-off (non modulante), garantendo sempre una portata costante.

È prevista la possibilità di impostare una curva di compensazione della temperatura basata sulla temperatura esterna al fine di ottimizzare i consumi di energia, come mostrato dal grafico seguente:



La curva di compensazione opera nella modalità "Riscaldamento ECO".

Il sistema consente sia di eseguire impianti centralizzati, sia impianti distribuiti nelle varie unità abitative, oltre che per la sua versatilità, per i ridotti ingombri, per la piccola sezione del piping, per l'assenza di camini, anche per la facilità di contabilizzazione, gestibile attraverso il sistema di controllo Mitsubishi Electric WEB server AG-150, dal quale è possibile effettuare tutte le operazioni di controllo e regolazione da una postazione centralizzata, ed eventualmente da una postazione remota, nonché il calcolo e la registrazione dei consumi da attribuire a ciascun utente dell'impianto.

Attraverso interfacce di acquisizione contatori ad impulsi, è possibile registrare:

- Consumi di acqua sanitaria, sia calda che fredda, utilizzando appositi flussostati o misuratori di portata
- Consumi di energia elettrica delle unità motocondensanti alle quali sono asservite le unità HWS

Il controllo centralizzato AG-150 consente di gestire l'intero impianto attraverso un funzionale display LCD touch screen a colori, e può essere facilmente collegato ad un computer e/o ad Internet per un efficace controllo a distanza.



APPLICAZIONI

Le applicazioni del sistema HWS sono le più ampie possibili, tra cui:

Abitazioni (prime e seconde case)

impianti a partire da: unità esterna da 12,5 kw nominali, unità interne ad espansione diretta per climatizzazione, unità HWS da 12,5 kw nominali, sistema distribuzione acqua calda sanitaria con accumulo da 150 litri (integrabile con pannelli solari).

Alberghi, agriturismi, ristoranti, stabilimenti balneari, aziende agricole

unità esterna commisurata al fabbisogno frigorifero, unità interne ad espansione diretta per climatizzazione, unità HWS da 12,5 kw al piano o per blocco bagni, sistema distribuzione acqua calda sanitaria con accumulo da 300 litri (integrabile con pannelli solari).

Uffici, laboratori, industrie

impianti a partire da: unità esterna commisurata al fab-

bisogno frigorifero, unità interne ad espansione diretta per climatizzazione, unità HWS da 12,5 kw per blocco bagni, sistema distribuzione acqua calda sanitaria con accumulo da 100 litri (integrabile con pannelli solari).

Negozi, centri commerciali, spa

impianti a partire da: unità esterna commisurata al fabbisogno frigorifero, unità interne ad espansione diretta per climatizzazione, unità HWS da 12,5 kw per blocco bagni, sistema distribuzione acqua calda sanitaria con accumulo da 150 litri (integrabile con pannelli solari).

Auditorium, cinema, teatri.

impianti a partire da: unità esterna commisurata al fabbisogno frigorifero, unità interne ad espansione diretta per climatizzazione, unità HWS da 12,5 kw per blocco bagni, sistema distribuzione acqua calda sanitaria con accumulo da 200 litri (integrabile con pannelli solari).

IMPIANTO TIPICO

L'impianto tipico è sostanzialmente costituito da:

- unità esterna R2 (a recupero), di potenza minima pari al 100% della potenza totale delle unità HWS collegate; nella maggior parte dei casi l'impianto viene dimensionato sul fabbisogno frigorifero e verificato per il carico invernale.
- circuito distribuzione refrigerante tra unità esterna, distributore, unità interne e unità HWS
- Collegamento rete M- NET (bus di trasmissione) tra i componenti del circuito frigorifero come descritto al precedente punto
- Collegamento del modulo HWS al circuito idraulico secondario produzione acqua sanitaria
- pompa ed accumulo del circuito idraulico secondario, da dimensionare ed installare a cura del progettista, eventualmente integrato da pannelli solari e propri sistemi di termoregolazione.

HWS

Hot Water Supply (75°C)

CENNI DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI PER ACQUA CALDA SANITARIA

CENNI DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI ACQUA CALDA SANITARIA

La norma di riferimento per il dimensionamento degli impianti di produzione di acqua calda sanitaria è la UNI 9182, che costituisce la "regola dell'arte" progettuale. Ai fini di una valutazione di massima del dimensionamento si possono considerare alcune ipotesi semplificate.

Si considera un impianto di tipo standard: circuito primario a ricircolo con bollitore a singolo o doppio serpentino (nell'ipotesi di pannelli solari), circuito derivato di produzione e distribuzione acqua calda sanitaria con pompa di ricircolo.

Il circuito primario accumula a temperatura controllata e programmabile, il circuito secondario distribuisce acqua a temperatura controllata, mediante valvola miscelatrice acqua calda/acqua fredda.

L'acqua calda sanitaria viene consumata in funzione delle utenze e per un periodo di servizio variabile in funzione del tipo di utilizzatore.

1 - FABBISOGNO

Moltiplicando il periodo di utilizzo per la portata, è possibile ipotizzare un quantitativo d'acqua necessario ad ogni fruizione dell'apparecchio igienico, stimabile come segue:

Doccia	60 litri
Lavabo	10 litri
Bidet	10 litri
Lavello (cucina civile)	15 litri
Vasca (normale)	160 litri

Ovviamente utilizzi speciali (cucine ristoranti, vasche idromassaggio di grandi dimensioni, piscine, spa ecc.) devono essere valutate riferendosi ai manuali dei produttori.

Altri autori propongono dei consumi medi giornalieri per persona, di acqua a 40°C:

Abitazioni normali	75 litri/gg pers
Abitazioni lusso	150 litri/gg pers
Uffici	30 litri/gg pers
Alberghi (vasche)	200 litri/gg pers
Alberghi (doccia)	120 litri/gg pers
Spogliatoi	50 litri/gg pers.
Lavanderie	6 litri/kg tessuto lavato
Ristoranti	15 litri/pasto
Caffetterie	2litri/colazione



2. TEMPERATURE

2.1 acqua fredda

L'acqua calda sanitaria viene prodotta a partire dall'acqua fredda potabile, la cui temperatura minima varia normalmente tra 10°C e 15°C, salvo casi particolari (montagna) da valutare a cura del progettista.

2.2 acqua calda

L'acqua calda sanitaria viene utilizzata a temperature variabili tra 30°C e 40°C.

2.3 accumulo

L'acqua di accumulo è solitamente fissata a 55°C-60°C, per ridurre la proliferazione batterica e per contenere la dimensione dei serbatoi.

Temperature diverse possono essere adottate e programmate per l'integrazione con impianti solari, per le fasi di disinfezione antilegionella o per l'attenuazione dei periodi di non uso (ad.es week end uffici).

3. CONTEMPORANEITÀ DI UTILIZZO

Le norme e le tabelle di normale utilizzo forniscono delle curve di contemporaneità in funzione della tipologia di utenza, che possono variare in tra loro e che si evolvono nel tempo.

Per lo scopo delle presenti note ci limitiamo quindi a citare dei valori medi:

Utenze civili:	da 100% singoli alloggi	a 50% > 100 alloggi
Alberghi	da 100% piccoli business hotel	a 70% grandi alberghi

4. DURATA DI UTILIZZO

si considera mediamente un periodo di punta di fruizione:

Abitazioni	2 ore
Alberghi normali	2 ore
Alberghi business	1,5 ore
Uffici e spogliatoi	1,5 ore

5. POTENZA TERMICA DI PUNTA

La potenza termica di punta (necessaria ad es. per un produttore istantaneo) è semplicemente valutata come il prodotto tra la portata massima ed il salto termico (mediamente 30°C) tra acqua fredda e consumata.

$P = C * f_c * (t_c - t_f)$ = portata dei singoli consumi orari (stimata per persona o per apparecchio) * fattore contemporaneità * (°C calda- °C fredda).

6. CALORE GIORNALIERO NECESSARIO

Il calore necessario per giorno è dato dalla potenza oraria di punta per la durata media del servizio

$Q_g = P * T_u$ = potenza di punta per tempo di utilizzo

7. PERIODO DI PRERISCALDO

Il progettista deve fissare il periodo di preriscaldamento necessario al sistema per raggiungere la temperatura di accumulo, sulla base della valutazione dei cicli di utilizzo (ad es. utilizzo mattino-sera di alloggi ed hotel, turni di servizio in stabilimenti ecc.).

Un tempo di accumulo (T_a) medio è di 2 ore (per utenze di normale variabilità).

8. VOLUME DI ACCUMULO

Il volume dell'accumulo (teorico) accumulare è ottenuto dalla formula:

$$V_c = \frac{Q_m * D_p * (T_m - T_f)}{(D_p + P_r)} * \frac{P_r}{(T_c - T_f)}$$

dove:

V_c = volume accumulo (litri)

Q_m = consumo orario di picco (litri/ora)

D_p = durata del periodo di punta (ore/gg)

P_r = tempo di preriscaldamento (ore)

T_m = temperatura acqua calda di consumo (°C)

T_f = temperatura acqua fredda (°C)

T_c = temperatura acqua di accumulo (°C)

normalmente il volume teorico viene aumentato di un fattore di sicurezza del 20% per carichi straordinari, dispersioni ecc.

9. POTENZA DEL PREPARATORE

Dopo avere dimensionato il volume di accumulo, è possibile calcolare la potenza termica del preparatore, con la seguente formula:

$$kW = \frac{Q_m * D_p * (T_m - T_f)}{(D_p + P_r) * 860}$$

Confronto tra sistemi tradizionali e HWS.

Preciudendo dai vari casi in seguito studiati, è possibile confrontare i costi di esercizio del sistema HWS rispetto ai sistemi tradizionali, ipotizzando un fabbisogno di 1000 litri/giorno di acqua calda sanitaria, pari ad un consumo giornaliero di 29 kWh circa; mediamente tale fabbisogno è sufficiente per una famiglia di 5 persone.

Costi di esercizio:

I prezzi di riferimento sono (al netto IVA):

Energia elettrica	0,170 €/kwh
Gas naturale	0,700 €/Nm ³ 0,071 €/kwh (PCI)
Gas GPL (bombolone)	1,712 €/Nm ³ 0,143 €/kwh (PCI)
Gasolio riscaldamento	1,060 €/l 0,106 €/kwh (PCI)

n.b. i suddetti prezzi possono subire ampie variazioni sul territorio nazionale e nel tempo e costituiscono essenzialmente un riferimento relativo per confrontare le diverse soluzioni, considerando che i prezzi unitari sono tra loro correlati.

COSTI DI ESERCIZIO (escluso costo acqua potabile)

Caldaia a condensazione a gas con rendimento 107% sul PCI (escluse dispersioni del sistema distributivo) e boiler ad accumulo

caldaia a gas naturale : 1,924 euro/gg

caldaia a gpl : 3,876 euro/gg

Caldaia tradizionale a gasolio, con rendimento 85% sul PCI (escluse dispersioni del sistema distributivo) e boiler ad accumulo

caldaia a gasolio : 3,616 euro/gg.

BOILER ELETTRICO (efficienza 95%)

con o senza accumulo : 5,189 euro/gg

MITSUBISHI HWS con accumulo

senza recupero (inverno) : 1,972 euro/gg

con recupero (estate) : 0,986 euro/gg



HWS

Hot Water Supply

ESEMPI APPLICATIVI

Esempio 1

**CONDOMINIO CON 10 UNITÀ ABITATIVE,
DI STANDARD ELEVATO, DOPPI SERVIZI**



Dimensionamento

Per il dimensionamento dei fabbisogni di acqua calda sanitaria si utilizza il criterio fornito dalla norma UNI 9182 per il dimensionamento del serbatoio di accumulo e la verifica della potenzialità termica del serpentino. (acqua fredda a 15°C, acqua calda a 40°, accumulo a 60°C)

Dalla Appendice H della norma (per abitazioni fino a 4 vani) risulta:

durata del periodo di punta	$h = 2,5$ ore
fattore contemporaneità legato al numero di alloggi	$f_1 = 0.47$
fattore relativo al numero di vani/alloggio	$f_2 = 1.0$
fattore relativo al tenore di vita	$f_3 = 1.2$
periodo di preriscaldamento	$h = 2$ ore
fabbisogno pro-capite per alloggi di pregio	200 litri/gg
persone per alloggio (medie)	3 persone

Il consumo giornaliero stimato di acqua calda a 40°C risulta pari a:

$$Q = 200 * 3 * 10 * 0,47 * 1 * 1,2 = 3384 \text{ litri/gg}$$

da cui si ricava il volume del preparatore con temperatura di accumulo di 60°C:

$$V = 835 \text{ litri (1100 litri secondo altri testi)}$$

La potenzialità dei produttori risulta:

$$kW = 21,867 \text{ kW circa secondo UNI}$$

$$kW = 32,200 \text{ kW circa secondo altri autori (che riportano un periodo di punta ridotto a 1,5 ore)}$$

Dai dati sopra esposti si ritiene consigliabile considerare il dimensionamento con opportuni margini da valutare in funzione delle contemporaneità di utilizzo e della tipologia di utenza.

Mitsubishi HWS

Nel caso in studio si utilizzeranno 3 unità HWS da 12,5 kw cad, accoppiate ad un accumulo da 1000 litri.

Utilizzando un preparatore con doppio serpentino è possibile accoppiare il sistema ad un impianto solare termico e rispondere alla recenti norme regionali e nazionali, dove si richiede la copertura del 50% del fabbisogno annuo di energia per la produzione di acqua sanitaria con fonti rigenerabili.

Impianto tradizionale con caldaia a gas a condensazione

Si utilizza una caldaia a gas della potenza supplementare di 35 kw circa (da aggiungere alla potenza necessaria al riscaldamento ambienti).

Anche in questo caso è possibile utilizzare un preparatore a doppio serpentino da accoppiare a sistemi solari.

Confronto di massima dei costi di esercizio per la produzione di acqua calda sanitaria (HWS - Esempio 1)

Per semplificare il confronto si ipotizza un periodo di fruizione di 365 gg anno, in una località con 4 mesi/anno di raffrescamento;

I relativi rendimenti energetici sono così ipotizzati:

impianto HWS: rendimento globale pari a 2,5 senza recupero energetico e 5,0 con recupero energetico.

Impianto a gas a condensazione: rendimento globale pari al 107 % sul PCI.

In entrambi i casi vengono omesse le dispersioni termiche a valle del sistema di accumulo e gli eventuali risparmi energetici conseguenti ai sistemi solari, in quanto equivalenti nei diversi casi.

Impianto mitsubishi HWS

costo senza recupero energetico (mesi invernali):

$$240 \text{ giorni/anno} \times 3384 \text{ litri/gg a } 40^\circ\text{C} = 23609 \text{ kwh termici} = 9444 \text{ kwh elettrici} = \text{euro } 1605$$

costo con recupero energetico (mesi estivi):

$$125 \text{ giorni/anno} \times 3384 \text{ litri/gg a } 40^\circ\text{C} = 12297 \text{ kwh termici} = 2459 \text{ kwh elettrici} = \text{euro } 418$$

totale annuo euro 2024

Impianto tradizionale

$$365 \text{ giorni/anno} \times 3384 \text{ litri/gg a } 40^\circ\text{C} = 35906 \text{ kwh termici} = 33557 \text{ kwh equivalenti} = \text{euro } 2383$$



HWS

Hot Water Supply

ESEMPI APPLICATIVI

Esempio 2

ALBERGO DI PREGIO



Dimensionamento

Il calcolo è riferito ad un blocco di 10 camere per piano, ipotizzando un impianto di produzione di acqua calda sanitaria locale.

Si adotta per il calcolo il metodo UNI 9182 appendice H:

Si adottano i seguenti criteri:

camere con docce (2 persone per camera)	
durata del periodo di punta	2,5 h
fattore relativo al numero di alloggi	$f_1 = 0,47$
fattore relativo al numero di vani per alloggio	$f_2 = 0,9$
fattore relativo al tenore di vita	$f_3 = 1,2$
tempo di preriscaldamento	2 h

Il consumo giornaliero di acqua a 40°C risulta pari a:

$$Q = 130 * 2 * 10 * 0,47 * 0,9 * 1,2 = 1319 \text{ litri/gg}$$

Il volume del preparatore con temperatura di accumulo di 60°C (acqua fredda 15°C):

$$V_c = 325 \text{ litri (350 secondo altri autori)}$$

e la potenzialità del serpentino:

$$kW = 8,520 \text{ kWatt (8700 secondo altri autori)}$$

Come nel caso delle abitazioni è possibile utilizzare un preparatore con doppio serpentino e soddisfare parte del fabbisogno termico con un sistema solare-termico.

Mitsubishi HWS

In questo caso è sufficiente 1 modulo HWS da 12,5 kw, accoppiato ad un accumulo da 350 litri.

Impianto tradizionale con caldaia a gas a condensazione

Si utilizza una caldaia a gas della potenza di 10 kw circa (da aggiungere alla potenza necessaria al riscaldamento ambienti).

Confronto di massima dei costi di esercizio per la produzione di acqua calda sanitaria (HWS – Esempio 2)

Per semplificare il confronto si ipotizza un periodo di fruizione di 365 gg anno, in una località con 4 mesi/anno di raffrescamento;

I relativi rendimenti energetici sono così ipotizzati:

impianto HWS: rendimento globale pari a 2,5 senza recupero energetico e 5,0 con recupero energetico.

Impianto a gas a condensazione: rendimento globale pari al 107 % sul PCI.

In entrambi i casi vengono omesse le dispersioni termiche a valle del sistema di accumulo e gli eventuali risparmi energetici conseguenti ai sistemi solari, in quanto equivalenti nei diversi casi.

Impianto mitsubishi HWS

costo senza recupero energetico (mesi invernali):

$$240 \text{ giorni/anno} \times 1319 \text{ litri/gg a } 40^\circ\text{C} = 9202 \text{ kwh termici} = 3681 \text{ kwh elettrici} = \text{euro } 626$$

costo con recupero energetico (mesi estivi):

$$125 \text{ giorni/anno} \times 1319 \text{ litri/gg a } 40^\circ\text{C} = 4793 \text{ kwh termici} = 919 \text{ kwh elettrici} = \text{euro } 163$$

totale annuo euro 789

Impianto tradizionale

$$365 \text{ giorni/anno} \times 1319 \text{ litri/gg a } 40^\circ\text{C} = 13995 \text{ kwh termici} = 13080 \text{ kwh equivalenti} = \text{euro } 929$$



HWS

Hot Water Supply

ESEMPI APPLICATIVI

Esempio 3

**COMPLESSO CON
10 UNITÀ IMMOBILIARI AD UFFICI**



Dotazione servizi igienici per ufficio:

antibagno con due lavabi e bidet

servizio donne – lavabo

servizio uomini – lavabo

servizio disabili – lavabo e doccetta

Dimensionamento secondo UNI, che prevede una variabilità estremamente ampia di fabbisogni pro-capite (da 15 a 200 litri/gg): se si esclude l'uso di docce si ritiene corretto un fabbisogno di 25 litri/gg pro-capite.

Parametri adottati:

durata del periodo di punta 1 h

fattore relativo al numero di alloggi $f_1 = 0,47$

fattore relativo al numero di vani per unità $f_2 = 1,0$

fattore relativo al benessere $f_3 = 1,0$

tempo di preriscaldamento 1 h

numero di persone per ufficio: 10 persone

Il consumo di acqua calda per ciascun periodo di punta giornaliero risulta: $Q = 25 * 10 * 10 * 0,47 * 1,0 * 1,0 = 1175$ litri/gg

Il volume del preparatore con temperatura di accumulo di 60°C, risulta:

$V_c = 326$ litri

La potenzialità del serpentino risulta:

$kW = 17,08$ kWatt

Come nel caso delle abitazioni è possibile utilizzare un preparatore con doppio serpentino e soddisfare parte del fabbisogno termico con un sistema solare-termico.

Impianto Mitsubishi HWS

Anche in questo caso è sufficiente disporre di una unità HWS, accoppiata ad un accumulo da 350 litri

Impianto tradizionale

Per le utenze ad uso uffici vengono spesso utilizzati boilers elettrici per semplicità di installazione, al fine di evitare l'installazione di caldaie dedicate alla sola preparazione di acqua calda sanitaria.

Confronto di massima dei costi di esercizio per la produzione di acqua calda sanitaria (HWS – Esempio 3)

Per semplificare il confronto si ipotizza un periodo di fruizione di 250 gg lavorativi per anno, in una località con 4 mesi/anno di raffrescamento;

I relativi rendimenti energetici sono così ipotizzati:

impianto HWS: rendimento globale pari a 2,5 senza recupero energetico e 5,0 con recupero energetico.

Impianto a boilers elettrici: rendimento 95%.

In entrambi i casi vengono omesse le dispersioni termiche a valle del sistema di accumulo e gli eventuali risparmi energetici conseguenti ai sistemi solari, in quanto equivalenti nei diversi casi.

Impianto Mitsubishi HWS

costo senza recupero energetico (mesi invernali):

160 giorni/anno x 1175 litri/gg a 40°C = 5465 kwh termici = 2186 kwh elettrici = euro 372

costo con recupero energetico (mesi estivi):

90 giorni/anno x 1175 litri/gg a 40°C = 3074 kwh termici = 615 kwh elettrici = euro 1053

totale annuo euro 476

Impianto tradizionale

250 giorni/anno x 1175 litri/gg a 40°C = 8539 kwh termici = 8989 kwh elettrici = euro 1528



HWS

Hot Water Supply

ESEMPI APPLICATIVI

Esempio 4

CENTRO SPORTIVO CON 6 DOCCE



Dimensionamento

Dotazione servizi igienici composti da 3 docce e 3 lavabi + 3 wc per uomini ed altrettanti per donne:

Dimensionamento secondo UNI, che prevede 60 litri per doccia.

Parametri adottati:

durata del periodo di punta	12 turni di gioco da 1 ora
fattore relativo al numero di alloggi	$f_1 = 1,0$
fattore relativo al numero di vani per unità	$f_2 = 1,0$
fattore relativo al benessere	$f_3 = 1,0$
tempo di preriscaldamento	0,5 h
numero di persone per ufficio:	10 persone

Il consumo di acqua calda per ciascun periodo di punta giornaliero risulta: $Q = 60 * 3 * 2 * 1,0 * 1,0 * 1,0 = 360$ litri/turno = 4320 litri/giorno

Il volume minimo del preparatore con temperatura di accumulo di 55°C, risulta:

$$V_c = 108 \text{ litri}$$

La potenzialità del serpentino risulta:

$$kW = 10,8 \text{ kWatt}$$

Mitsubishi HWS

Anche in questo caso è sufficiente disporre di una unità HWS, accoppiata ad un accumulo da 150 litri.

Impianto tradizionale con caldaia a condensazione

Si utilizza una caldaia a gas della potenza di 11 kw circa (da aggiungere alla potenza necessaria al riscaldamento ambienti).

Confronto di massima dei costi di esercizio per la produzione di acqua calda sanitaria (HWS – Esempio 4)

Per semplificare il confronto si ipotizza un periodo di fruizione di 340 gg lavorativi per anno;

I relativi rendimenti energetici sono così ipotizzati:

impianto HWS: rendimento globale pari a 2,5 senza recupero energetico e 5,0 con recupero energetico. (5 mesi/anno con recupero estivo)

Impianto tradizionale: rendimento 90%.

In entrambi i casi vengono omesse le dispersioni termiche a valle del sistema di accumulo e gli eventuali risparmi energetici conseguenti ai sistemi solari, in quanto equivalenti nei diversi casi.

Impianto Mitsubishi HWS

costo senza recupero energetico (mesi invernali):

$$190 \text{ giorni/anno} \times 4320 \text{ litri/gg a } 40^\circ\text{C} = 23.860 \text{ kwh termici} = 9.544 \text{ kwh elettrici} = \text{euro } 1622$$

costo con recupero energetico (mesi estivi):

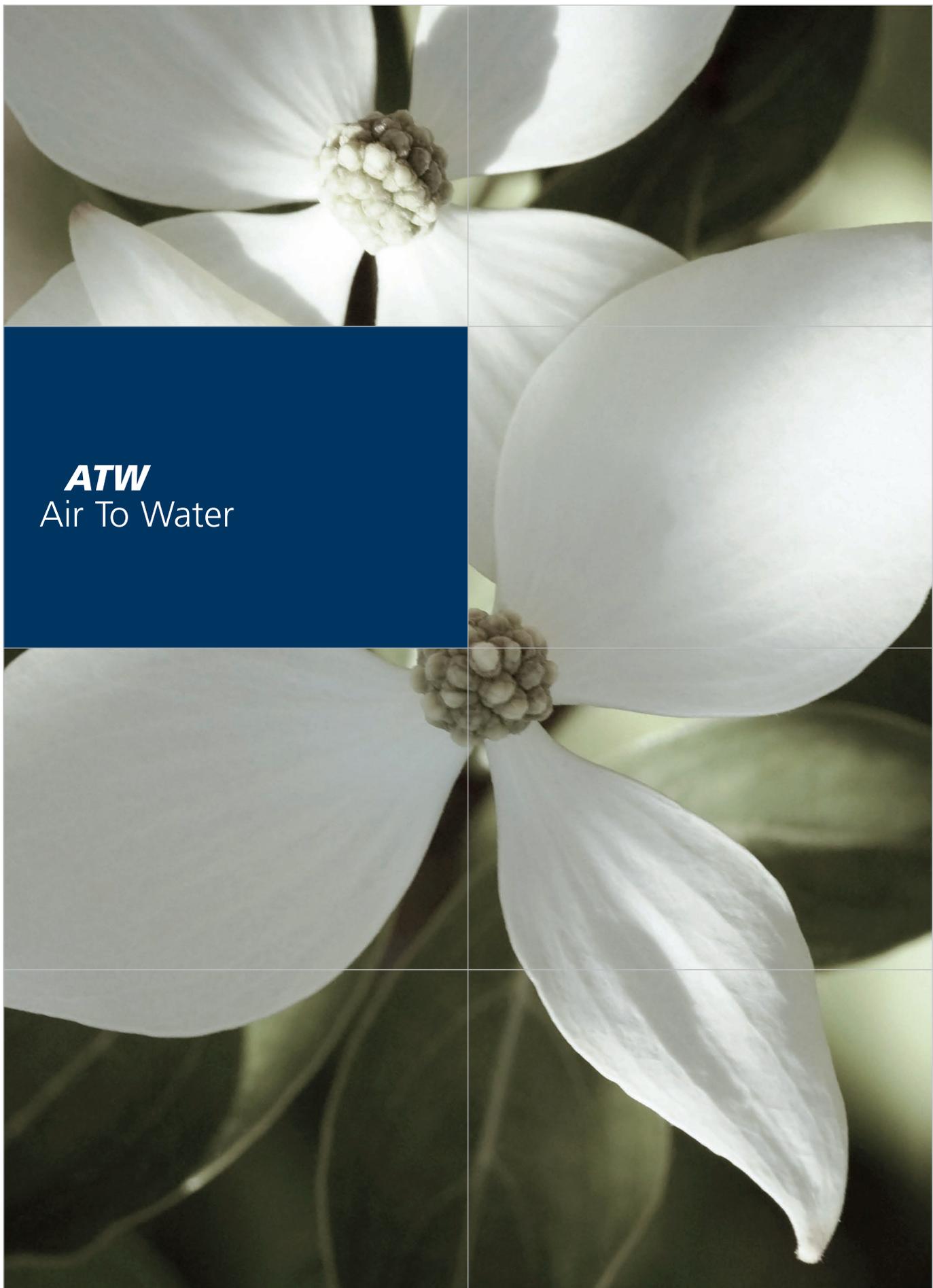
$$150 \text{ giorni/anno} \times 4320 \text{ litri/gg a } 40^\circ\text{C} = 18.837 \text{ kwh termici} = 7535 \text{ kwh elettrici} = \text{euro } 640$$

totale annuo euro 2262

Impianto tradizionale

$$340 \text{ giorni/anno} \times 4320 \text{ litri/gg a } 40^\circ\text{C} = 42.698 \text{ kwh termici} = 47.442 \text{ kwh gas} = \text{euro } 3321$$





ATW
Air To Water

ATW

Air To Water (45°C)

PRINCIPALI DIFFERENZE TRA IMPIANTI A CALDAIA E IMPIANTI CON ATW

DIFFERENZE

- Rispetto ai tradizionali impianti a caldaia, il sistema ATW consente di unificare le apparecchiature destinate alla climatizzazione estiva con le apparecchiature dedicate alla climatizzazione invernale, eliminando la necessità di installare la caldaia, con i relativi ingombri, costi, rischi conseguenti all'utilizzo di gas e riducendo nel contempo le emissioni gassose in ambiente.
- Nel contempo, rispetto al tradizionale impianto di climatizzazione ad espansione diretta estiva ed invernale, consente di realizzare impianti con sistemi radianti (a pavimento ed a soffitto) attualmente utilizzati per aree ad elevato comfort acustico quali hall di alberghi e palazzi uffici, soggiorni e camere da letto ecc.
- I due sistemi di climatizzazione possono così coesistere, consentendo al progettista la massima flessibilità di scelta, consentendo ad esempio di realizzare impianti con deumidificazione ad espansione diretta affiancati a sistemi radianti a pavimento e soffitto, alimentati da un solo sistema di macchine esterne (di tipo Y od R2 a recupero energetico). Ad esempio in un hotel è possibile realizzare un impianto ad espansione diretta nelle camere ed un impianto a pavimento o soffitto attivo nella hall, integrato da unità interne canalizzate per la deumidificazione estiva.

AVVERTENZE

- può essere collegata sia ai sistemi Y che R2
- il rapporto tra sole ATW ed unità esterna non può superare il 100%
- il rapporto misto tra ATW + unità interne ed unità esterna non può superare il 130% (di cui max 100% ATW)
- la centralina climatica è fornita dal fornitore dei pannelli radianti
- la pompa, del circuito primario, tra ATW e accumulo, deve essere di tipo on/off (la ATW non funziona con pompe a portata variabile)
- defrost: l'installatore deve interbloccare la pompa col nostro contatto (pump interlock). Quando è in defrost, la ATW fa partire la pompa anche se questa è stata fermata, o non fatta partire, dalla centralina climatica (funzionamento simile alle caldaie installate all'esterno)
- in raffreddamento occorre che la centralina climatica sia dotata di controllo della temperatura di condensazione ambiente/pavimento
- la progettazione delle reti idriche è di pertinenza del progettista
- è necessario ordinare un comando PAR-W21MAA per ogni ATW, o gruppo di ATW
- le unità ATW possono essere centralizzate solo col centralizzatore AG-150



ATW

Air To Water (45°C)

DESCRIZIONE DEL SISTEMA

DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema ATW (air to water) è una interessante novità per la realizzazione di sistemi di climatizzazione misti acqua-freon, abbinabile sia ad unità della serie Y (senza recupero di calore), sia ad unità della serie R2 (con recupero di calore).

Con questa soluzione l'elevatissima efficienza dei sistemi Mitsubishi si sposa alla versatilità dei sistemi di climatizzazione ad acqua, lasciando al progettista la massima flessibilità di scelta impiantistica: l'acqua uscente dalla unità ATW può essere regolata da un minimo di 5°C ad un massimo di 45°C.

Si può ad esempio realizzare, a partire dalle stesse unità esterne, un impianto a pavimento radiante in inverno, accoppiato ad unità interne ad espansione diretta in estate, in grado di garantire il massimo comfort in ogni stagione.

Le unità ATW sono disponibili in due taglie di potenza termica nominale: 12,5 kw e 25 kw (rispettivamente 11,2 kw e 22,4 kw in raffrescamento), potendo così facilmente soddisfare una ampia gamma di esigenze.

Sono caratterizzate da un bassissimo fabbisogno di potenza elettrica (0,015 kw), aggiuntiva alla potenza assorbita dalle normali macchine della serie Y od R2.

L'unità è controllata interamente dal pannello di controllo remoto, il quale ne consente anche la programmazione settimanale a diversi livelli di temperatura, con un completo monitoraggio delle funzioni operative .

Inoltre essa è perfettamente integrabile in un sistema di controllo centralizzato basato sulla tecnologia web server, che permette di effettuare la supervisione del funzionamento dell'intero impianto da qualsiasi computer collegato ad una rete aziendale o da internet.

Le modalità di funzionamento dell'unità sono impostabili dai controlli, incluso la possibilità di attivare la reversibilità nella modalità COOL, ovvero il raffreddamento dell'acqua per finalità di alimentazione sistemi di raffrescamento per l'abbattimento del calore sensibile.

È previsto anche un programma "HEATING ECO" con cui si possono impostare i parametri di temperatura acqua in funzione della temperatura dell'aria esterna, sulla base di una curva di compensazione programmata nel controllo.

Sono stati previsti ingressi analogici del tipo 4-20mA per l'impostazione temperatura acqua da segnale esterno in alternativa all'impostazione del comando remoto. Per impostare il controllo nel modo più idoneo al tipo di impianto progettato, è possibile regolare la temperatura dell'acqua sul ritorno o, in alternativa, sulla mandata dell'acqua.

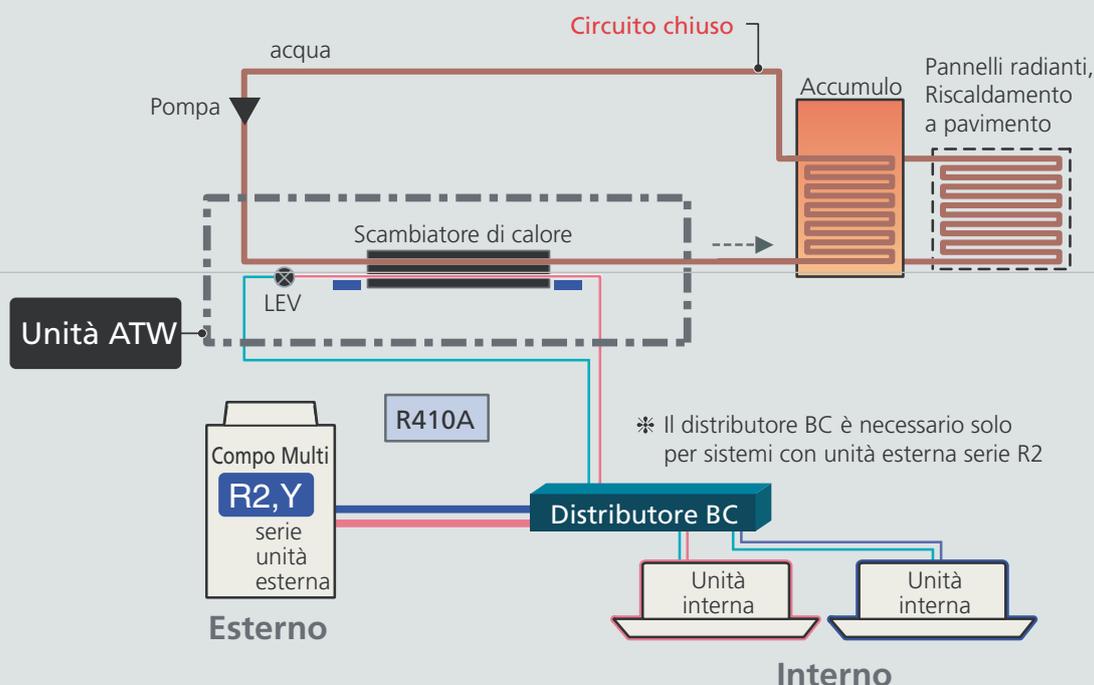
La rumorosità estremamente bassa (29 dBA), unita alle limitate dimensioni (cm 80x45x30) ne consentono la collocazione all'interno degli ambienti da trattare.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Le unità consistono di un gruppo di scambio gas/acqua del tipo a piastre, con pressione di progetto di 1,0 Mpa sul lato acqua e di 4,15 Mpa sul lato gas (R410A), accoppiato ad un sistema di controllo sul lato gas e ad una interfaccia BC (solo per sistema R2 a recupero).

L'unità ATW può utilizzare una potenza termica e frigorifera variabile da 50% al 100% della potenza prodotta dall'unità esterna.

In tal modo è possibile realizzare sia un sistema misto (ad esempio climatizzazione ad acqua e deumidificazione ad espansione diretta), sia un sistema interamente ad acqua, ad altissima efficienza e privo di problematiche antigelo.



IL SISTEMA DI CONTROLLO

Le unità ATW per la produzione di acqua calda, sono dotate di un sofisticato sistema di controllo che si integra perfettamente con i sistemi di climatizzazione Compo Multi VRF. Ciascuna unità può essere dotata di proprio controllo remoto indipendente (modello PAR-W21MAA), per mezzo del quale è possibile effettuare tutte le regolazioni di funzionamento, inclusa l'impostazione della temperatura dell'acqua, la quale può essere selezionata rispettivamente sul circuito di mandata

oppure sul circuito di ritorno. Nel caso di collegamento di più unità in parallelo sullo stesso circuito di distribuzione, è possibile utilizzare un unico controllo remoto per tutte le unità (fino ad un massimo di 16 per controllo remoto). In questo caso l'impostazione della temperatura dell'acqua è la medesima per tutte le unità. La selezione della lettura della temperatura dell'acqua dipende dal tipo di progetto e dai componenti ausiliari di controllo.



Le unità ATW sono impostabili nelle seguenti modalità di funzionamento:

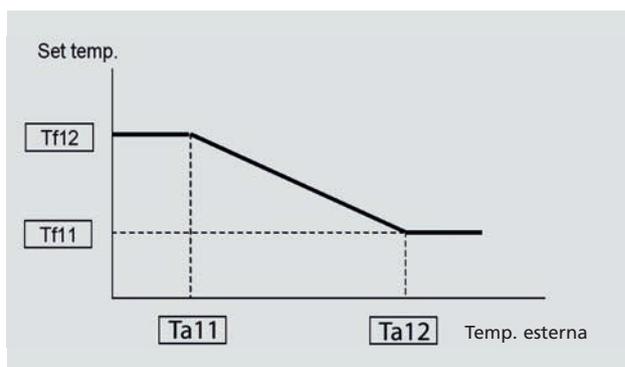
MODO	RANGE TEMPERATURA
Riscaldamento	30 - 45 °C
Riscaldamento ECO	30 - 45 °C
Antigelo	10 - 45 °C
Raffreddamento	10 - 30 °C

La lettura della temperatura dell'acqua viene effettuata direttamente dai sensori integrati nelle unità ATW, in modo da mettere in atto la logica di controllo più idonea al progetto.

La lettura dei sensori integrati nelle unità viene effettuata sul circuito primario di distribuzione acqua, e cioè quello tra le unità e il serbatoio di accumulo.

Il controllo delle pompe del circuito primario avviene per mezzo di appositi segnali di Output (comando) e di Input (interblocco).

La regolazione della temperatura del circuito secondario di distribuzione, nonché il controllo di tutti i dispositivi accessori quali pompe, valvole, etc, deve essere progettato a parte con sistemi di terzi. Per esempio, nel caso di un sistema a pannelli radianti, la regolazione del circuito secondario deve essere effettuata dall'apposita centralina climatica a corredo dell'impianto stesso. È prevista la possibilità di impostare una curva di compensazione della temperatura basata sulla temperatura esterna al fine di ottimizzare i consumi di energia, come mostrato dal grafico seguente:



La curva di compensazione opera nella modalità "Riscaldamento ECO".

Le unità sono collegate al sistema di controllo centralizzato WEB server AG-150, dal quale è possibile effettuare tutte le operazioni di controllo e regolazione da una postazione centralizzata, ed eventualmente da una postazione remota, nonché il calcolo e la registrazione dei consumi da attribuire a ciascun utente dell'impianto.

Attraverso interfacce di acquisizione contatori ad impulsi, è possibile registrare:

Consumi di energia elettrica per il riscaldamento dei pannelli radianti, utilizzando calorimetri

Consumi di energia elettrica delle unità motocondensanti alle quali sono asservite entrambe le unità ATW

Consumi di energia elettrica delle unità motocondensanti per la funzione di raffreddamento estivo, effettuata tramite terminali interni ad espansione diretta

Il controllo centralizzato AG-150 consente di gestire l'intero impianto attraverso un funzionale display LCD touch screen a colori, e può essere facilmente collegato ad un computer e/o ad Internet per un efficace controllo a distanza.

APPLICAZIONI

Il sistema ATW è ideale per consentire al progettista la massima libertà, potendo abbinare tutte le unità interne della gamma Mitsubishi a diverse applicazioni di riscaldamento e raffreddamento ad acqua:

- pannelli radianti a pavimento e soffitto
- climatizzazione di piscine, spa, docce ecc., gratuita nella stagione estiva grazie al recupero termico (configurazione R2).

ATW

Air To Water (45°C)

CONFRONTO ECONOMICO TRA CLIMATIZZAZIONE TRADIZIONALE E SISTEMI COMPO MULTI CON UNITÀ ATW

PREMESSA

Vengono analizzate quattro differenti ipotesi di impianto in ambito residenziale; analoghe considerazioni possono tuttavia essere estese anche a settori quali alberghiero, terziario, uffici, retail ecc, in cui il progettista dovesse valutare l'opportunità di utilizzare impianti di tipo misto (sistemi radianti + unità interne ad espansione diretta):

a) sistema tradizionale con caldaia per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria e moduli Mitsubishi Y per climatizzazione estiva.

b) sistema ad espansione diretta con moduli Mitsubishi Y per climatizzazione invernale ed estiva e boiler a gas singoli per produzione acqua calda sanitaria.

c) sistema ad espansione diretta con moduli Mitsubishi Y per climatizzazione invernale ed estiva e moduli R2 + unità HWS per climatizzazione e produzione acqua calda sanitaria.

d) sistema ad espansione diretta con moduli Mitsubishi R2 per climatizzazione invernale ed estiva + unità HWS per produzione acqua calda sanitaria.

I prezzi di riferimento sono (al netto IVA):

energia elettrica	0,170 €/kwh
gas naturale	0,640 €/Nm ³ 0,077 €/kwh (PCI)
gas GPL (bombolone)	1,712 €/Nm ³ 0,143 €/kwh (PCI)
gasolio riscaldamento	1,060 €/l 0,106 €/kwh (PCI)

n.b. i suddetti prezzi possono subire ampie variazioni sul territorio nazionale e nel tempo e costituiscono essenzialmente un riferimento relativo per confrontare le diverse soluzioni, considerando che i prezzi unitari sono tra loro correlati.

Data l'estrema variabilità di soluzioni tecniche, non ven-

gono considerati i costi delle unità interne, (radiatori, pavimenti e soffitti attivi, ventilconvettori, unità canalizzate ecc.), dato che ogni soluzione comporta diversi livelli di comfort e di caratteristiche tecniche, che prescindono da un confronto puramente economico.

Per semplicità di confronto vengono approssimati i consumi annui come segue:

stagione invernale: 16 ore/gg per 6 mesi/anno al 60% della potenza di picco

8 ore/gg per 6 mesi/anno al 30% della potenza di picco (attenuazione)

stagione estiva : 16 ore/gg per 4 mesi/anno al 70% della potenza di picco.

8 ore/gg per 4 mesi/anno al 40% della potenza di picco (attenuazione)



DIMENSIONAMENTO

Si ipotizza un edificio delle seguenti caratteristiche: n10 appartamenti di lusso, mq 1300 totali, ubicate nel nord Italia, zona climatica E - conforme ai Dlgs 192/05 e Dlgs 311/07.

Trasmittanza termica delle strutture opache verticali	U= 0,34	W/mq °K
Trasmittanza termica delle coperture	U= 0,30	W/mq °K
Trasmittanza termica dei pavimenti contro terra o esterni	U= 0,33	W/mq °K
Trasmittanza termica infissi + vetri	U= 2,20	W/mq °K

Ponti termici	10%
Ventilazione con recupero termico	0,5 v/h
Fattore solare vetri e schermi	0,5 fs

Superficie climatizzata totale: mq 1300	
Fabbisogno termico (solo riscaldamento)	kW 66 circa
Fabbisogno termico per acqua calda sanitaria	kW 35 circa
Fabbisogno frigorifero	kW 85 circa

CONFRONTI

A) SISTEMA TRADIZIONALE CALDAIA + GRUPPO FRIGORIFERO

Stima dei costi di installazione

Centrale termica con n.1 caldaia a condensazione 100 kw + gruppo pompe	20.000	€
n.1 gruppo frigorifero 85 kw + gruppo pompe + accumulo	25.000	€
n.10 gruppi accumulo e contabilizzazione acqua calda	10x2000	€
n.10 contabilizzatori frigoriferi e sistemi di regolazione	10x700	€
Pompe, distribuzione ed isolamento circuito caldo	4.000	€
Pompe, distribuzione ed isolamento circuito freddo	4.000	€
n. 1 accumulo centralizzato primario ad acqua calda	1.000	€
	Totale costo installazione	81.000 €

Stima del costo orario di esercizio (picco):

estivo

potenza assorbita dal gruppo frigorifero:	34,0 kW	5,78 €/ora
potenza assorbita dalle pompe	6,0 kW	0,43 €/ora
	totale	6,21 €/ora

invernale

potenza assorbita caldaia (riferita al PCI)	62,0 kW	gas naturale	4,38 €/ora
		gasolio	7,00 €/ora
		GPL	8,82 €/ora
potenza assorbita dalle pompe	3,0 kW		0,21 €/ora
		totale da 4,59 a	9,03 €/ora

Produzione acqua calda sanitaria per 10 abitazioni con caldaia a gas	2383 €/anno
--	-------------

B) SISTEMA POMPA DI CALORE IDRONICA CON DESURRISCALDATORE PER PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

n.1 pompa di calore con desurriscaldatore 100 kw + gruppo pompe + accumulo	41.000 €
n.10 gruppi accumulo e contabilizzazione acqua calda	10x2000 €
n.10 contabilizzatori frigoriferi e sistemi di regolazione	10x700 €
Pompe, distribuzione ed isolamento circuito caldo	4.000 €
Pompe, distribuzione ed isolamento circuito freddo	4.000 €
n. 1 accumulo centralizzato primario ad acqua calda	1.000 €
Totale costo installazione	77.000 €

costo orario di esercizio (max)

estivo

potenza assorbita dal gruppo pompa di calore:	40,0 kW	6,88 €/ora
potenza assorbita dalle pompe	6,0 kW	0,43 €/ora
totale		7,31 €/ora

invernale

potenza assorbita dalla pompa di calore	35,0 kW	5,91 €/ora
potenza assorbita dalle pompe	6,0 kW	0,43 €/ora
totale		6,34 €/ora

Produzione acqua calda sanitaria per 10 abitazioni con caldaia a gas 3066 €/anno

C) SISTEMA ATW ED HWS MITSUBISHI

n.2 unità esterne Mitsubishi tipo Y da 25 kw per moduli ATW	000 €
n.2 unità esterne Mitsubishi tipo R2 da 25 kw per moduli HWS	000 €
n.3 unità HWS da 12,5 kw + gruppo pompe + accumulo per acqua calda sanitaria	000 €
n.10 unità ATW da 12,5 kw per climatizzazione invernale	000 €
n.10 gruppi accumulo e contabilizzazione acqua calda	10x1000 €
Pompe, distribuzione ed isolamento circuito caldo	4.000 €
Distribuzione ed isolamento circuito freddo a gas	8.000 €
n. 1 accumulo centralizzato primario ad acqua calda	1.500 €
Totale costo di installazione	00 €

costo orario di esercizio (max)

estivo

potenza assorbita dai gruppi Y ed R2:	34 kW	5,78 €/ora
totale		5,78 €/ora

invernale

potenza assorbita dai gruppi Y ed R2:	26,0 kW	4,49 €/ora
potenza assorbita dai gruppi ATW	0,2 kW	0,03 €/ora
potenza assorbita dalle pompe	1,5 kW	0,26 €/ora
totale		4,79 €/ora

Produzione acqua calda sanitaria per 10 abitazioni con moduli HWS 2024 €/anno



STIMA DEI COSTI ANNUI

Con le ipotesi di parzializzazione sopra descritte, i costi annui di esercizio (esclusa manutenzione) risultano:

A1 caldaia a gas + gruppo frigorifero:

consumi invernali	euro	9920
consumi estivi	euro	10724
produzione acqua calda sanitaria	euro	2383
totale	euro	23027

A2 caldaia a gasolio + gruppo frigorifero:

consumi invernali	euro	15571
consumi estivi	euro	10724
produzione acqua calda sanitaria	euro	2383
totale	euro	28678

B gruppo pompa di calore idronica a recupero:

consumi invernali	euro	13676
consumi estivi	euro	12626
produzione acqua calda sanitaria	euro	3066
totale	euro	29368

C1 gruppi Mitsubishi Y ed R2 + moduli ATW e HWS:

consumi invernali	euro	10356
consumi estivi	euro	9988
produzione acqua calda sanitaria	euro	2024
totale	euro	22368

Gli oneri di manutenzione per appartamento possono essere stimati come segue:

euro 200 + 200 annui per i sistemi misti (caldaia + gruppo frigorifero)	pari a 4000 euro
euro 200 annui per i sistemi a pompa di calore,	pari a 2000 euro
euro 200 annui per i sistemi Mitsubishi,	pari a 2000 euro





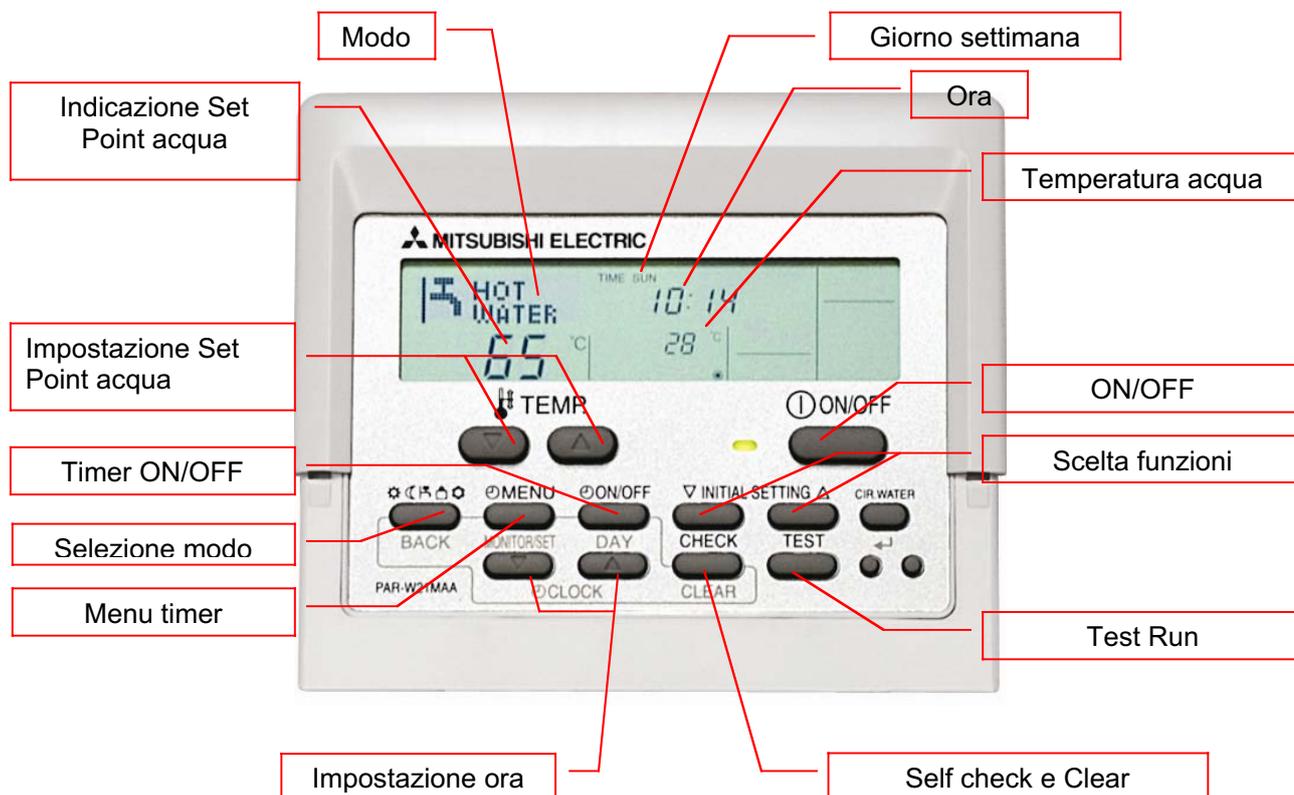
Comando dedicato
PAR-W21MAA

ATW & HWS Controlli dedicati

CONTROLLO REMOTO DEDICATO PAR-W21MAA

Il controllo remoto PAR-W21MAA permette di gestire da 1 fino a 16 unità, sia del tipo HWS che del tipo ATW. Quando le unità sono collegate a circuiti di distribuzione individuali, esse necessitano ciascuna di un controllo

remoto dedicato, mentre nel caso di unità collegate in parallelo sullo stesso circuito di distribuzione è preferibile utilizzare un unico controllo remoto al fine di assegnare le stesse impostazioni.



Il controllo remoto dispone delle seguenti funzioni:

Comando: Marcia/Arresto (ON/OFF); Selezione Modo; Impostazione temperatura acqua; Impostazione Timer
Test run; Autodiagnosi (self check)

Stato: Marcia/Arresto (ON/OFF); Modo; Impostazione temperatura acqua; Lettura temperatura acqua (sulla mandata oppure sul ritorno)
Programmi Timer; Data & Ora; Malfunzionamenti



INTEGRAZIONE CON IL SISTEMA DI CONTROLLO WEB SERVER TOUCH SCREEN AG-150

Le unità HWS e ATW possono essere gestite in modo centralizzato tramite il controllo web server AG-150, il quale dispone di un funzionale schermo a colori touch screen di ultima generazione, ad ampia visibilità e alta risoluzione.

Lo schermo di 9" permette di visualizzare in modo chia-

ro ed intuitivo, tutte le informazioni di funzionamento delle unità collegate, HWS, ATW, e unità interne standard.

È inoltre possibile interagire per mezzo del touch screen, per il quale, grazie alle grandi dimensioni dello schermo, non è necessario l'uso di apposita pen-stick.

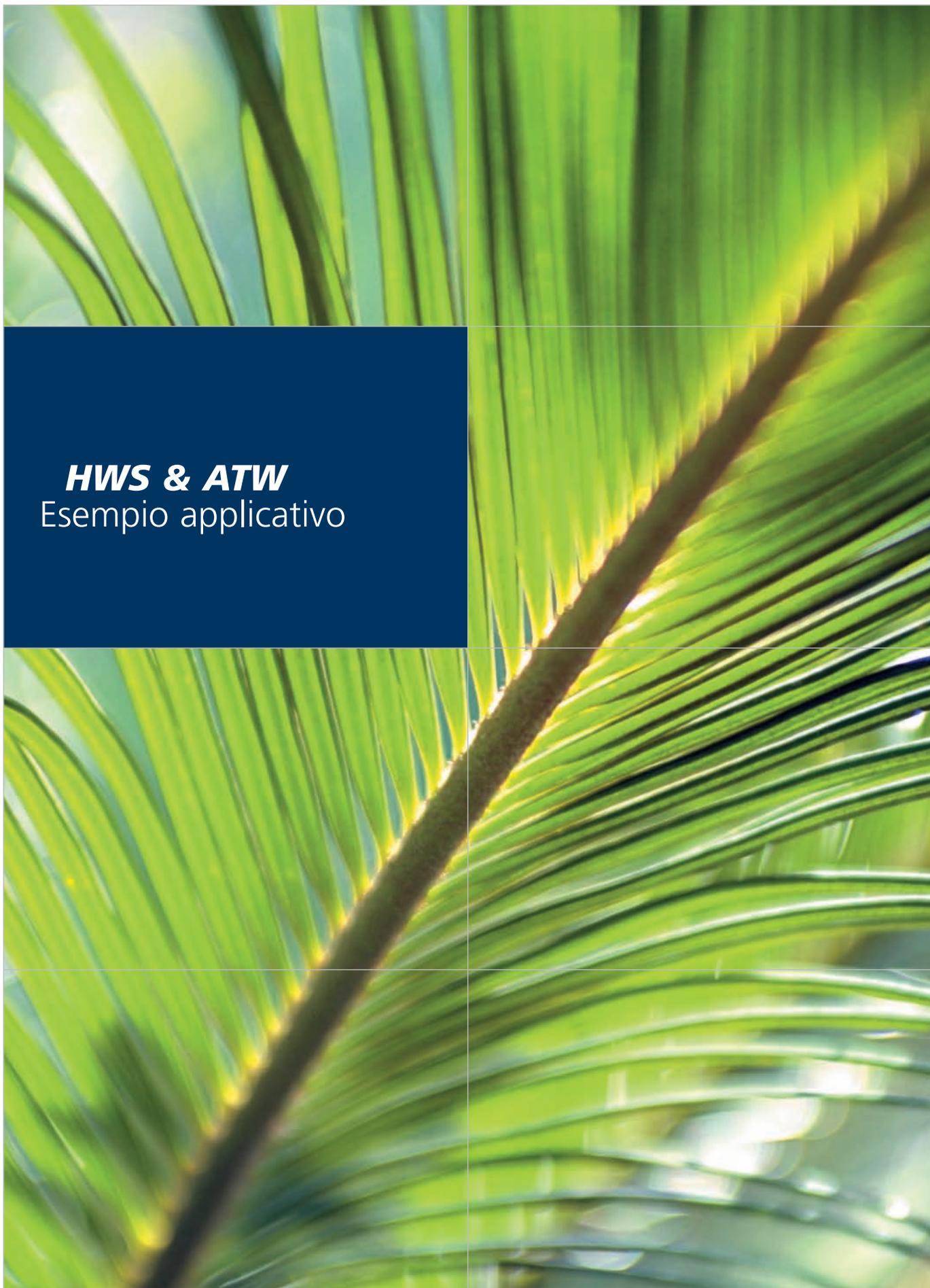


Le funzioni disponibili sono le medesime del controllo remoto PAR-W21MAA, operabili sia in modo individuale che in modo collettivo.

Grazie al software web server incorporato, AG-150 può essere collegato ad un computer o ad una rete di computer (LAN) e gestito attraverso l'uso di un semplice

web browser tipo Internet Explorer, senza necessità di installare alcun software aggiuntivo.

L'utilizzo del controllo centralizzato AG-150 web server è indispensabile nel caso di monitoraggio e ripartizione dei consumi dell'impianto.



HWS & ATW
Esempio applicativo



HWS & ATW
Combinazioni possibili

Impianti di riscaldamento e acqua calda sanitaria

Combinazioni possibili

UNITÀ INTERNA TIPO	ATW+UI				HWS+UI		ATW+HWS+UI		INTEGRAZIONE SOLARE (Y & R2)	
	Y		R2		R2		R2			
Pannelli radianti	O (1)	C	O	C + ES	O	C + ES	O	C + ES	O	C + ES
Recupero per piscina	O (1)	C	O	C + ES	O	C + ES	O	C + ES	O	C + ES
Acqua calda sanitaria	X		X		O	C + ES	O	C + ES	O	C + ES
Termoarredi	X		X		O	C + ES	O	C + ES	O	C + ES

LEGENDA

- O Disponibile
- X Non disponibile
- (1) Le Unità Interne possono funzionare o tutte in riscaldamento o tutte in raffreddamento
- UI Unità Interne
- C Comfort
- ES Recupero di Energia (Energy Saving)





HWS & ATW
Schemi di impianto



Centro Direzionale Colleoni
Viale Colleoni, 7 - Palazzo Sirio
20041 Agrate Brianza (Mi)
tel. 039.60531 - fax 039.6053348
e-mail: clima@it.mee.com

www.mitsubishielectric.it

LINEA SYSTEMS VRF

HWS HOT WATER SUPPLY
ATW AIR TO WATER
PRELIMINARE

Mitsubishi Electric si riserva il diritto di modificare
in qualsiasi momento e senza preavviso
i dati del presente stampato.

Ogni riproduzione, anche se parziale, è vietata.