SPLIT SYSTEM
IMPIANTI AD ESPANSIONE DIRETTA
»POMPE DI CALORE«

Gli impianti ad espansione diretta — Split System — ad unità funzionali separate per raffrescare e riscaldare l'aria degli ambienti, si stanno diffondendo sempre di più, sia nel settore residenziale, sia in quello del terziario. *Vedi foto.*
Questi impianti, come noto, utilizzano il ciclo termodinamico a compressione, che manifesta l'effetto frigorifero per l'assorbimento di calore dall'esterno, a bassa temperatura, prodotto dall'evaporazione di fluidi refrigeranti:
- R 407C, R 410A, R 134a, questo ultimo viene utilizzato nella trazione in genere e più specificamente nel settore automobilistico.

Unità evaporante interna

Unità condensante esterna

Comp. Rotativo

Telecomando

Vista componenti

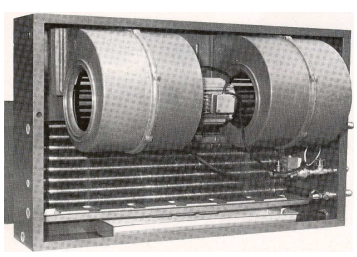
Tutti gli impianti ad espansione diretta, Split System compresi, tranne qualche caso sporadico, non sono impianti di climatizzazione e nemmeno di condizionamento d'aria, il che in pratica significa la stessa cosa, ma sono impianti di termoventilazione (sia che si tratti di raffrescamento o di riscaldamento anche a pompa di calore), perché in genere essi non effettuano la regolazione e un efficace controllo del grado igrometrico dell'aria; la deumidificazione ad esempio, è abbandonata a se stessa, cioè è lasciata libera di variare entro campi esageratamente ampi, per non parlare dell'umidificazione che, per quanto mi risulta, non esiste quasi mai negli impianti in pompa di calore.

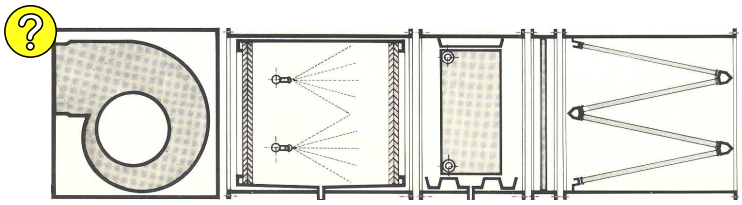
Purtroppo c'è l'errata abitudine di definire climatizzatore[1] e condizionamento[1], qualsiasi apparecchiatura o impianto capace di raffrescare o di riscaldare l'aria in qualche modo, anche se questi non sono in grado di correggere lo stato igrometrico e tutti gli altri parametri dell'aria, non certo meno importanti, ai valori desiderati e richiesti dall'utente.

È vero che, concettualmente, gli impianti di raffrescamento con il solo evaporatore ad espansione diretta, monoblocco o Split Sytem che sia, di riscaldamento in pompa di calore o ad aria calda, hanno si dei punti in comune con il condizionamento, però...

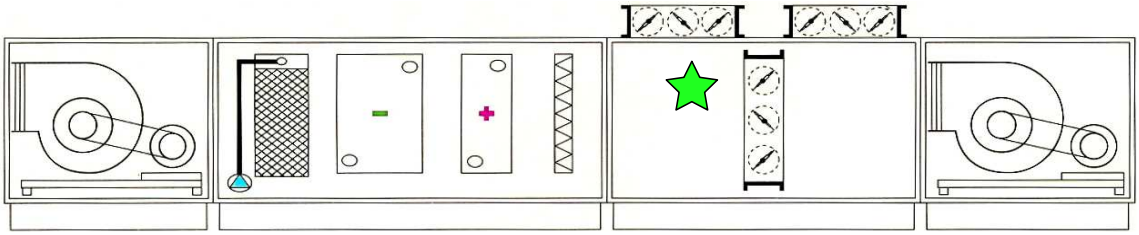
…**Il condizionamento dell'aria — quello vero — è un'altra cosa**!
La climatizzazione e il condizionamento, implicano la correzione di tutti i parametri dell'aria: temperatura, umidità, purezza, diffusione, velocità di movimento e livello sonoro, entro valori ben precisi, scelti dall'utente in ogni tipo di circostanza. Se qualcuno dovesse avere ancora dei dubbi consulti le — Definizioni: UNI 10330 —

Amici miei! queste attente valutazioni sono più che doverose, non per sminuire o per sottovalutare la termoventilazione che è sicuramente superiore dei falsi impianti di climatizzazione: esse servono per evitare confusioni di interpretazione, informare bene gli utenti, i commercianti e gli installatori e in fine monito a quei – professionisti di basso livello – che, eludendo gli insegnamenti scolastici, hanno portato il cervello all'ammasso e, sovente con la testa altrove, confondono con disinvoltura, Marzo con le pecore.





Termoventilanti estive, in quanto sprovviste di batterie di post-riscaldamento.
Climatizzatori invernali, perché entrambi sono dotati di umidificatore d'aria.



U.T.A. Unità di trattamento dell'aria — Vero Condizionatore o Climatizzatore d'aria —

La Termotecnica, non è di per se una materia facile: è una scienza, e come tutte le discipline scientifiche ha limitazioni e aridità inevitabili, ma è risaputo che pur nel rispetto di questi limiti, non mancano, anche negli insegnamenti più severi, metodi capaci di rendere accetta, e perché no! perfino gradevole la materia più ostile; allora diciamo le cose come stanno, in altre parole: diamo pane al pane, vino al vino, e..."

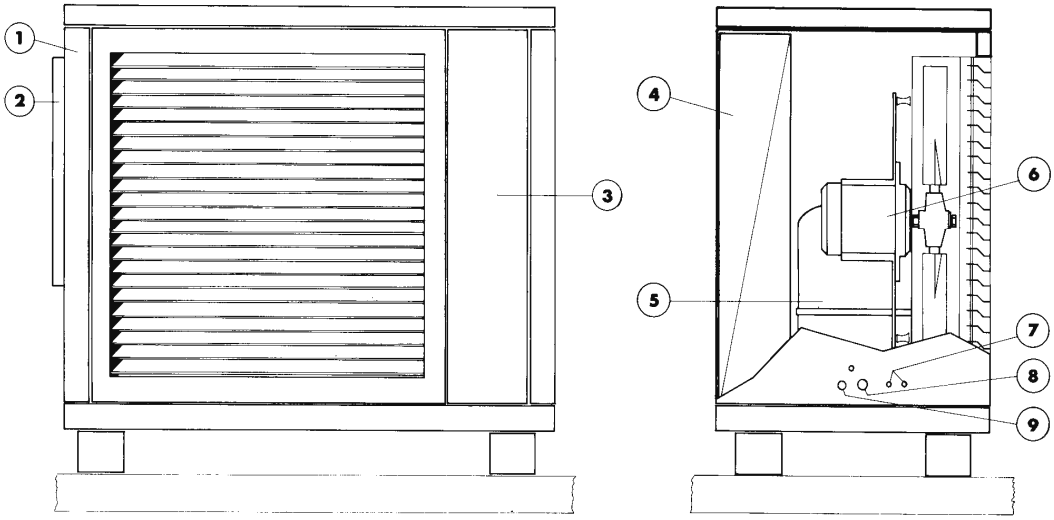
"... questa bagarre[2] si è generata, perché oggi è tutto un proliferare di Split e splittini, quasi sempre di importazione cinese. Ogni ditta che costruisce o vende caldaie, e non solo queste, il più delle volte sprovvista delle più elementari competenze tecniche, senza alcun pezzo di ricambio e senza la minima assistenza tecnica: non si sente importante se non ha a listino gli Split — importati dalla Cina con il suo marchio — ma venduti però con fattura italiana. In questo strampalato clima di confusione, ogni improvvisatore ne approfitta, cercando di vendere, rancido sego di capra per tenera carne di agnello. Sovente questi Split, sono molto scadenti, dotati semplicemente di rubinetto di inversione del ciclo a pompa di calore. È chiaro, che questi, non si possono considerare vere pompe di calore, né condizionatori e tanto meno climatizzatori.

Si deve prendere atto che il condizionatore d'aria e la pompa di calore sono macchine complesse, che racchiudono alta tecnologia e di conseguenza richiedono elevato livello di competenza ed esperienza da parte dei progettisti, dei costruttori, degli installatori e dei manutentori.

L'Aerferrisi, da sempre Star della termoventilazione, con il suo lungo caleidoscopio di saggezza di quasi settant'anni, nella più piena libertà ideologica, progetta e costruisce in Italia: termoventilatori, climatizzatori e pompe di calore che utilizzano i più moderni fluidi refrigeranti: R 407C, R410A. Idonee per realizzare sia il raffrescamento, sia il riscaldamento. Fabbrica inoltre tutta una serie di accessori complementari al suo Sistema termico in grado di soddisfare pienamente ogni tipo di esigenza.

L'impianto Aerferrisi in pompa di calore, viene realizzato con unità funzionali a sezioni separate, in altre parole, con termoventilatori appositamente concepiti, contraddistinti dalle sigle: « WE » Dynamic, Zorro, CA, CP, CV, CE, CEP, CU, i quali si possono installare anche direttamente nei locali da trattare, e con unità moto condensanti tipo TF con condensazione ad aria, oppure TH con condensazione ad acqua. Questi apparecchi sono costruiti per soddisfare una gamma di potenzialità molto ampia. Si inizia con macchine da HP 1,5 con una resa di 4.360 Watt per ogni ora, su fino a 15 HP con ben 43.700 Watt/h rese. *Vedi figure e caratteristiche* TF, TH.

MOTOCONDENSANTE AD ARIA — TF — AERFERRISI



1 Contenitore
2 Quadro comando
3 Pannello ispezione
4 Condensatore
5 Compressore
6 Motoventilatore
7 Prova pressione
8 Entrata gas
9 Uscita gas

CARATTERISTICHE MOTOCONDENSANTI — TF —

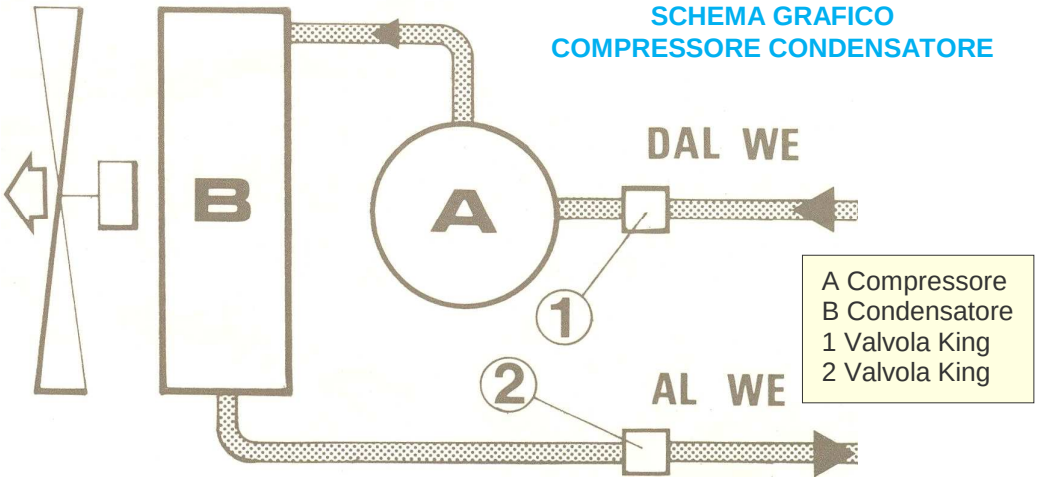
TIPO E GRANDEZZA	TF	1.5	2.5	5	7.5	10
Frigorie nominali	K/F/H	4,5	7,5	15	22,5	30
Frigorie effettive	K/F/H	3,75	6,25	12,5	18,75	25
Alimentazione	V	220/1		380/3		
Potenza compressore	W	2.300	3.000	5.500	7.100	11.400
Potenza totale	W	2.415	3.150	5.775	7.650	11.950
Assorbimento d'esercizio / spunto	A	14/40	12/64	9/61	12/100	15/105
Aria di condensazione	mc/h	2.000	3.000	4.000	8.000	8.000
Regolatore a 4 velocità	G/1'	min 500 - max 1.000				
Accoppiabile a batterie accessoriate WE	tipo	14/22	23/24	34	43	45
Carico freon	kg	solo lavaggio e lieve carica				
Carica gas freon 22 per l'intero impianto compresa l'unità termica WE eseguita a cura dell'impiantista	kg circa	1,5-2	2,5-3	3,5-4	5-6	6-7

Taglia tubi

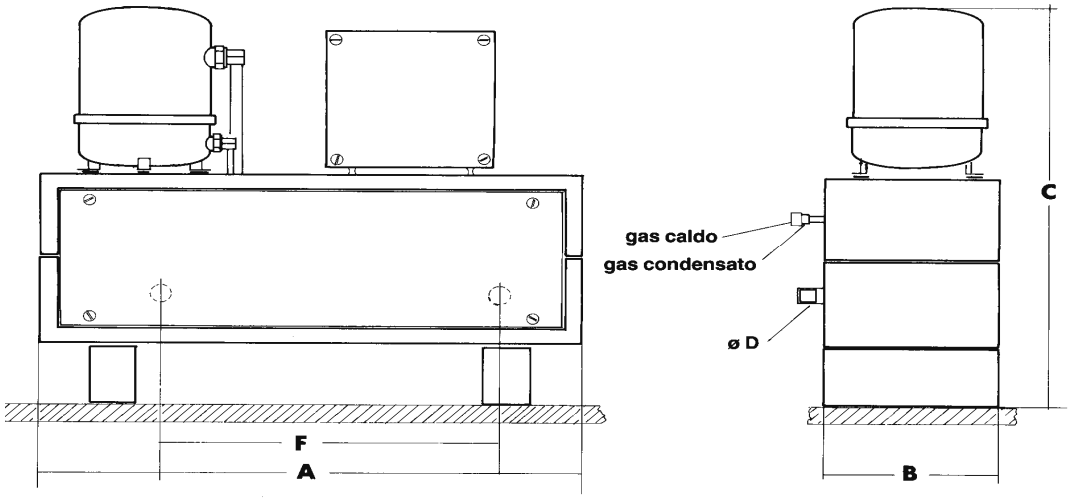
Cercafughe a propano

Cercafughe elettronico

SCHEMA GRAFICO COMPRESSORE CONDENSATORE



MOTOCONDENSANTE AD ACQUA — TH — AERFERRISI



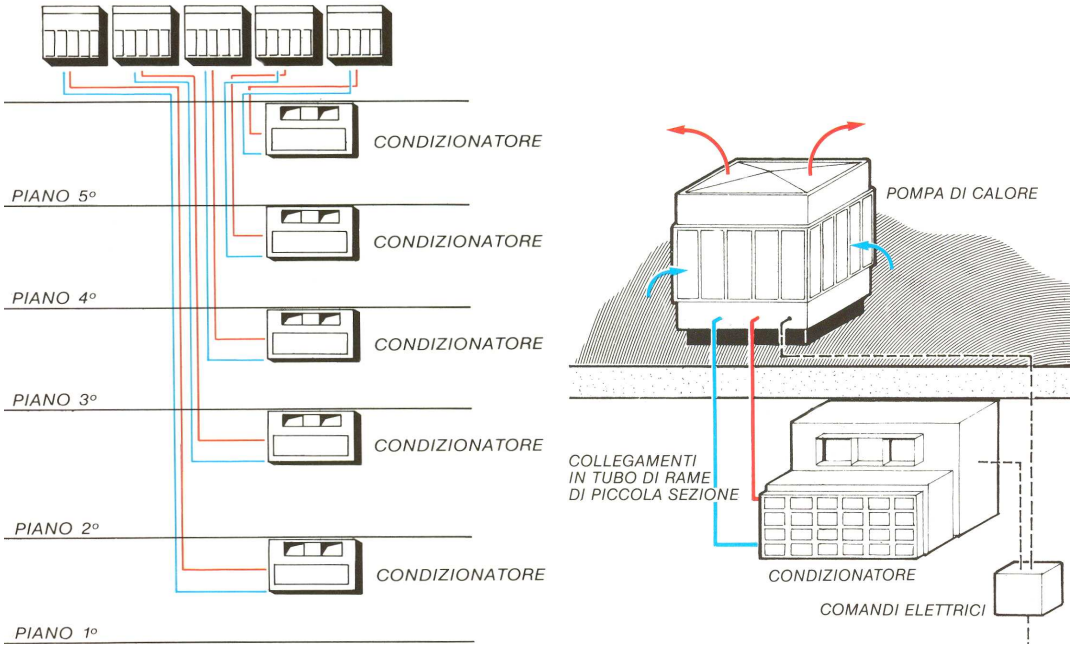
CARATTERISTICHE MOTOCONDENSANTI —TH —

Grandezza	A	B	C	Attacchi idrici ø D sen. valv.	con valv.	Attacchi gas ø mm gas caldo	condensato	kg	m³
TH 1.5	1120	360	940	3/4"	3/8"	16	16	75	0,28
TH 2.5	1120	360	940	3/4"	3/8"	17	16	87	0,28
TH 5	1120	360	980	3/4"	1/2"	16	16	120	0,50
TH 7.5	1650	360	980	1"1/2	3/4"	22	16	180	0,80
TH 10	1650	360	1080	1"1/2	3/4"	22	16	200	0,90

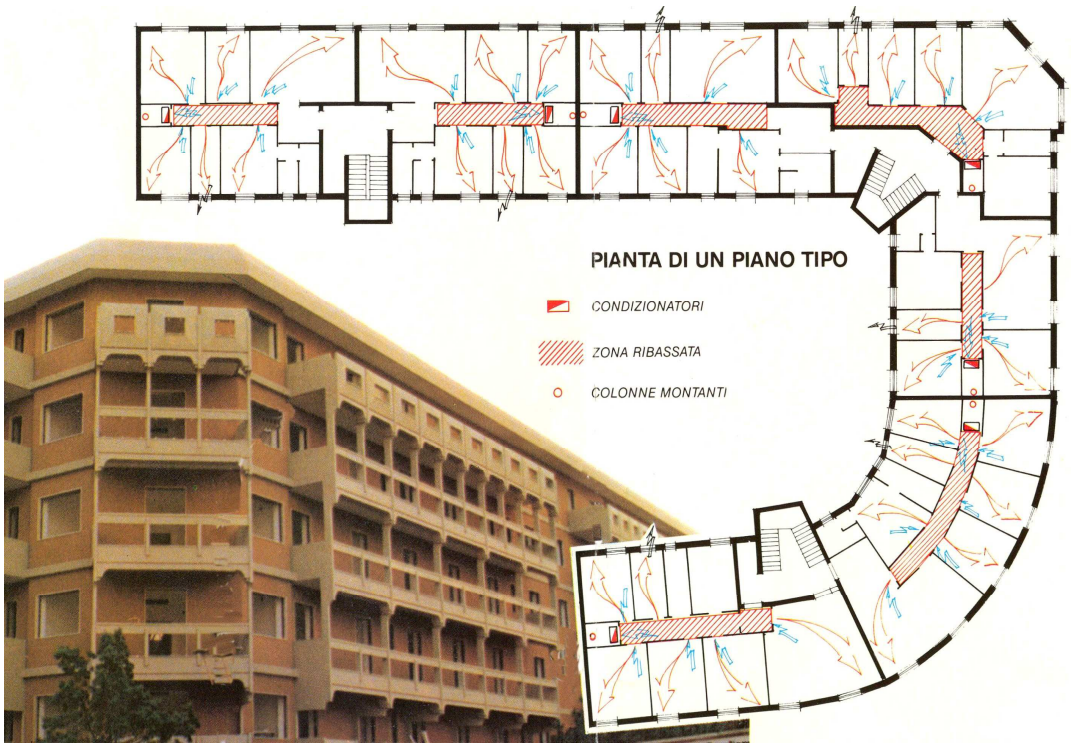
TIPO E GRANDEZZA	TH	1.5	2.5	5	7.5	10
Frigorie nominali	K/F/H	4,5	7,5	15	22,5	30
Frigorie effettive	K/F/H	3,75	6,25	12,5	18,75	25
Alimentazione	V	220/1		380/3		
Potenza compressore	W	2300	3000	5500	7100	11400
Assorbimento d'esercizio e di spunto	A	10/40	12/64	9/61	12/100	15/103
CON IMPIEGO ACQUA A PERDERE (acquedotto) °C 15/20						
Consumo acqua a perdere	l/h	300/360	500/600	1000/1200	2000/2400	3000/3600
Resistenza del circuito	mt	2		3	4	
CON IMPIEGO ACQUA PROVENIENTE: circuito recupero, pozzo, corso d'acqua °C 25/35						
Circolazione d'acqua	l/h	900/1080	1500/1800	3000/3600	4500/5400	6000/7200
Resistenze del circuito	mt	2		2		
Accoppiabile a batteria accessoriata WE	tipo	14/22	23/24	34	43	45
Carica freon	kg	solo lavaggio e lieve carica				
Carica gas freon 22 per l'intero impianto compresa l'unità termica WE eseguita a cura dell'impiantista	kg circa	1,5-21	2,5-3	3,5-4	5-6	6-7

Il primo impianto a pompa di calore, Split System con unità funzionali separate è stato realizzato in Italia nella città di Siracusa, dove sono stati installati 37 apparecchi Aerferrisi del tipo CA 24 WE e le relative moto condensanti ad aria tipo TF 2 a pompa di calore. *Vedi schemi, figure e fotografia.*

POMPE DI CALORE



L'impianto – Sistema Aerferrisi – ad espansione diretta, con unità separate, al contrario dei comuni Split, cinesi o giapponesi che siano, in genere serve una zona o un gruppo di stanze, ma all'occorrenza può essere anche autonomo per locale. La realizzazione dell'impianto è sempre scorrevole, perché l'apparecchio, indipendentemente dal tipo impiegato (CA, CP, CV, CEP, ecc.), viene installato negli ambienti nel classico "Sistema Aerferrisi", cioè per la distribuzione corretta dell'aria trattata, immessa nei locali, tramite controsoffitto, ampie canalizzazioni oppure a diffusione locale.



L'unità moto-condensante Aerferrisi TF con condensazione ad acqua, oppure TH con condensazione ad aria, viene ubicata in posizione remota, vale a dire lontana dalla termoventilante: terrazza, balcone, giardino, intercapedine, tettoia, ecc. Il collegamento dell'unità interna (termoventilatore) con l'unità esterna (TF, TH), si effettua tramite tubazioni di rame per impianti frigoriferi di piccolo diametro, e con normali cavi elettrici. I componenti delle moto-condensanti TF e TH, sono racchiusi dentro contenitori in robusta lamiera d'acciaio zincata e smaltata al forno con poliesteri; montano i migliori compressori reperibili sul mercato mondiale; i condensatori sono realizzati con rame e alluminio di altissima qualità; le valvole di espansione sono termostatiche; i ventilatori a velocità automaticamente variabili per i TF; i TH invece sono forniti di condensatori ad acqua con scambiatore a piastre in acciaio inox e rame ad elevata efficienza.

Il funzionamento di queste macchine è oltremodo silenzioso, le condizioni di benessere ambientale sono realizzate in modo uniforme in ogni locale, il consumo di energia già contenuto, è esaltato ancora di più con l'adozione delle bocchette termostatiche. Questo perché, al contrario degli altri sistemi che impiegano svariate unità interne (multisplit) e diverse unità condensanti esterne. L'Aerferrisi, utilizza una sola macchina di termoventilazione per il trattamento zonale degli ambienti ed una sola unità moto condensante esterna, per di più con velocità del ventilatore automaticamente variabili, comandate direttamente dal pressostato della moto-condensante.

Gli impianti ad unità funzionali separate, così realizzati, possono essere integrati con batterie di riscaldamento, raffreddamento e post riscaldamento, ad acqua calda, a vapore, elio assistite oppure elettriche, nonché di umidificatore d'aria e di umidostato; diventando in questi casi autentici condizionatori, adatti per realizzare ottimi impianti di vera climatizzazione o di condizionamento d'aria.

Il dimensionamento delle apparecchiature necessarie alla realizzazione degli impianti, avviene previa consultazione dei valori "CST" risultanti dal calcolo delle dispersioni termiche; valore riportato anche sull'apposito diagramma Cartesiano[3].

Il calcolo del fabbisogno frigorifero necessario per controbilanciare il calore sensibile e latente, si può effettuare con l'ausilio delle tabelle e dei soliti grafici che riportano i valori sperimentati " CS," dei salti termici ecc. oppure con gli usuali classici calcoli analitici. Naturalmente il tutto deve avvenire nel pieno rispetto della norma UNI 7357-74 e della più moderna legge 10-96 e successive modificazioni o integrazioni.

Salvo diversa indicazione, in Italia, per la climatizzazione estiva, in genere suole progettare per garantire negli ambienti la temperatura di +25 ÷ 27 ° C, e l'umidità relativa oscillante dal 60% al 45%. e per assicurare, in inverno, la temperatura di +20 ÷ 21 °C, sempre con l'umidità oscillante dal 45% al 60%.

Una piccola raccomandazione: per assicurare almeno i minimi ricambi d'aria negli ambienti, non si deve dimenticare mai di prevedere le adeguate prese dell'aria esterna.

Le applicazioni più comuni di queste installazioni avvengono nelle abitazioni, nei bar, nei negozi, nei supermercati, nelle banche, nei ristoranti, negli alberghi, studi medici, uffici, nei centri commerciali e nei piccoli locali di spettacolo.

Per saperne di più in merito, si possono consultare anche i capitoli: *Cosa deve offrire un ottimo termoventilatore; Come si calcolano le dispersioni termiche degli edifici; Diagramma per la scelta corretta del termoventilatore per alloggi; Il raffrescamento e il condizionamento estivo; Calcolo del calore sensibile e latente per il raffrescamento; Scelta razionale del termoventilatore per residenze; Climatizzazione, Condizionamento, Termoventilazione; Sistema di Climatizzazione decentralizzata: trattati in questo libro e, dello stesso autore, nel testo:* «Tecnica della Refrigerazione».

DEFINIZIONI SECONDO » UNI 10339 «

Condizionamento residenziale: trattamento dell'aria volto a conseguire negli ambienti abitati la qualità, il movimento e la purezza dell'aria e le caratteristiche termo igrometriche richieste per il benessere delle persone.

Climatizzazione: realizzazione e mantenimento simultaneo negli ambienti abitati delle condizioni termiche, igrometriche, di qualità, purezza e movimento dell'aria comprese entro i limiti richiesti per il benessere delle persone.

Termoventilazione: realizzazione e mantenimento simultaneo negli ambienti abitati delle condizioni termiche, di qualità e movimento dell'aria comprese entro i limiti richiesti per il benessere delle persone, escluso il controllo igrometrico.

Ventilazione*:* realizzazione e mantenimento negli ambienti delle condizioni di qualità e movimento dell'aria entro i limiti richiesti per il benessere delle persone.

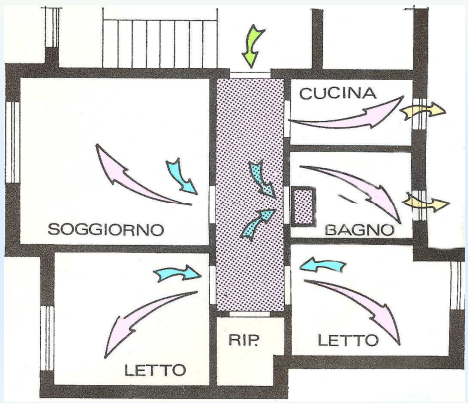
Impianto aeraulico: insieme di dispositivi, accessori e controlli necessari per realizzare la desiderata qualità dell'aria nelle condizioni prefissate.

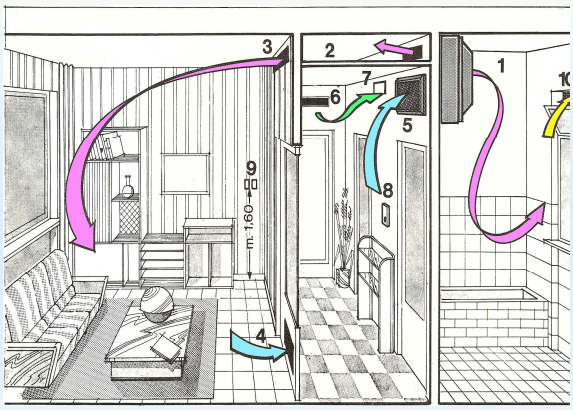
Impianto per la climatizzazione *(di condizionamento dell'aria), per la termoventilazione, per la ventilazione:* impianto aeraulico destinato ad espletare le funzioni di: climatizzazione; termoventilazione; ventilazione.

Qualità dell'aria: caratteristica dell'aria trattata che risponde ai requisiti di purezza. Essa non contiene contaminanti noti in concentrazioni tali da arrecare danni alla salute e causare condizioni di malessere per gli occupanti, contenuti sia nell'aria di ricambio che in quella di ricircolo, sono gas, vapori, microrganismi, fumo e altre sostanze particolate.

Volume convenzionale occupato: posizione del locale delimitato dalle superfici seguenti: pavimento; una superficie orizzontale posta ad una altezza di metri 1,80 al di sopra del pavimento; superfici verticali poste a distanza di metri 0,60 da ciascuna delle pareti del locale o dalle apparecchiature per la climatizzazione ambientale.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE
SISTEMA AERFERRISI





1 Condizionatore d'aria CA
2 Condotto di distribuzione
3 Bocchetta di mandata aria
4 Bocchetta di ripresa aria
5 Bocchetta di Ripresa generale
6 Bocchetta di presa aria esterna
7 Eventuale scatola di derivazione
8 Regolatore della portata d'aria
9 Termostato e Umidostato
10 Espulsione aria viziata

LA POMPA DI CALORE ELETTROMECCANICA
CHE COSA È

La pompa di calore è una macchina termodinamica reversibile, simile ad un frigorifero che utilizza il ciclo termodinamico inverso di *Carnot*[4], dotata di opportuni organi di regolazione che consentono la possibilità di trasferire l'energia termica — calore — dall'interno dei locali da raffrescare verso l'esterno, e dall'esterno di essi verso l'interno. In pratica significa che lo scambiatore esterno e lo scambiatore interno, a seconda delle esigenze climatiche ambientali si scambiano i ruoli, cioè l'evaporatore, nel ciclo del riscaldamento svolge la funzione di condensatore e il condensatore la funzione di evaporatore, per invertirsi nuovamente al cambio di ciclo. Questa inversione si ottiene con l'adozione di speciali valvole a quattro vie che di norma avvenire automaticamente. Nei due casi il calore viene traslato da una sorgente a temperatura più bassa agli ambienti a temperatura più alta.

POMPA DI CALORE
— SINTESI —

Come funziona: il fluido refrigerate liquido raggiunge l'evaporatore – scambiatore di calore esterno – attraversa la valvola d'espansione ed evapora, sottraendo calore all'aria ambiente o ad altri elementi: acqua, terreno, eccetera. Successivamente viene aspirato dal compressore che lo comprime e spinge sotto forma di vapore nel condensatore – scambiatore di calore interno – dove condensa e cede il calore all'ambiente interno oppure a un fluido. Ora il refrigerante, ad alta pressione e allo stato liquido, attraversa l'organo di laminazione: diaframma calibrato, valvola d'espansione, capillare, ecc. che alimenta lo scambiatore di calore esterno ed evapora ripetendo il ciclo. Affinché si verifichi il flusso di calore dall'esterno all'interno è indispensabile che la temperatura del refrigerante nello scambiatore esterno – evaporatore – sia inferiore a quella dell'aria atmosferica dell'ambiente o del fluido da riscaldare.

ALCUNI COMPONENTI DELLA POMPA DI CALORE

La pompa di calore per riscaldamento è essenzialmente costituita da: un moto compressore, da un evaporatore e da un condensatore (scambiatori esterno interno), un organo di laminazione, valvola di inversione del ciclo a quattro vie, pressostato di alta e di bassa pressione, apparecchiature elettriche ed una tubazione che raccorda i vari componenti ed un sistema di controllo; in pratica è del tutto simile ad un frigorifero.

Valvola espansione

Valvola a quattro vie

Filtro

Pressostato

LE POMPE DI CALORE:
TUTTO QUELLO CHE C'È DA SAPERE O QUASI

Molti sono convinti che la pompa di calore trovi applicazione ovunque e che sia sempre in grado di risolvere quasi, se non tutti i problemi energetici, specialmente quelli che utilizzano l'energia a bassa temperatura. Però i bene informati sanno che così non è. Infatti non sempre le pompe di calore possono lavorare in condizioni tali da poter realizzare un effetto utile medio vantaggioso « C.O.P.» *(coefficient of performance, coefficiente di merito),* cioè un rapporto attivo tra l'energia termica erogata e l'energia elettrica assorbita non solo dal compressore. Tale rapporto può variare da 2 a più di 4. Con un buon rapporto utile è possibile, anche se può sembrare impossibile, produrre più energia termica di quella che svilupperebbe il combustibile utilizzato nella centrale per generare la corrente elettrica necessaria per alimentare la pompa di calore. È doveroso precisare che diversi Split spacciati per pompe di calore, in effetti, sono si dotate di rubinetto di inversione, ma la loro resa, quando è elevata, supera di poco, oppure non supera il C.O.P. minimo di prestazione. In Italia, suole determinare le prestazioni termiche delle pompe di calore con la normativa I.S.O. 5151 con le seguenti condizioni: temperatura esterna di +7 ℃ con bulbo secco (b.s.), +6 °C con bulbo umido (b.u.), umidità relativa 85%; interno +21 °C bulbo asciutto.

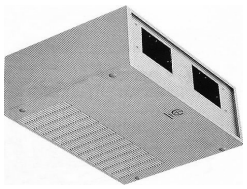
La pompa di calore che preleva il calore dall'aria atmosferica, utilizzata per il riscaldamento, non sempre risulta vantaggiosa, specialmente se impiegata in quei luoghi dove il tasso di umidità relativa è elevato e la temperatura esterna scende frequentemente sotto 5 ℃ ed oltre. Le cose invece possono cambiare quando il suo utilizzo, oltre per il riscaldamento, risultasse necessario anche per il raffrescamento estivo. Quindi si può concludere dicendo che la pompa di calore aria-aria, è sicuramente vantaggiosa, in quanto da il massimo delle prestazioni, quando viene impiegata in quei luoghi dove la temperatura invernale è mite, cioè non scende sotto +4 ÷ 7 °C e si avverte oltre al riscaldamento anche la necessità del raffrescamento nella stagione estiva.

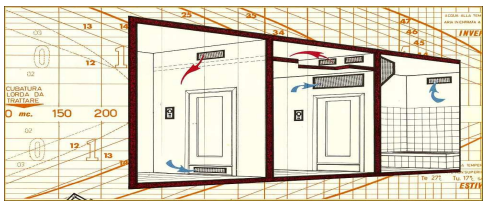
Infine si deve tenere presente che, l'applicazione della pompa di calore, su vasta scala, è vincolata essenzialmente da due motivazioni; la prima dipende dalla quantità e qualità dei costruttori in un libero mercato in concorrenza, e questo primo ostacolo è stato già superato da molto tempo. Il secondo invece è un problema non di facile soluzione, in quanto, in Italia, le tariffe della corrente elettrica, del gasolio e del metano non sono certo allettanti, anzi sino ad ora non hanno fatto sperare niente di buono, in futuro? ma!... speriamo bene!

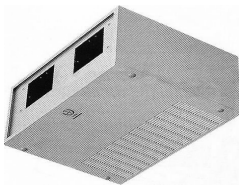
La pompa di calore può prelevare e trasferire il calore da elementi di natura diversa, ad esempio: può sottrarre il calore all'aria atmosferica e, tramite il condensatore, trasferirlo direttamente all'aria dei locali da climatizzare, oppure lo può prelevare dall'acqua del mare, dai corsi d'acqua o dal suolo e trasferirlo alle batterie di scambio termico negli impianti di riscaldamento, negli scambiatori di calore per acqua calda sanitaria, ecc. *Le pompe di calore si distinguono nei tipi: aria-aria; acqua-aria; aria-acqua; acqua-acqua; suolo-acqua; suolo-aria, ecc.*

Le pompe di calore acqua-aria possono essere anche "*elio-assistite*", cioè abbinabili con i collettori solari, i quali se lavorano a temperatura (+25 ÷ 35 ℃), hanno un rendimento molto elevato. La pompa di calore acqua-aria, elio-assistita costituisce in molti casi, un felice abbinamento da non sottovalutare.

Unità Interna Aerferrisi – IMPIANTO SISTEMA AERFERRISI – *Unità Interna Aerferrisi*

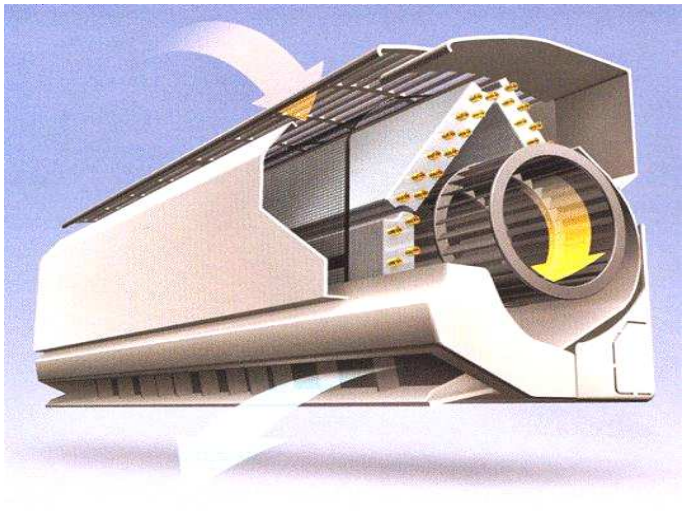




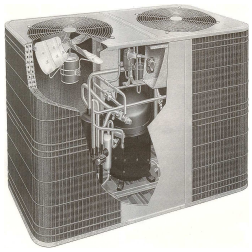


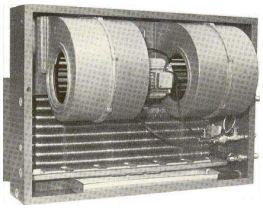
IL RENDIMENTO DELLA POMPA DI CALORE ELETTROMECCANICA

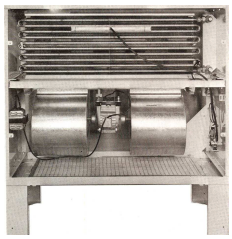
Se per riscaldare un ambiente utilizziamo delle resistenze elettriche, per ogni KW/h assorbito da esse, otteniamo dalla trasformazione elettrica in calore 1.000 W/h (860 Kcal/h). Se la stessa quantità di energia elettrica la utilizziamo in una pompa di calore a compressione, installata in condizioni ottimali, otteniamo una quantità di calore notevolmente superiore a quella prodotta dalle resistenze elettriche; infatti la quantità di calore ottenibile è il risultato della somma della conversione diretta dell'energia elettrica più l'energia termica ceduta dal compressore al refrigerante; può sembrare paradossale, ma tale rapporto, può essere tre, quattro ed anche cinque e più volte superiore. Le pompe di calore Aerferrisi WB, TF, ecc. hanno tutte un C.O.P. di efficienza resa superiore a 4,5.

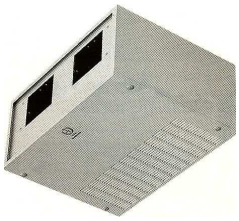


Pompe di calore - Climatizzatori "Aerferrisi" WE





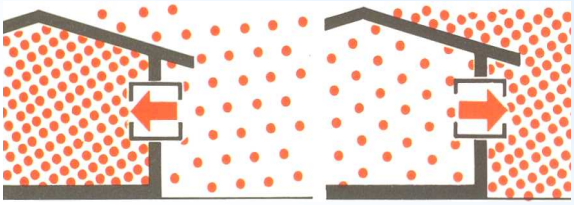




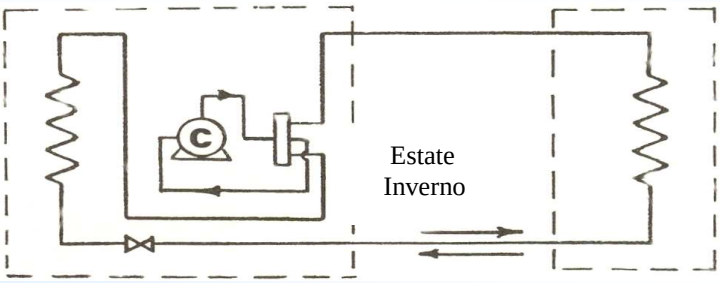
Unità esterna — Unità evaporanti interne — Aerferrisi — a pompa di calore

Nella stragrande maggioranza delle applicazioni a pompa di calore, il rapporto medio tra l'energia termica erogata al condensatore e, l'energia assorbita dal compressore più quella del motore del ventilatore, varia da 2,8 a 4. È importante sapere che con un effetto utile superiore a 3, al condensatore si ottiene già più energia termica di quella che si otterrebbe dal combustibile tradizionale: gasolio, gas, carbone, che verrebbe utilizzato nella centrale elettrica per produrre la corrente elettrica per azionare la pompa. Tutto questo grazie al calore sottratto dall'aria atmosferica, dai corsi d'acqua, dei fiumi, o dal mare. ***Vedi*** *disegni.*

AERCALOR
"lavoriamo affinché"
LE NOSTRE RESIDENZE
SIANO OASI DI BENESSERE
E NON SEMPLICI RIFUGI



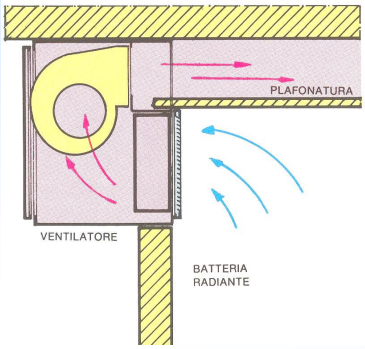
INVERNO ESTATE

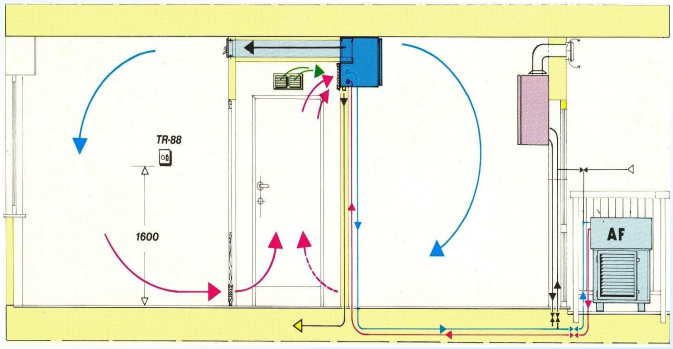


UNITÀ ESTERNA UNITÀ INTERNA

Il rapporto attivo — rendimento — della pompa di calore in generale, nel ciclo di riscaldamento non è costante, ma è continuamente variabile, in quanto dipende dalla temperatura della sostanza dalla quale sottrae il calore e, trattandosi di aria, dal tasso di umidità in essa contenuto; per esempio, nel tipo aria-aria e aria acqua, si otterrà un coefficiente massimo quando la temperatura dell'aria esterna si trova sopra 10 °C ÷ 15 ℃ e con umidità relativa non superiore al 60%, men tre si riduce sempre di più con il calare della temperatura e con l'aumentare dell'umidità relativa; questo perché con l'abbassarsi della temperatura e con l'aumento dell'umidità della fonte energetica (l'aria esterna), non perché non ci sia più calore da sottrarre, anzi tra –15 ℃ e –7 ℃ esiste la stessa differenza di temperatura — Δt — che c'è tra +15 ℃ e +7 ℃; la pompa di calore, con l'approssimarsi della temperatura dell'aria esterna a zero ℃ ed a volte anche prima, inizia ad avere dei problemi, perché sulle alette dello scambiatore esterno — evaporatore — si forma la brina e il congelamento della stessa, con impedimento della circolazione dell'aria di scambio termico che causa l'arresto o l'inversione del ciclo frigorifero, indispensabile per effettuare gli sbrinamenti; questi problemi non sono i soli, c'è da aggiungere anche che si riduce il benessere ambientale e, quanto più la temperatura dell'aria esterna si avvicina alla temperatura di evaporazione del frigorigeno, tanto più diminuisce lo scambio termico tra questo e l'aria e quindi, scende il rendimento. Questi problemi non è che non si possano ovviare, però allo stato attuale della tecnica, i vantaggi che si otterrebbero, non ne valgono di certo la candela.

Dettaglio — IMPIANTO SISTEMA AERFERRISI * CALDO FREDDO —





Il coefficiente di efficienza — rendimento — delle pompe di calore, viene definito con la lettera – **ε** – *(epsilon),* quindi il "C.O.P." della pompa di calore, si può calcolare con l'espressione algebrica seguente:

$$(\varepsilon) \quad C.O.P. = \frac{Wa/h}{Wb/h}$$

in cui:

__ (**ε**) C.O.P. = Coefficiente di efficienza energetica della pompa di calore.

__ Wa/h = Potenza in Watt/h generata (potenza assorbita più potenza fornita dal fluido frigorigeno).

__Wb/h = Potenza totale in Watt/h assorbita dalla pompa di calore (compressore, più i motori del condensatore e dell'evaporatore).

_ *Esempio:*

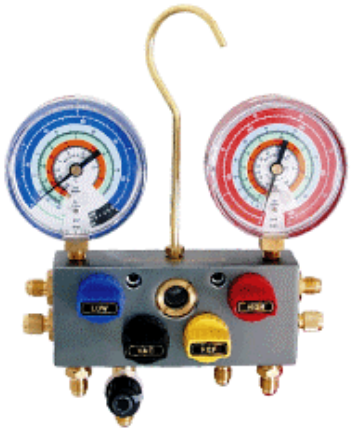
Si debba calcolare il coefficiente di efficienza (C.O.P.) della pompa di calore Aerferrisi »WB 1,5« la cui produzione termica totale è di 5.000 Watt/h, e la potenza totale assorbita di CV 1,5 (1 CV corrisponde a 735 Watt).

Sostituendo le lettere con i numeri avremo:

$$C.O.P. = \frac{W/h\ 5.000}{W\ 735 \bullet CV\ 1,5} = 4,53.$$

Come abbiamo visto, il rendimento della pompa di calore, esprime il rapporto tra la quantità di calore reso e l'energia elettrica assorbita.

La pompa di calore Aerferrisi WB 1,5, come risulta dal calcolo, presenta un rendimento C.O.P. di 4,53; ciò significa, che con un assorbimento di corrente di soli 1.100 W/h, la pompa di calore, è in grado di restituire 4.990 W/h di calore utilizzabile, o più semplicemente che per ogni KW/h assorbito, rende ad ogni ora ben 4,53 KW di potenza ternica.



Utilizzare sempre attrezzatura di qualità elevata

AERCALOR di Luigi Tudico - "IMPIANTI SISTEMA AERFERRISI"
"Realizza impianti di Climatizzazione in ogni e qualsiasi tipo di residenza:
ville, appartamenti, uffici, negozi, studi medici, sale operatorie,
chiese, cinematografi, palestre, alberghi, ristoranti, opifici.
"Impianto Sistema Aerferrisi" per climatizzare le residenze della nostra vita.

LA POMPA DI CALORE TERMOELETTRICA
»A CELLE PELTIER«

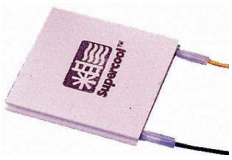
Esistono anche pompe di calore Termoelettriche, che funzionano con le " Celle di Peltier ", peraltro già ideate dal fisico inglese [5] *William Thomson Kelvin.* Queste celle però, furono realizzate per la prima volta nel 1834 dal fisico francese [6] *Jean Charles Peltier, che* dedicandosi a ricerche sull'elettricità, scoprì l'effetto elettrotermico che si verificava tra i punti di giunzione di due materiali semiconduttori di polarità opposta percorsi dalla corrente continua. Egli constatò che facendo passare una tensione continua attraverso la superficie di contatto di due diverse sostanze conduttrici, da un lato veniva assorbito calore (lato freddo) e dal lato opposto si generava calore (lato caldo). Tale fenomeno si sovrappone *all'effetto Joule.* Cambiando il senso della corrente, il fenomeno termico si inverte, cioè il lato della "cella Peltier" che prima assorbiva calore (freddo) ora lo produce.

Le pompe di calore termoelettriche con celle Peltier, pur avendo un discreto rendimento termico — in Italia non se ne vedono — il motivo dipenderà quasi sicuramente dal costo oltremodo esagerato delle celle; qualche anno fa volevo costruire queste pompe di calore, ma mi sono scoraggiato, perché una sola cella da mm. 30 • 30 • 5, di appena 25 Watt, l'ho pagata € 127 iva compresa.

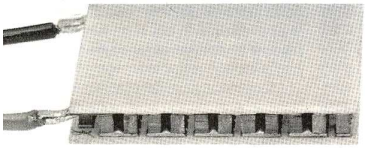
Le pompe di calore termoelettriche, a celle Peltier, si possono utilizzare sia per il riscaldamento, sia per la refrigerazione. Esse sono statiche, ma talvolta, per aumentarne l'efficienza, possono essere equipaggiate di piccoli ventilatori; il loro rendimento — (ε) C.O.P. — è più che soddisfacente, può variare da 1,5 a 1,9.

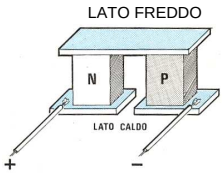
Ritengo utile riportare le caratteristiche essenziali di una delle tante celle Peltier, in altre parole, quella che ho comperato per i miei esperimenti: »**PKE 72 A/0021**« (isolata) dimensioni mm 30 • 30 • 5; potenza "refrigerante" watt 25; salto termico °C 60; tensione di alimentazione volt 8,5; corrente ottimale 4,5 ampere; massima temperatura al lato caldo °C 70.

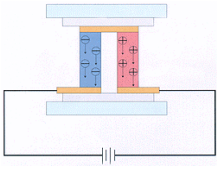
Celle di Peltier

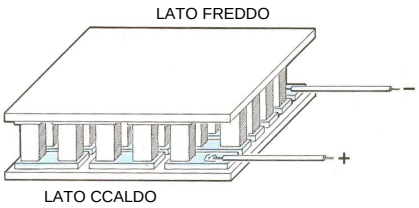


PKE 72 A/0021









Pompa a vuoto

Gruppo manometri

Cartellatore orbitante

[1]**Condizionatore d'aria**. Venne inventato nel **1902** da **Willis Haviland Carrier**. Il condizionatore d'aria è un apparecchio capace di conferire artificialmente all'aria determinate caratteristiche: umidità, temperatura, purezza, movimento, ecc.

[2]***Bagarre*** (ba'gar): baraonda, mischia, confusione, trambusto, zuffa, tafferuglio.

[3]**Cartesio**, forma latinizzata di **Renè Descartes**, nacque a La Haye nel 1596, la sua vita si concluse a Stoccolma nell'anno 1650).

[4]**Nicolas Leonard Sadi Carnot**, fisico, nacque e visse a Parigi dal 1796 al 1832. Fu uno dei fondatori della Termodinamica. Studiò le leggi della dilatazione dei gas e le condizioni per la trasformazione del calore in energia termica. I suoi studi sono stati, e lo sono tutt'ora, di importanza fondamentale.

[5]**William Thomson Kelwin**, fisico, fu uno dei fondatori della Termodinamica; nacque nel 1824, visse 83 anni.

[6]**Jean Charles Peltier**, fisico francese, visse dal 1785 al 1845.

■ – PRECISAZIONI – ■

■ Nella descrizione sono state prese ad esempio le pompe di calore costruite dalla Società Italiana Aerferrisi di Torino; però, è obbligatorio precisare che, In Italia, nonché nel resto del Mondo, esistono molte Aziende che costruiscono ottime Pompe di calore.

Luigi Tudico

AERCALOR *di Luigi Tudico*
11, Via Torino – 67051 Avezzano – AQ – Italy
Tecnologie – Macchine - Impianti Sistema Aerferrisi
Climatizzazione - Termoventilazione
Riscaldamento – Refrigerazione – Condizionamento d'aria
Telefoni +39 3485112422 — +39 086359391
E-mail
aercalor@gmail.com

Grazie per avere consultato questo documento.

Ascolti e scarichi gratis,

uno dei brani musicali più belli da me composti, *è in mp3;*

con uno scatto sul titolo seguente:

- La Musica dal Cuore -

Per consultare le risorse qui sotto, scatto sui rispettivi titoli.

... alla scoperta di un Nuovo Mondo ...

... Sistema di Climatizzazione decentralizzata

Climatizzazione Condizionamento Termoventilazione

Documenti: AerTermotecnica – Idraulica, altro

Accesso al Web-Site: Aercalor -