

AUTOGERMA



Service Training

Aria condizionata
Self Study

⇩ **FORMAZIONE TECNICA**



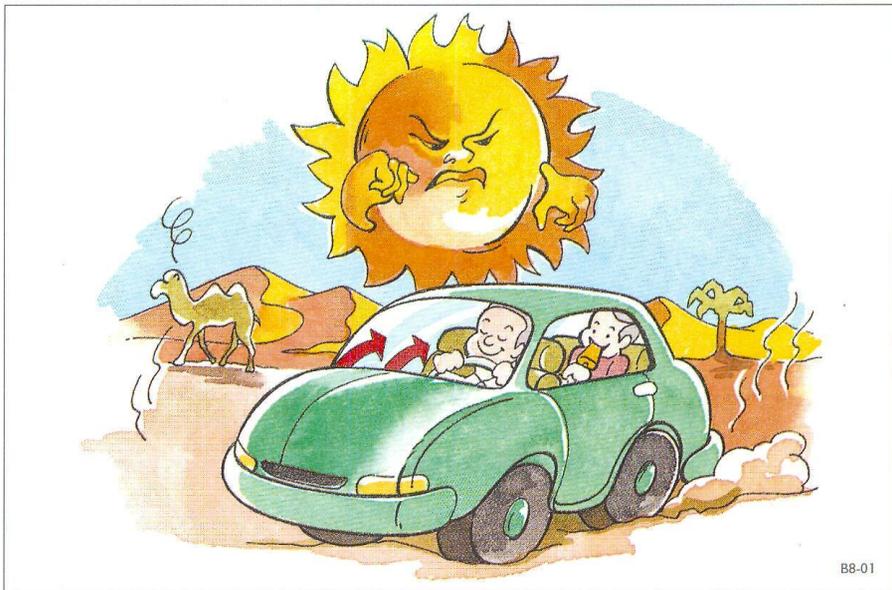
Sommario

ARIA CONDIZIONATA

Climatizzazione nell'automobile	4
Il calore	6
Cambiamenti di stato	8
Processo di climatizzazione	10
Agente criogeno	12
Compressore	14
Condensatore	18
Filtro disidratante	20
Valvola espansione	22
Evaporatore	24
Ciclo reale	26
Protezioni di sicurezza	28
Azionamento e regolazioni sistema	30
Attrezzature e norme di sicurezza	32

“Mediante la climatizzazione dell’abitacolo è possibile controllare parametri come la temperatura e l’umidità, e quindi ottenere le condizioni adeguate per un buon comfort e sicurezza nel veicolo.”

CLIMATIZZAZIONE NELL’AUTOMOBILE



La climatizzazione permette di ottenere le migliori condizioni per la guida ed il comfort.

Microclima nell’abitacolo

Lo scopo di un impianto di raffreddamento è quello di trattare l’aria all’interno dell’abitacolo di un veicolo per far diminuire e controllare i valori della temperatura, dell’umidità, della velocità e della purezza dell’aria. In questo modo otteniamo i valori più adeguati per il raggiungimento di uno stato di benessere.

Temperatura ed umidità relativa

La temperatura è un fattore importantissimo che deve essere controllato per garantire le condizioni ottimali di guida. Viene definita come temperatura adeguata quella che oscilla fra i 20 ed i 22 °C.

Esiste anche un altro fattore: l’umidità.

L’umidità relativa dev’essere sempre compresa fra un 30 ed un 70 % perché le sensazioni all’interno dell’abitacolo siano quelle adeguate.

- Al di sotto di un 30 % di umidità relativa abbiamo un’eccessiva disidratazione della mucosa del naso e della gola; si ha inoltre una maggiore esposizione ad infezioni dell’apparato respiratorio.
- Un’umidità superiore al 70 % produce una sgradevole sensazione di umidità in molti punti della pelle.

Si può quindi affermare che il controllo del rapporto fra temperatura ed umidità è decisivo per il raggiungimento di una situazione ottimale dell’atmosfera dell’abitacolo.

Velocità dell'aria

Anche la velocità dell'aria di entrata nell'abitacolo deve essere controllata allo scopo di evitare sensazioni di disagio ai passeggeri.

È stato provato che la velocità dell'aria deve essere compresa fra 7 ed 25 cm/sec. Valori superiori a questi provocano sensazione di disagio.

Purezza dell'aria

L'aria che penetra nell'abitacolo attraversa dei filtri da polline, per ottenere la miglior qualità possibile ed evitare l'entrata di sostanze nocive.

L'entrata d'aria è necessaria dato che l'organismo umano modifica la composizione dell'atmosfera all'interno dell'abitacolo. Aumenta la percentuale di anidride carbonica, la concentrazione di batteri patogeni e diminuisce la percentuale di ossigeno oltre ad emettere sostanze aromatiche.

Come influisce lo stato di benessere sul corpo umano?

Studi scientifici hanno dimostrato che quando aumenta il carico climatico (temperatura, umidità), aumenta anche lo sforzo corporale (traspirazione, frequenza cardiaca), obbligando l'organismo ad un sovraccarico di lavoro.

Questo sovraccarico si trasforma in fatica e disagio e quindi in perdita di celerità nelle reazioni di guida.

L'impianto dell'aria condizionata risolve questo problema, al fornire dei valori di temperatura-umidità adeguati all'interno dell'abitacolo, favorendo una guida più riposata e comoda e, quindi il raggiungimento di un maggior livello di sicurezza.

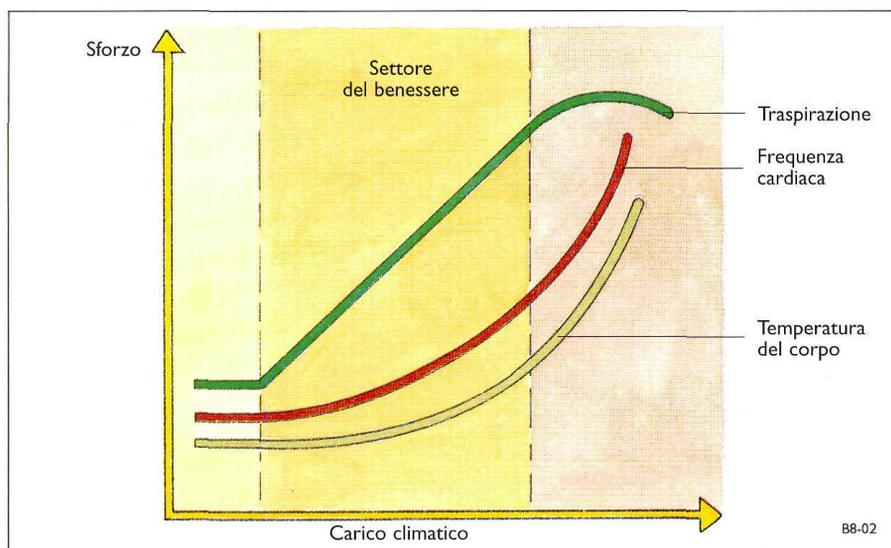
IN PROFONDITÀ

L'umidità è un elemento meteorologico riferito alla quantità di vapore acqueo presente nell'atmosfera.

In realtà la quantità di vapore dell'atmosfera è l'umidità assoluta e viene misurata in grammi di vapore acqueo (peso) per metro cubo d'aria.

Il punto di saturazione del vapore acqueo nell'atmosfera dipende dalla temperatura dell'aria; si può affermare che l'aria fredda può contenere meno vapore acqueo di quella calda.

Il rapporto fra la quantità di vapore acqueo che contiene ed il massimo che potrebbe contenere viene chiamato umidità relativa, che viene sempre espressa in percentuale.



Reazione del corpo in funzione del carico climatico cui viene sottoposto.

“Il calore è una forma di energia che si trasmette fra due corpi a diversa temperatura; ricorrendo alla trasmissione di calore si ottiene il raffreddamento dell’abitacolo dell’automobile.”

TEORIA FONDAMENTALE DELLA REFRIGERAZIONE: IL CALORE

IN PROFONDITÀ

Il primo principio della Termodinamica è la generalizzazione del principio della conservazione dell’energia e stabilisce l’equivalenza fra l’energia termica (calore) e l’energia meccanica (lavoro) ed i rapporti quantitativi fra questi due tipi di energia e specificare in quali condizioni possono aver luogo le trasformazioni termodinamiche che permettono il passaggio dall’uno all’altro. In termini infinitesimali possiamo scrivere, per una trasformazione qualsiasi:

$$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$$

Dove:

ΔQ = variazione del calore.

ΔU = variazione dell’energia interna.

ΔW = variazione del lavoro.

Il principio della conservazione dell’energia enuncia che qualsiasi energia che scompare da un sistema deve per forza esser passata in un altro, anche se a volte trasformata in energia di altro tipo.

Calore

Il calore è una forma di energia che si presenta in modi assai diversi.

Per comprendere il concetto di calore è importante in primo luogo separarlo da quello di temperatura.

La temperatura è una manifestazione del calore, ma non possiamo identificarla direttamente con esso dato che corpi esposti a fonti caloriche identiche possono acquisire temperature differenti. Se abbiamo due recipienti, uno contenente acqua a 0 °C e l’altro del gelo a 0 °C e li posizioniamo nei pressi di fonti di calore identiche, potremo osservare che mentre nel primo recipiente se registra un incremento della temperatura, nel secondo la temperatura non cambia, risultando invece modificata la struttura interna del corpo in quello che viene definito come cambiamento di stato.

Unità di misura del calore

La misura del calore è possibile ricorrendo al calcolo della quantità di calore o della temperatura.

• Quantità di calore

La quantità di calore definisce l’energia termica ricevuta da una certa massa di fluido.

Durante i cambiamenti di stato ha luogo un assorbimento o una cessione di calore, che viene definito come:

Calore di evaporazione: è la quantità di calore assorbito da un fluido per poter passare completamente allo stato gassoso.

Calore di condensazione: è la quantità di calore che un fluido cede quando passa completamente allo stato liquido.

La misura del calore viene fatta in calorie: 1000 calorie = 1 kcal = la quantità di calore necessaria per aumentare la temperatura di 1 kg di acqua di 1 °C (da 14,5 a 15,5 °C) alla pressione di una atmosfera.

1000 frigorie = 1 kcal negativa = quantità di calore estratta per diminuire di 1 °C la temperatura di 1 kg d’acqua.

• Temperatura

La temperatura rappresenta l’intensità del calore posseduto da un dato volume o massa di fluido.

La variazione della temperatura è un indicatore della quantità di calore ricevuto o ceduto, sempre in assenza di cambiamenti della struttura del corpo.

La misura viene portata a termine mediante un termometro graduato e le unità di misura sono in genere:

- Gradi centigradi [°C].
- Gradi Kelvin [°K].
- Gradi Fahrenheit [°F].

Trasmissione del calore

Quando due corpi che presentano diversi livelli di energia calorifica (calore) sono in presenza l'uno dell'altro, il corpo dotato di maggiore energia tende a cedere una parte all'altro corpo fino al raggiungimento di un equilibrio della temperatura fra entrambi.

Se applichiamo questo concetto all'automobile vedremo che all'attraversare un elemento a bassa temperatura il canale di accesso dell'aria nell'abitacolo, si scambierà energia calorifica fra l'aria ed il corpo dalla temperatura inferiore, con diminuzione della temperatura dell'abitacolo.

Tipi di trasmissione del calore

• Trasmissione per conduzione

Il calore si trasmette per contatto delle particelle che compongono i corpi solidi, liquidi o gassosi.

• Trasmissione per radiazione

Il calore viene trasmesso da un corpo all'altro senza che vi siano particelle portatrici, mediante onde elettromagnetiche.

• Trasmissione per convezione

Il calore viene trasmesso dal movimento delle particelle di un liquido o di un gas.

Il movimento può essere naturale o stimolato artificialmente.

IN PROFONDITÀ

Per misurare la temperatura viene sfruttata la proprietà di alcuni corpi di subire modifiche quando vengono riscaldati o raffreddati.

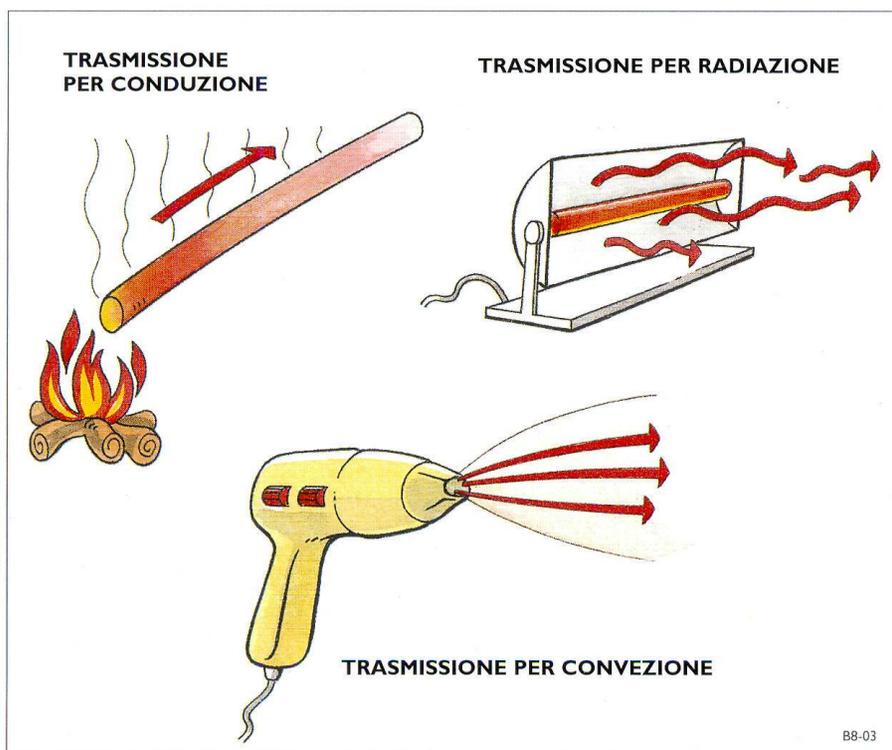
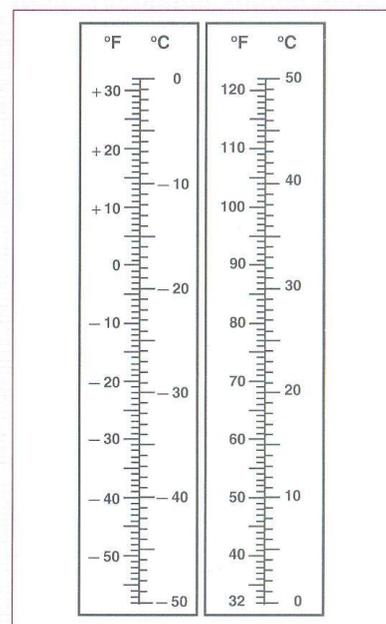
Per misurare la temperatura vi sono diverse scale termometriche, in gradi Centigradi °C, Fahrenheit °F e Kelvin °K, che se distinguono per i numeri che indicano i punti fissi del termometro e per il numero di porzioni in cui viene suddiviso l'intervallo fondamentale.

Vi sono formule di conversione per poter passare da una scala all'altra, come :

$$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) / 1,8$$

Graficamente l'equivalenza fra °C e °F sarebbe:



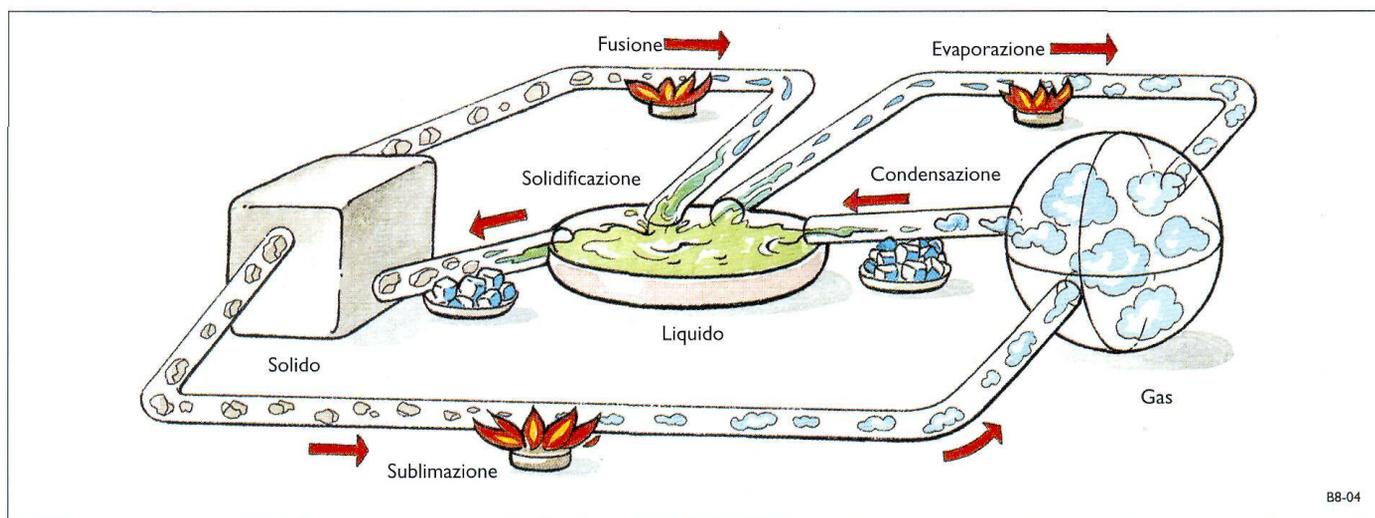
B8-03

In ogni scambio di calore fra due corpi si hanno i tre tipi di trasmissione del calore.

“Un cambiamento di stato viene definito come il cambiamento che porta ad una modifica della struttura molecolare di una sostanza.

Nei cambiamenti di stato si registra un assorbimento o una cessione di calore che verranno utilizzati per generare la refrigerazione nell'automobile.”

TEORIA FONDAMENTALE DELLA REFRIGERAZIONE: I CAMBIAMENTI DI STATO



I cambiamenti di stato hanno luogo a partire dall'assorbimento o dalla cessione di calore di un corpo.

Per cambiamento di stato si intende il passaggio da un elemento da uno stato fisico ad un altro. Ogni volta che cambia la struttura molecolare di un elemento avviene il cosiddetto cambiamento di stato. I cambiamenti di stato possono essere prodotti per assorbimento o cessione di calore; in genere questa azione è accompagnata da un cambiamento del volume. Le trasformazioni che possono aver luogo sono:

- **Fusione**
La fusione è la trasformazione che avviene in un elemento quando lo stesso passa dallo stato solido a quello liquido.
- **Solidificazione**
La solidificazione è il passaggio dallo stato liquido a quello solido.

- **Evaporazione**
L'evaporazione è il passaggio di un fluido in stato liquido a quello gassoso.
- **Condensazione**
La condensazione è il passaggio di un fluido che si trova allo stato gassoso a quello liquido.
- **Sublimazione**
La sublimazione è la trasformazione di un elemento dallo stato solido a quello gassoso.

La refrigerazione prodotta dagli impianti d'aria condizionata viene ottenuta in virtù dei cambiamenti di stato che hanno luogo nei processi di evaporazione e di condensazione.

Evaporazione
L'evaporazione è il passaggio dallo stato liquido a quello gassoso mediante assorbimento di calore.

Per poter realizzare il cambiamento di stato bisogna arrivare **al punto di ebollizione di un elemento, temperatura alla quale un liquido se trasforma in gas.**

Questo punto può essere modificato a seconda della pressione.

Durante il fenomeno dell'ebollizione la temperatura rimane costante.

Un esempio di evaporazione può essere quello dell'acqua, il punto di ebollizione della quale a pressione atmosferica al livello del mare è di 100 °C. Se la pressione viene aumentata in un recipiente fino a 10 bar, il punto di ebollizione si collocherà attorno ai 180 °C.

Nel caso in cui vi sia vapore e che continui l'assorbimento di calore avremo:

parametri fisici o aumentando la pressione e mantenendo costante la temperatura.

Quando diminuisce la temperatura di un vapore si ha:

Vapore saturo

Il vapore saturo è una miscela di liquido e di gas; questo fluido si trova in uno stadio intermedio e la proporzione del liquido e del gas cambierà a seconda del grado di raffreddamento.

Liquido sub-raffreddato

Per liquido sub-raffreddato si intende un fluido allo stato liquido che cede calore a pressione costante, diminuendo la propria temperatura e mantenendo lo stato liquido.

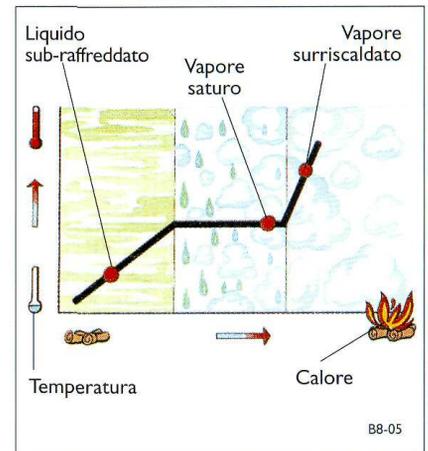


Grafico di cambiamenti di stato (condensazione-evaporazione) di un agente refrigerante ad una pressione costante.

In una distilleria si può distinguere perfettamente il processo di evaporazione e di condensazione; nell'evaporazione il liquido assorbe calore e per la condensazione lo cede.

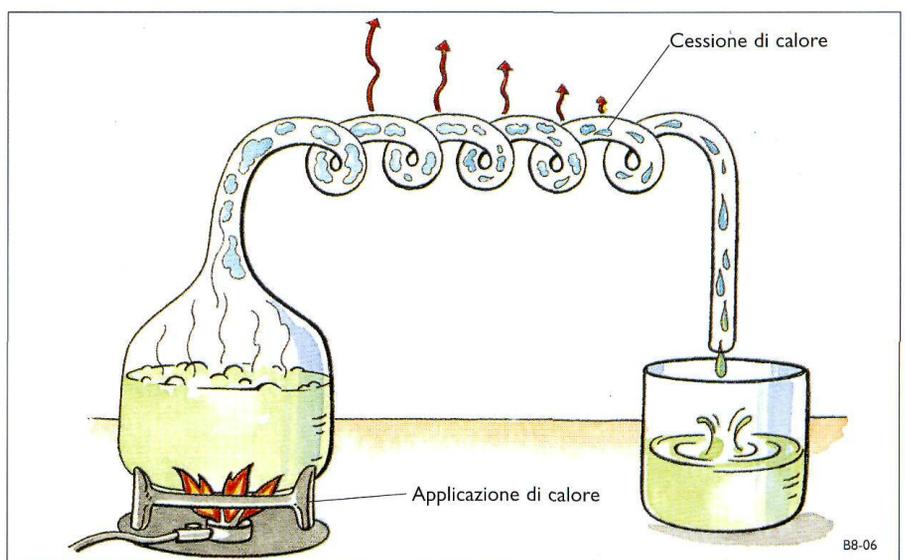
Vapore surriscaldato

Per vapore surriscaldato si intende un fluido allo stato gassoso che ha assorbito calore a pressione costante, aumentando la propria temperatura ma mantenendo lo stato gassoso.

Condensazione

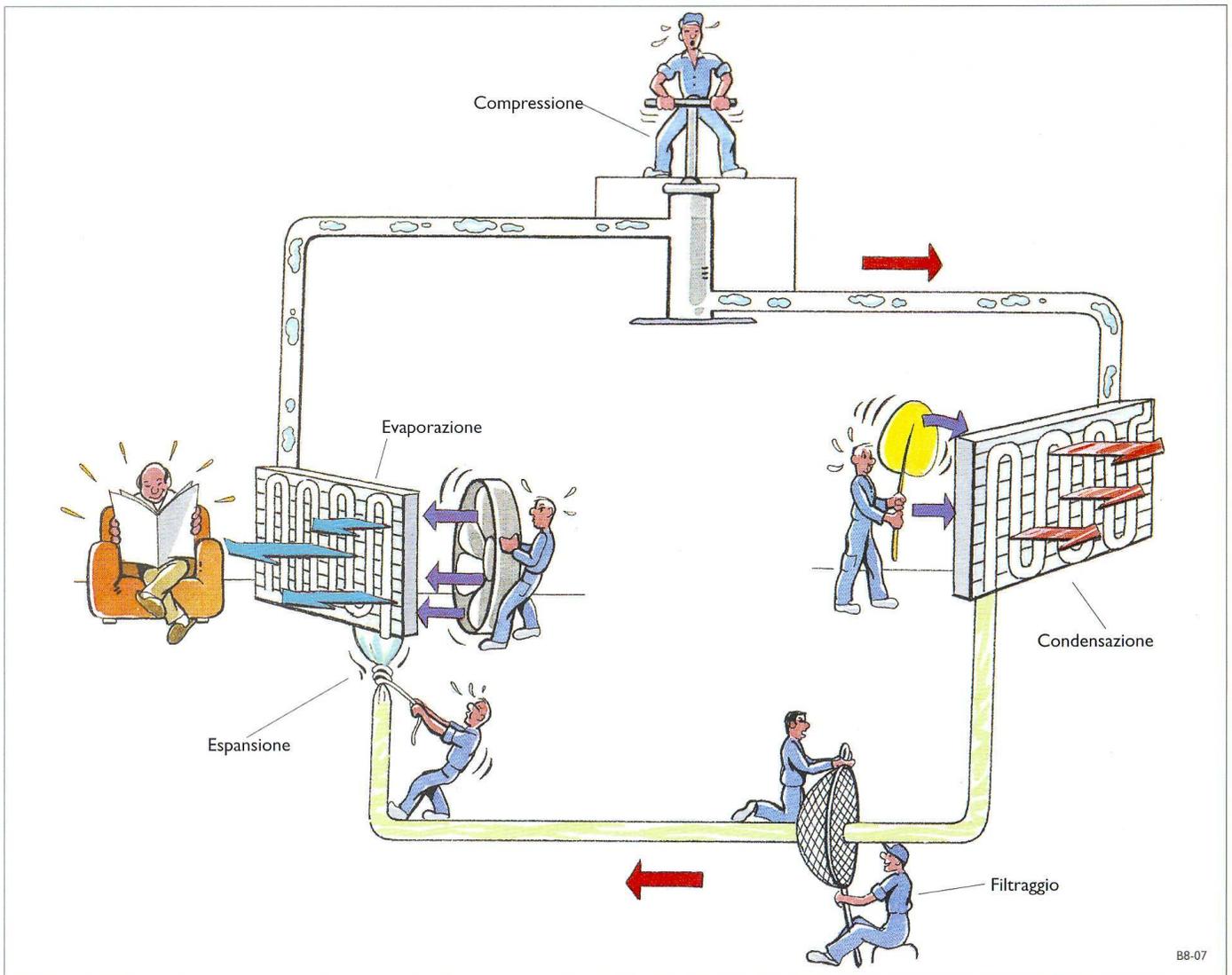
La condensazione è il passaggio di un elemento dallo stato gassoso a quello liquido mediante la cessione di calore.

La condensazione può essere provocata diminuendo la temperatura senza agire su altri



“Lo scopo della refrigerazione è quello di assorbire calore dall’abitacolo dell’automobile, trasportarlo ed infine cederlo all’atmosfera.”

TEORIA FONDAMENTALE DELLA REFRIGERAZIONE: PROCESSO DI CLIMATIZZAZIONE



B8-07

Per ottenere il raffreddamento di una zona determinata bisogna intervenire sul fluido del circuito in modo che assorba calore dall'aria che entra.

Il fluido dovrà subire due cambiamenti di stato, condensazione ed evaporazione.

Un impianto di refrigerazione è composto da un gruppo di elementi che formano un circuito chiuso. All'interno del circuito viene introdotto l'agente refrigerante, che nel corso del funzionamento subisce diversi cambiamenti di stato passando da quello gassoso a quello liquido e da quello liquido a quello gassoso,

dando così luogo ad uno scambio di calore.

Come è già stato detto, mediante la trasmissione di calore da un corpo all'altro è possibile ottenere il raffreddamento; bisogna quindi provocare il passaggio dell'agente refrigerante, a bassa temperatura, attraverso la zona da raffreddare.

L'agente è infatti il mezzo di trasporto del calore.

Se l'agente refrigerante si trova ad una temperatura inferiore a quella dell'aria con la quale è a contatto, ha luogo una cessione di calore da parte dell'aria, della quale diminuisce quindi la temperatura.

Il calore assorbito dall'agente viene trasportato attraverso il circuito fino a raggiungere una zona in cui la temperatura dell'aria è inferiore a quella dell'agente refrigerante, che cederà allora il calore che trasporta, registrando così di nuovo un calo della temperatura.

Per poter realizzare il processo di assorbimento, trasporto e cessione del calore mediante l'agente refrigerante, è necessaria la partecipazione di altri componenti.

Il processo seguito dall'agente refrigerante è il seguente:

Compressione

Innanzitutto bisogna **aumentare la pressione** e provocare il movimento dell'agente refrigerante; questo risultato si ottiene comprimendolo con l'aiuto di un compressore.

Condensazione

A questo punto l'agente refrigerante si trasforma completamente in liquido e viene convogliato verso un filtro.

Affinché l'agente refrigerante si trasformi bisogna che **ceda calore**. A tale scopo viene fatto passare

attraverso una zona che registra una temperatura inferiore a quella dell'agente (aria ambiente).

Filtraggio

A questo punto l'agente refrigerante si trova completamente allo stato liquido e viene filtrato per **eliminarne le impurezze e l'umidità**.

Espansione

Per l'espansione è necessario *provocare una variazione notevole della pressione*; la si può ottenere provocando una strozzatura nel circuito, dato che all'uscita dello stesso avviene l'espansione (diminuzione della pressione dell'agente).

Grazie all'espansione si ottiene il **calo della pressione** e, quindi, **l'abbassamento del punto di ebollizione**.

Un punto di ebollizione molto basso permette una buona evaporazione.

Evaporazione

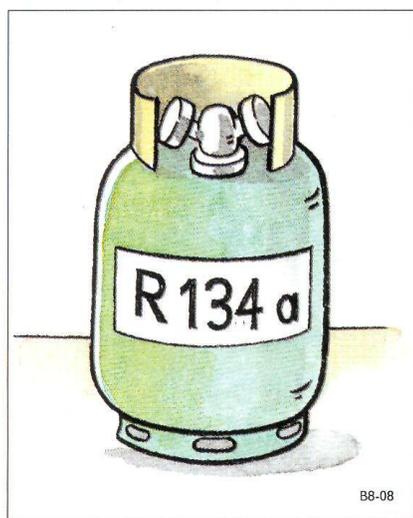
Per ottenere l'evaporazione dell'agente refrigerante bisogna farlo passare attraverso una zona in cui l'aria registri una temperatura più elevata di quella dell'agente refrigerante.

In questo passaggio ha luogo un notevole **assorbimento di calore** da parte dell'agente e quindi un raffreddamento dell'aria.

L'agente refrigerante torna poi di nuovo al compressore ed inizia così un nuovo processo di refrigerazione.

*“L'agente refrigerante è il mezzo di trasporto del calore:
assorbe il calore dall'abitacolo e lo cede all'esterno del veicolo.”*

COMPONENTI PRINCIPALI: L'AGENTE REFRIGERANTE R 134A



Recipiente di immagazzinamento.

IN PROFONDITÀ

L'agente refrigerante R 134a è la combinazione chimica di fluoro - carbonio - idrogeno. La sottolineata l'assenza di atomi di cloro che sono dannosi per lo strato di ozono dell'atmosfera.

La denominazione chimica è tetrafluoroetano e la formula chimica è $CH_2F - CF_3$.

Sul mercato è reperibile sotto diversi nomi che sempre recano la cifra 134a.

Ad esempio:

SUVA 134a

ARCTON 134a

H - FKW 134a

L'agente refrigerante è il componente chimico **che viene utilizzato come mezzo di trasporto del calore per raffreddare l'abitacolo del veicolo**. Benché vi sia una gran quantità di agenti refrigeranti, dal 1995 in poi viene utilizzato solo l'agente refrigerante R 134a negli impianti di aria condizionata per i veicoli.

Proprietà dell'R 134a

• Comportamento rispetto alle plastiche

L'agente si comporta come un solvente nei confronti di certe plastiche. Vanno quindi usati sempre i materiali raccomandati dal fabbricante.

• Comportamento rispetto ai metalli

Allo stato puro l'agente refrigerante R 134a è chimicamente stabile e quindi non attacca né il ferro né l'alluminio.

• Solubilità nell'olio

L'olio speciale per agente refrigerante è necessario per la lubrificazione del compressore. Possiede una grande capacità di dissolversi nell'agente refrigerante in modo tale che entrambi circolano assieme nel circuito.

• Contenuto in acqua

L'acqua può dissolversi a piccoli quantitativi nell'agente refrigerante allo stato liquido mentre il vapore dell'agente refrigerante si può combinare in qualsiasi rapporto con il vapore acqueo.

L'acqua di solito si presenta sotto forma di goccioline e distrugge l'impianto dell'aria condizionata dato che a determinate condizioni di pressione, temperatura o a contatto con altre impurità dà luogo alla comparsa di acidi.

• Combustibilità

L'agente refrigerante è incombustibile, si decompone al contatto di fiamme e di superfici incandescenti.

Qualora vengano eseguiti lavori di saldatura in presenza di perdite di agente refrigerante, esso si decompone dando luogo a prodotti la cui inalazione non è consigliabile.

• Temperatura e pressione critica

Fino ad una pressione gassosa di 39,5 bar se sovrappressione (101 °C circa), l'agente refrigerante R 134a rimane chimicamente stabile. Al di sopra di questi valori si decompone divenendo inutilizzabile.

• Comportamento nei confronti dell'aria

Dato che il peso dell'agente refrigerante è maggiore di quello dell'aria, si accumula in basso e negli avvallamenti espellendo così l'aria.

• Tossicità

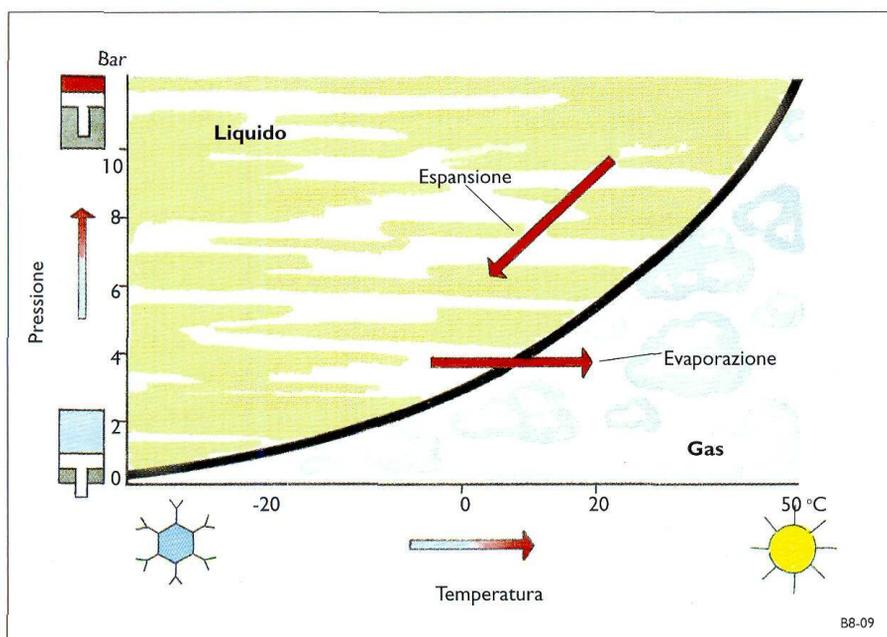
A temperature inferiori ai 101 °C l'agente refrigerante non è tossico e non ha effetti nocivi sul corpo umano. Naturalmente a causa delle diverse proprietà dell'agente refrigerante è necessario seguire sempre le indicazioni del fabbricante al momento di maneggiarlo.

Comportamento dell'R 134a

Se studiamo la curva della

pressione del vapore dell'agente refrigerante possiamo osservare le seguenti caratteristiche principali:

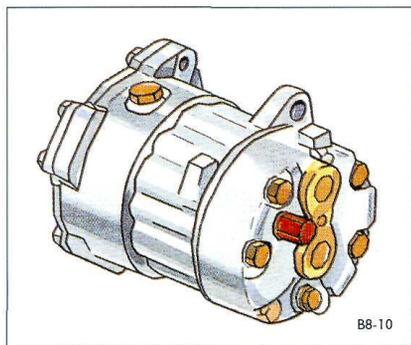
- In condizioni di pressione normali (pressione dell'ambiente) l'agente refrigerante evapora a circa -30 °C, trasformandosi in vapore.
- Se teniamo presente che la pressione abituale di lavoro in un circuito d'aria condizionata è di 3 bar, vedremo che il punto di ebollizione si trova a circa +5 °C.
- A seconda della pressione e la temperatura nell'impianto dell'aria condizionata, l'agente refrigerante diventerà gas o liquido.



Curva della pressione del vapore dell'agente refrigerante R 134a.

“Il compressore provoca il movimento dell'agente refrigerante e crea la pressione necessaria per le condizioni di lavoro del sistema.”

COMPONENTI PRINCIPALI: IL COMPRESSORE



Compressore.

Mediante il giro del rotore e la mobilità delle ventole viene provocata l'ammissione dell'agente refrigerante e la successiva compressione dello stesso fino al raggiungimento della pressione del circuito.

Nel condensatore avviene la cessione del calore da parte **dell'agente refrigerante che entra in stato di vapore surriscaldato, trasformandosi poi in liquido subraffreddato.**

dell'agente refrigerante ci sono due tipi di compressore:

Compressori volumetrici: la massa aspirata viene compressa per variazione del volume.

Compressori centrifughi: la compressione avviene come conseguenza della forza centrifuga. Tratteremo qui solo dei compressori volumetrici dato che quelli centrifughi non sono applicabili ai sistemi di condizionamento dell'aria nei veicoli.

Ci sono due tipi di compressori volumetrici: quelli giratori e quelli alterni.

Compressori giratori

Il principio di funzionamento di questi compressori è assai simile a quello dei motori Wankel: al loro interno vi è un rotore, che non è altro che un tamburo a sezione circolare o di tipo speciale Wankel su cui sono state inserite diverse ventole.

Le ventole hanno la funzione di creare, durante il giro, la variabilità della camera di compressione, per permettere le fasi corrette di funzionamento del compressore.

Questi compressori non sono utilizzati attualmente dalla Seat.

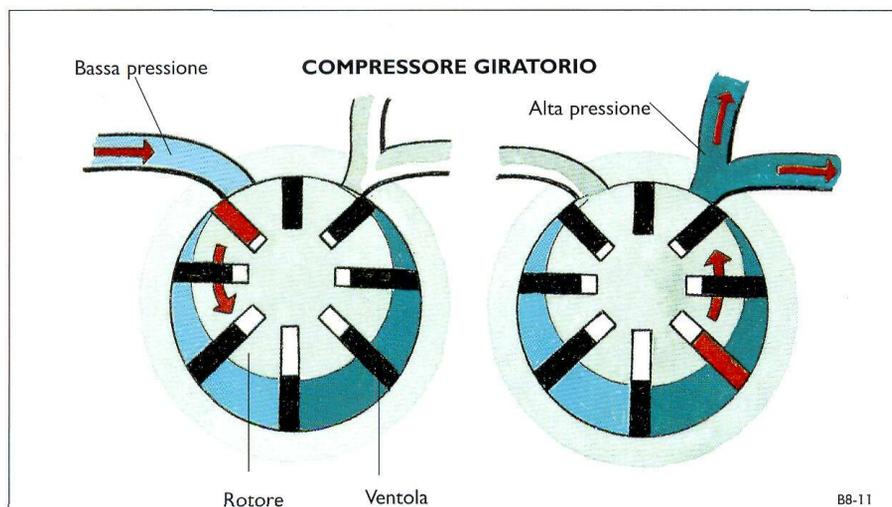
Compressori alterni

Il funzionamento dei compressori alterni è assai simile a quello di un motore di automobile.

Di questo tipo di compressori vengono usati soprattutto due modelli:

• Compressore alterno con albero a gomiti

I compressori alterni di solito sono composti da due cilindri in linea con una valvola a due lamine che, attraverso una precarica esercitata sulla stessa, svolge in modo alternato la funzione di ammissione e quella di scarico dell'agente refrigerante.



• **Compressore alterno a disco oscillante**

I compressori a disco oscillante di tipo assiale sono composti in genere da 5 o 7 cilindri, montati orizzontalmente ed all'interno dei quali si spostano gli emboli.

All'interno di questo tipo di compressori vi sono due diversi modelli :

- Compressori senza regolazione.
- Compressori autoregolati.

La maggior parte degli elementi che compongono questi compressori sono identici e dotati delle stesse caratteristiche di funzionamento.

Il movimento giratorio dell'asse viene trasmesso al mozzo di azionamento il quale, mediante il disco oscillante lo converte in un movimento alterno degli emboli (corsa).

Ogni cilindro è munito di due valvole: una per l'ammissione ed un'altra per lo scarico dell'agente refrigerante.

IN PROFONDITÀ

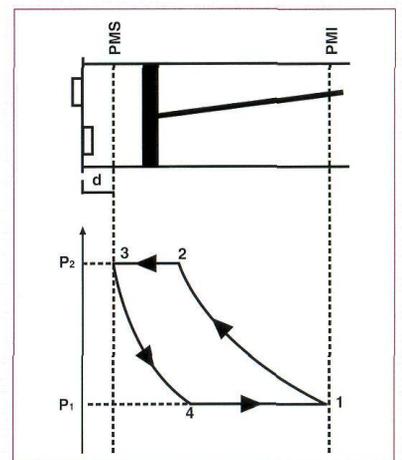
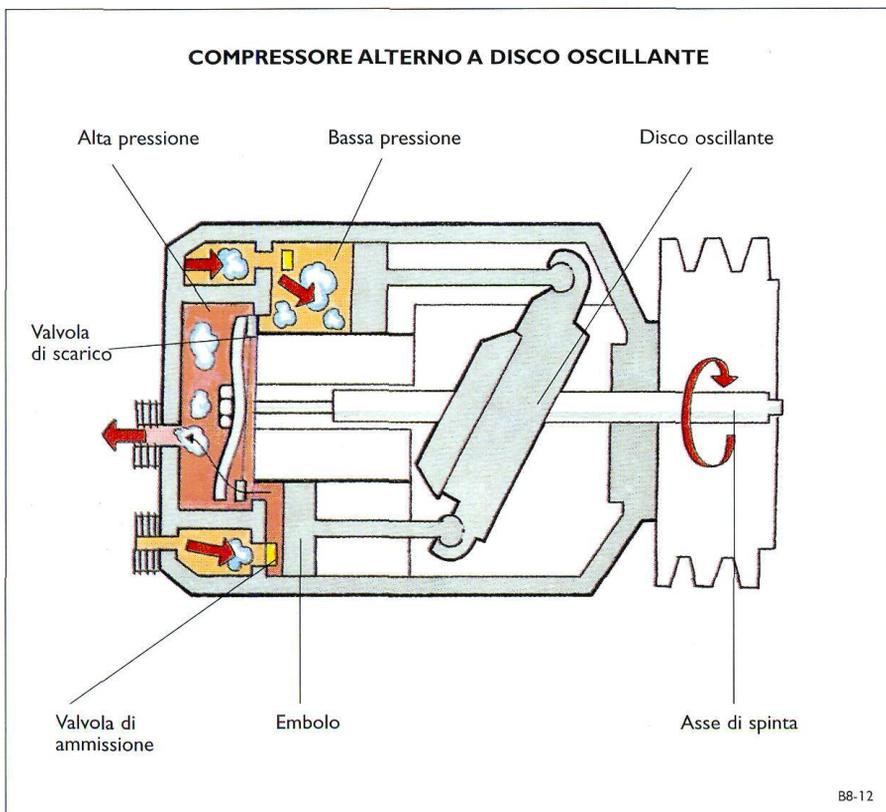
Ciclo di funzionamento di un compressore ideale:

Il funzionamento di un compressore ideale può essere rappresentato secondo il grafici inferiore: la linea 1-2 rappresenta la compressione del fluido nel cilindro dalla pressione P_1 alla pressione P_2 . In questo periodo l'embolo si sposta dal PMI al PMS e le valvole di ammissione e di scarico rimangono chiuse.

Quando viene raggiunta la P_2 (corrispondente a la pressione esistente nel condensatore) la valvola di scarico si apre e l'espulsione dell'agente refrigerante avviene secondo la linea 2-3.

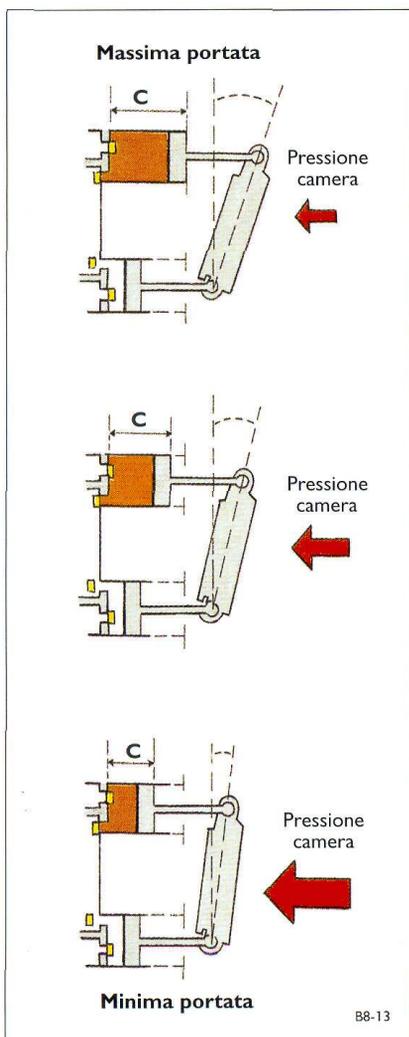
Quando l'embolo raggiunge il punto 3 (PMS) comincia a spostarsi di nuovo verso il PMI; la valvola di ammissione non si apre subito dato che nello spazio morto (d) è rimasto un certo quantitativo di agente refrigerante e la pressione P_2 supera la P_1 .

Quando la pressione all'interno cala secondo la linea 3-4 fino a raggiungere il valore P_1 , la valvola di aspirazione si apre ed il gas proveniente dall'evaporatore riempie di nuovo il cilindro secondo la linea 4-1.

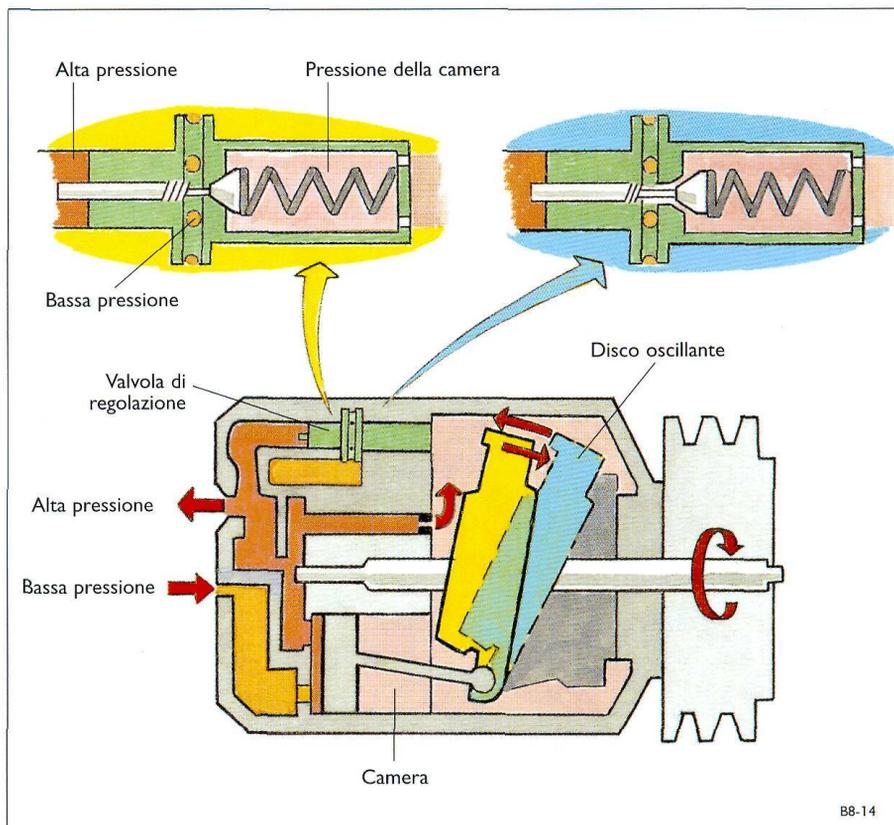


La valvola di regolazione modifica la pressione della camera e la differenza di pressione cambia l'obliquità del disco oscillante.

La portata massima e minima si ottengono modificando la corsa degli emboli.



B8-13



B8-14

Compressori autoregolati

Questi compressori funzionano come quello a disco oscillante, ma la corsa degli emboli può variare a seconda della pressione del circuito dell'alta.

L'obliquità della posizione del disco oscillante determina la corsa degli emboli e, quindi, il flusso sospinto. Questo angolo di obliquità viene stabilito in funzione della pressione della camera ed è controllato mediante la valvola di regolazione e l'orificio calibrato di strozzatura.

La valvola di regolazione è a contatto del circuito ad alta pressione, del circuito a bassa pressione e, infine, della pressione della camera in cui si trova il disco oscillante.

Funzionamento della valvola

• Portata massima

Quando la pressione nel circuito ad alta pressione supera i limiti calibrati sulla molla della valvola, lo stelo apre il passaggio.

Quando è aperta, la pressione della camera defluisce attraverso il circuito a bassa pressione ed il disco si colloca nella posizione

più obliqua possibile, dato che la pressione sulla superficie anteriore dell'embolo è superiore a quella della camera. In questo caso viene erogata la massima portata. Quanto maggiore è il flusso di agente refrigerante più alto sarà il livello di refrigerazione.

•Minima portata

Quando la pressione non supera i livelli calibrati sulla molla, la valvola di regolazione rimane chiusa e la pressione all'interno della camera aumenta grazie all'orificio calibrato esistente fra il circuito ad alta pressione e la camera. L'innalzamento della pressione nella camera fa sì che il disco assuma una posizione praticamente verticale dato che la pressione sulla parte anteriore dell'embolo è praticamente uguale a quella della camera. Gli emboli avranno quindi la stessa corsa ed erogheranno il flusso minimo. Quanto minore è il flusso di agente refrigerante, più ridotta la sua capacità di raffreddamento.

Lubrificazione del compressore

Per la lubrificazione dei cilindri del compressore bisogna usare un olio speciale, che deve essere compatibile con l'agente refrigerante dato che circolano insieme per il circuito. L'olio utilizzato è un prodotto speciale

per l'agente refrigerante R134 a. La sua denominazione è PAG/glicol di polialchilene e fra le sue principali proprietà spiccano:

- Buone qualità di lubrificazione.
- Sprovvisto di acidi.
- Molto igroscopico, dotato cioè di una gran facilità per l'assorbimento di acqua o vapore acqueo.

Ogni volta che venga estratto olio dal circuito, ne dovrà essere introdotta di nuovo una quantità identica per garantire una corretta lubrificazione del compressore.

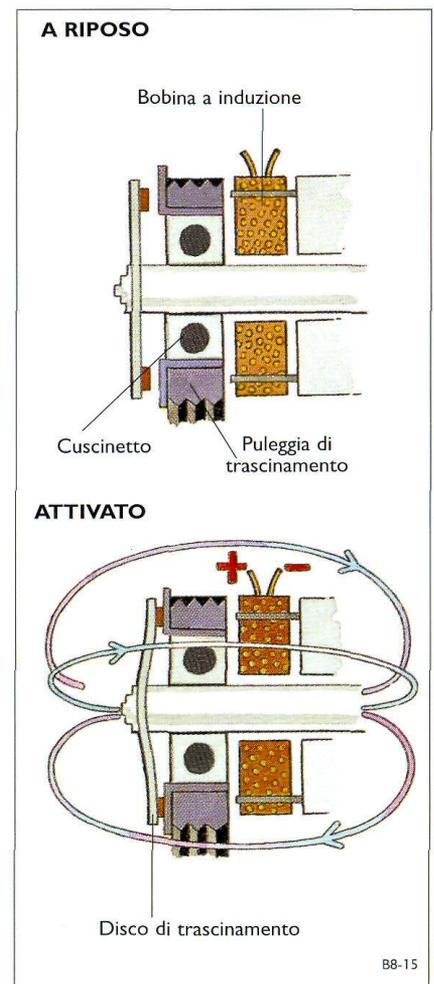
Raccordo magnetico

Il raccordo magnetico è l'elemento medio fra il motore ed il compressore dell'aria condizionata.

Quando viene attivato, il raccordo magnetico permette che il giro del motore passi al compressore. Quando si aziona l'aria condizionata la bobina riceve un segnale elettrico e crea un campo magnetico che spinge il disco di trascinamento contro la puleggia, dando luogo ad un unico corpo e trasmettendo quindi il movimento del motore al compressore.

Quando la corrente elettrica non arriva più alla bobina, questa non genera più nessun campo magnetico ed il disco sottoposto alla forza della piattina recuperatrice viene staccata dalla puleggia. A questo punto il compressore si ferma.

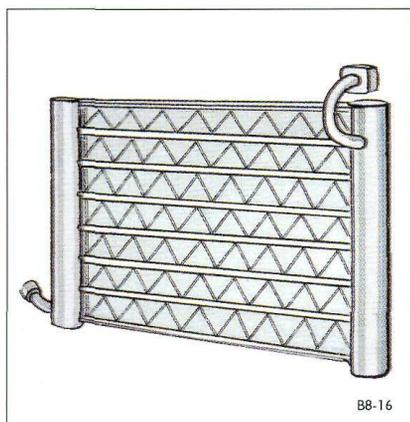
L'azionamento del raccordo magnetico provoca la trasmissione del movimento dal motore al compressore.



BB-15

“Nel condensatore ha luogo un cambiamento di stato dell'agente refrigerante, grazie al quale quest'ultimo può evacuare calore all'esterno.”

COMPONENTI PRINCIPALI: IL CONDENSATORE



Condensatore.

Nel condensatore avviene l'assorbimento del calore da parte **dell'agente refrigerante che entra in stato se vapore surriscaldato, trasformandosi poi in liquido subraffreddato.**

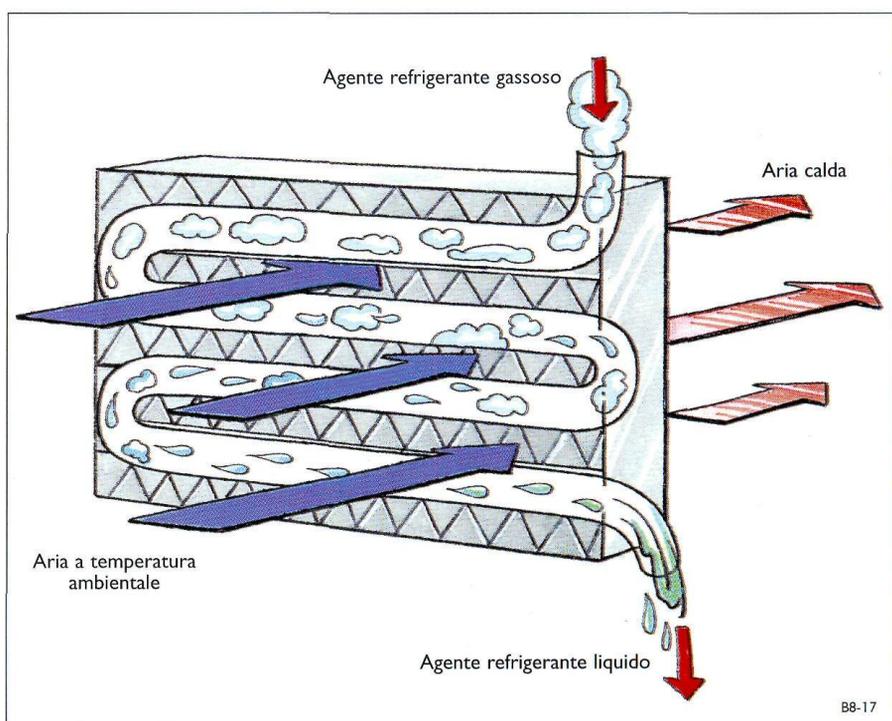
Il condensatore di solito è situato nella parte frontale del veicolo, davanti al radiatore del motore, ottenendo, nelle migliori condizioni, il flusso d'aria necessario ad operare il cambiamento termico nel veicolo in movimento e ad aumentare al massimo il rendimento del condensatore.

Il condensatore è uno scambiatore di calore formato da una serpentina tubolare e da ventole piatte, attraverso la superficie delle quali vien

fatto circolare un flusso d'aria, ottenendo così una grande superficie di raffreddamento ed una buona trasmissione termica.

Processo di condensazione

L'agente refrigerante entra all'interno del condensatore penetrando dall'alto in stato gassoso. A questo punto ha luogo uno scambio di calore fra l'agente refrigerante ed il flusso d'aria che attraversa il condensatore. Il flusso d'aria dell'esterno ha una temperatura inferiore a quella dell'agente refrigerante, e se ha quindi una cessione di calore dall'agente refrigerante all'aria.



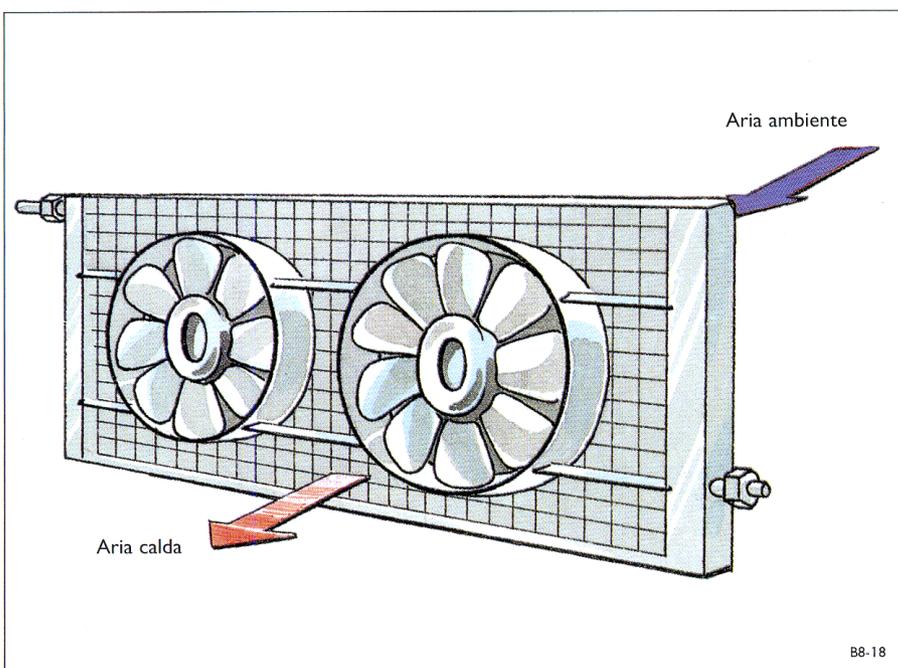
Nel processo di condensazione, il vapore, al cedere calore all'aria che attraversa il condensatore, si trasforma in liquido.

La perdita di calore da parte dell'agente refrigerante fa sì che l'aria si condensi, in modo che all'uscita del condensatore sia allo stato completamente liquido, con la stessa pressione che aveva all'entrata ma con una temperatura inferiore (liquido sub-raffreddato). Il rendimento del condensatore dipende dalle seguenti condizioni:

- Costruzione del condensatore (forma, dimensioni, numero e diametro dei tubi, forma e separazione delle ventole, oltre ai metalli impiegati).
- Temperatura ambientale.
- Aerazione, quantità di aria che passa attraverso le ventole.
- Condizioni del condensatore per quel che riguarda la pulizia.

Ventilatore elettrico

La funzione del ventilatore consiste nel provocare un flusso d'aria continua che attraversa il condensatore. Il ventilatore viene collegato con una velocità iniziale, per garantire un flusso continuo in ogni condizione di marcia del veicolo. A seconda delle condizioni della pressione interna del sistema, è possibile inserire una velocità superiore del ventilatore per riuscire a diminuire la temperatura. In certi casi viene introdotto un secondo ventilatore destinato ad aumentare la capacità di ventilazione necessaria quando viene montato un impianto di condizionamento dell'aria, dato che la richiesta è maggiore.



Il ventilatore viene usato per ottenere un flusso continuo che attraversi il condensatore.

“I filtri nel circuito di raffreddamento sono necessari ed imprescindibili se si vuole evitare la penetrazione di ogni tipo di impurezza ed umidità.”

COMPONENTI PRINCIPALI: FILTRO DISIDRATANTE/SERBATOIO COLLETORE

Filtro disidratante

Il filtro disidratante è installato solo nei sistemi dotati di valvola a espansione, e si trova situato fra il condensatore e la valvola ad espansione.

Il filtro è attraversato dall'agente refrigerante allo stato liquido proveniente dal condensatore.

Le funzioni del filtro disidratante sono:

- Intercettazione dell'umidità.
- Filtraggio di scorie provenienti dall'abrasione (impurezze solide).
- Accumula il agente refrigerante ed evita l'apparizione di bollicine permettendo così che il liquido giunga senza interruzioni alla valvola a espansione.

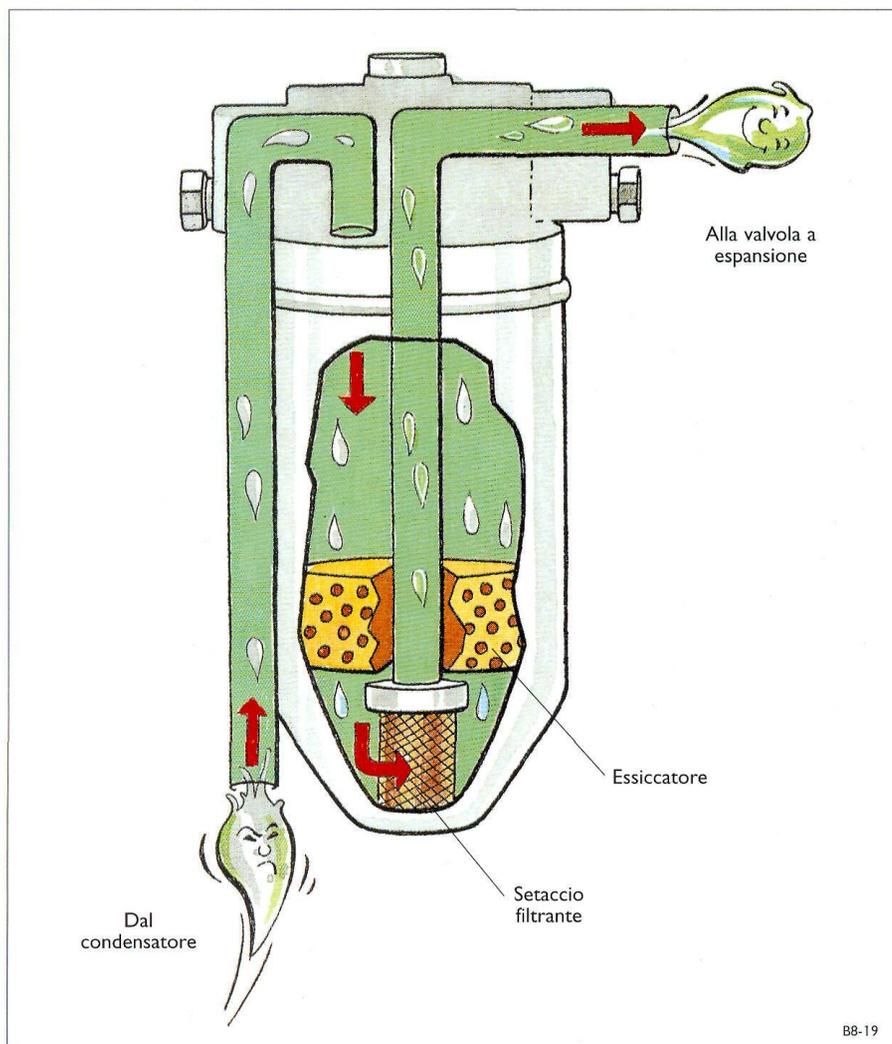
Bisogna tenere sempre ben presente che non deve entrare umidità all'interno del circuito dell'aria condizionata, dato che al passare attraverso il filtro lo può saturare e permettere quindi che delle gocce raggiungano la valvola a espansione, dove diventerebbero ghiaccio potendo provocare il blocco della valvola stessa.

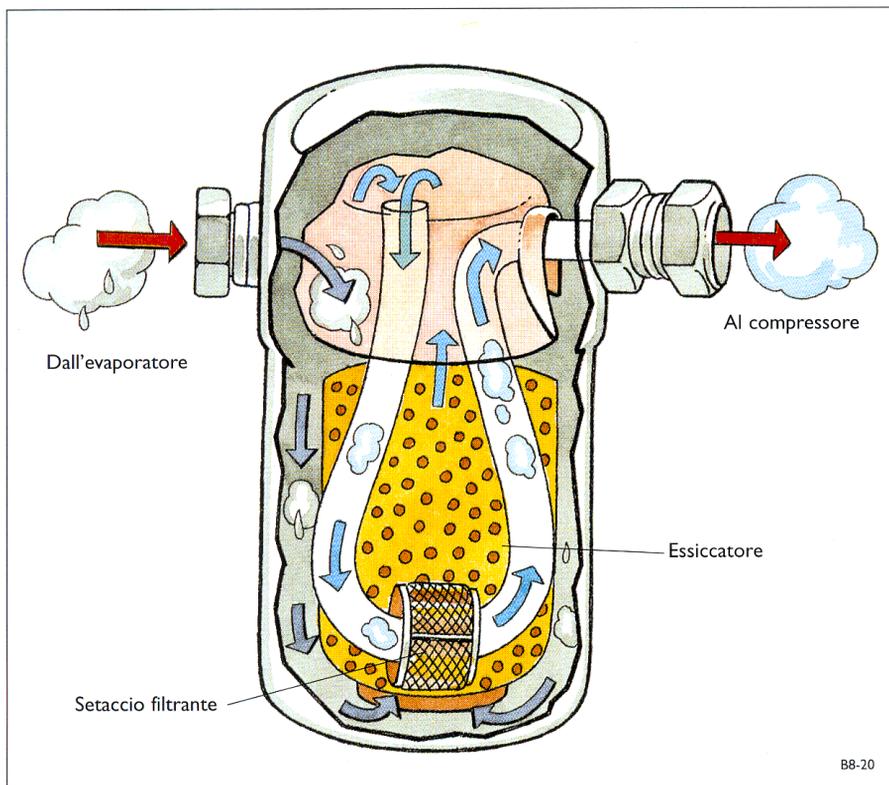
Allo scopo di scongiurare questa eventualità, nel filtro vengono introdotte sostanze in grado di assorbire l'umidità dell'agente refrigerante fino a saturazione. Le sostanze utilizzate come asciuganti possono essere il gel di silicio o allumina attivata sotto forma di setaccio molecolare. Quest'ultima sostanza è quella più utilizzata dato che possiede una capacità di assorbimento di umidità maggiore a parità di volumi.

Quindi, prima di uscire dal filtro, attraversa un setaccio filtrante destinato ad evitare il passaggio di scorie da abrasione.

Il filtro disidratante deve essere sempre montato in senso verticale.

L'agente refrigerante allo stato liquido viene filtrato per ottenere un liquido destinato a favorire in condizioni ottimali il lavoro della valvola a espansione.





Il serbatoio collettore grazie alla propria configurazione permette di garantire che il vapore all'uscita del serbatoio sia totalmente pulito ed allo stato gassoso.

Serbatoio collettore

Il serbatoio collettore viene montato sui circuiti con valvola limitatrice ed è situato fra l'evaporatore ed il compressore.

La sua funzione consiste in:

- Trattenere l'umidità.
- Convogliare l'olio nel circuito assieme all'agente refrigerante.
- Fare in modo che il compressore aspiri solo agente refrigerante allo stato gassoso, dato che allo stato liquido potrebbe provocare la distruzione del compressore stesso.

L'agente refrigerante entra nel serbatoio collettore e, se vi è

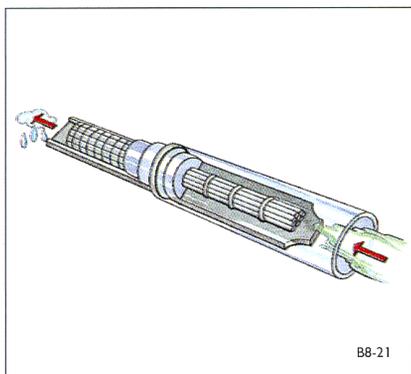
dell'umidità, questa viene trattenuta all'interno dell'essiccatore integrato nel serbatoio.

Il fluido allo stato gassoso si accumula nella parte superiore e viene aspirato dal compressore; si garantisce così che venga aspirato solo agente refrigerante allo stato gassoso.

L'olio per la lubrificazione del compressore si accumula in fondo al serbatoio collettore ed è assorbito attraverso un orificio collegato ad un setaccio filtrante per evitare l'entrata di olio portatore di impurezze.

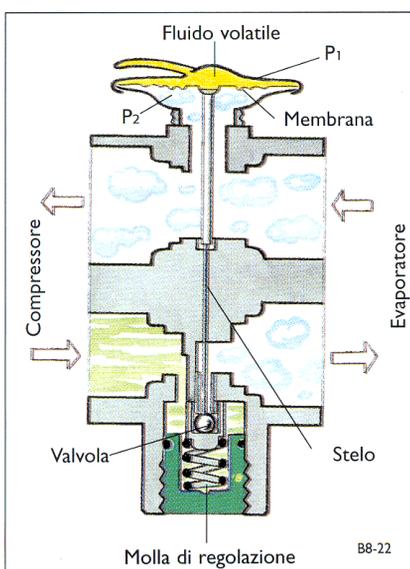
“La strozzatura provocata all’interno del circuito di refrigerazione è il punto a partir dal quale ha luogo una notevole diminuzione della pressione e della temperatura dell’agente refrigerante ottenendo così una diminuzione della pressione del medesimo.”

COMPONENTI PRINCIPALI: VALVOLA LIMITATRICE/VALVOLA A ESPANSIONE



Valvola limitatrice.

Valvola a espansione munita di unità di regolazione esterna.



Per ottenere l'espansione, è necessario provocare un importante cambio di sezione all'interno del circuito; questo avviene grazie all'intervento della valvola limitatrice o della valvola a espansione a seconda del tipo di circuito refrigerante.

Valvola limitatrice

Si tratta di un condotto calibrato in grado di permettere il passaggio di una quantità di fluido determinata. Nel lato dell'alta pressione, la mantiene inalterata facendo in modo che l'agente rimanga allo stato liquido. All'interno vi è una sezione molto ridotta attraverso la quale circola l'agente refrigerante; all'uscita del passaggio ridotto l'agente subisce un'espansione e ne diminuisce quindi la pressione. Al tempo stesso si registra un raffreddamento considerevole dell'agente refrigerante stesso. L'agente refrigerante al suo passaggio attraverso la valvola limitatrice viene polverizzato in modo tale da renderne più agevole la posteriore evaporazione.

Valvola a espansione

La valvola a espansione è montata sulle tubazioni di entrata e di uscita dell'evaporatore ed è formata da un'unità di regolazione del passaggio del fluido e da un sensore di controllo dell'unità di regolazione. La sua funzione consiste nel controllare la pressione ed il flusso dell'agente refrigerante in modo da ricavare la

massima potenza refrigerante dall'impianto. Tutte le valvole a espansione sono protette da una capsula che evita che la temperatura del vano motore influisca sul funzionamento della valvola. Nei sistemi montati sui veicoli Seat ci sono due diversi tipi di valvole a espansione:

Valvola a espansione dotata di unità di regolazione esterna

La valvola a espansione consiste in una membrana sulla quale agisce da una parte la pressione P_2 del vapore che esce dall'evaporatore e dalla parte superiore P_1 che ottiene il fluido volatile (fluido il cui volume cambia a seconda della temperatura) esistente all'interno di un tubo sonda, per rilevare la temperatura trasmessa dalla carcassa del lato del condotto di uscita dell'evaporatore.

Se la temperatura è relativamente elevata, cosa che indica che nell'evaporatore c'è poco liquido refrigerante, la P_1 sarà alta e supererà la P_2 e la molla di regolazione cederà, lo stelo scenderà aprendo la valvola ed aumentando la portata di agente refrigerante.

Se la temperatura d'uscita dall'evaporatore è relativamente bassa, il fluido volatile si contrae ed a questo punto la P_1 non può più superare la forza della molla di regolazione e la valvola chiuderà il passaggio dell'agente refrigerante.

Esso fluttuerà a seconda della temperatura trasmessa al fluido volatile.

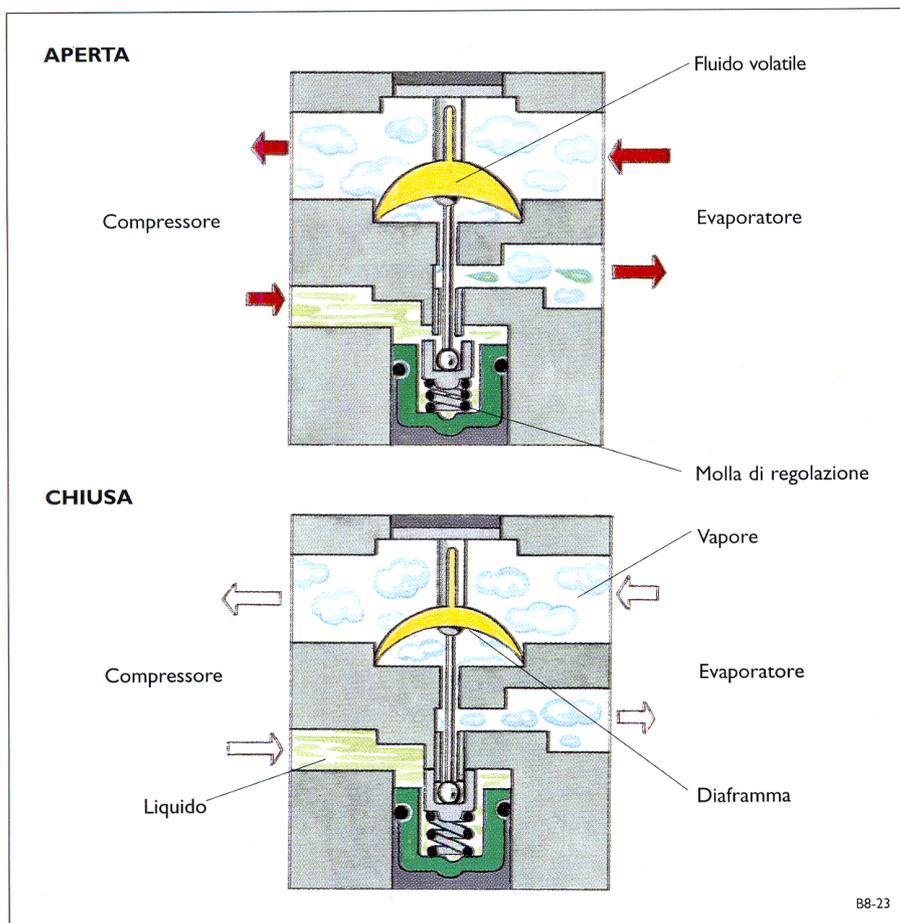
Valvola a espansione dotata di unità di regolazione interna

Questo tipo di valvola a espansione consiste in un diaframma azionato dalla pressione di un fluido volatile, contenuto in una capsula situata all'interno del condotto di uscita dall'evaporatore.

Il volume del fluido volatile varia a secondo della temperatura dei vapori che fuoriescono dall'evaporatore; mediante lo stelo controlla il passaggio dell'agente refrigerante.

Con la valvola a espansione è possibile insomma riuscire a controllare il rendimento del sistema ed evitare inoltre l'eventuale congelazione dell'evaporatore.

Questo tipo di valvole a espansione ha il vantaggio di rilevare il valore della temperatura dall'interno del condotto stesso, e questo offre un controllo della variazione della temperatura molto più rapido e meno condizionato dalla temperatura esterna.



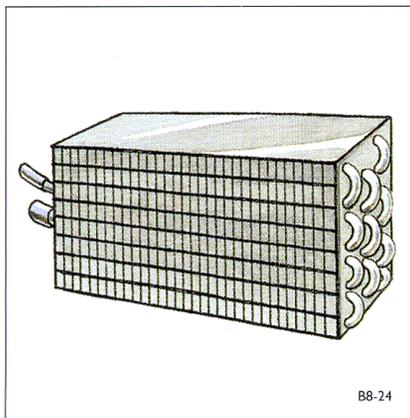
Valvola a espansione munita di unità di regolazione interna

Quando la temperatura del vapore all'uscita dell'evaporatore è alta, il fluido volatile si espande e supera la forza della molla di regolazione ed apre il passaggio erogando la massima portata.

Al calare la temperatura del vapore all'uscita dall'evaporatore il fluido volatile si contrae sbarrando il passo all'agente refrigerante.

“L’evaporatore è il componente che permette un nuovo cambiamento di stato dell’agente refrigerante il quale assorbe calore e raffredda così la zona a contatto.”

COMPONENTI PRINCIPALI: L’EVAPORATORE



Evaporatore.

L’evaporatore è il componente del sistema di refrigerazione in cui il **vapore saturo proveniente dalla valvola a espansione viene trasformato in vapore surriscaldato.**

È ubicato all’interno dell’unità climatica dell’impianto di riscaldamento - aerazione.

Le funzioni dell’evaporatore consistono nel raffreddare, asciugare e depurare l’aria che penetra all’interno dell’abitacolo.

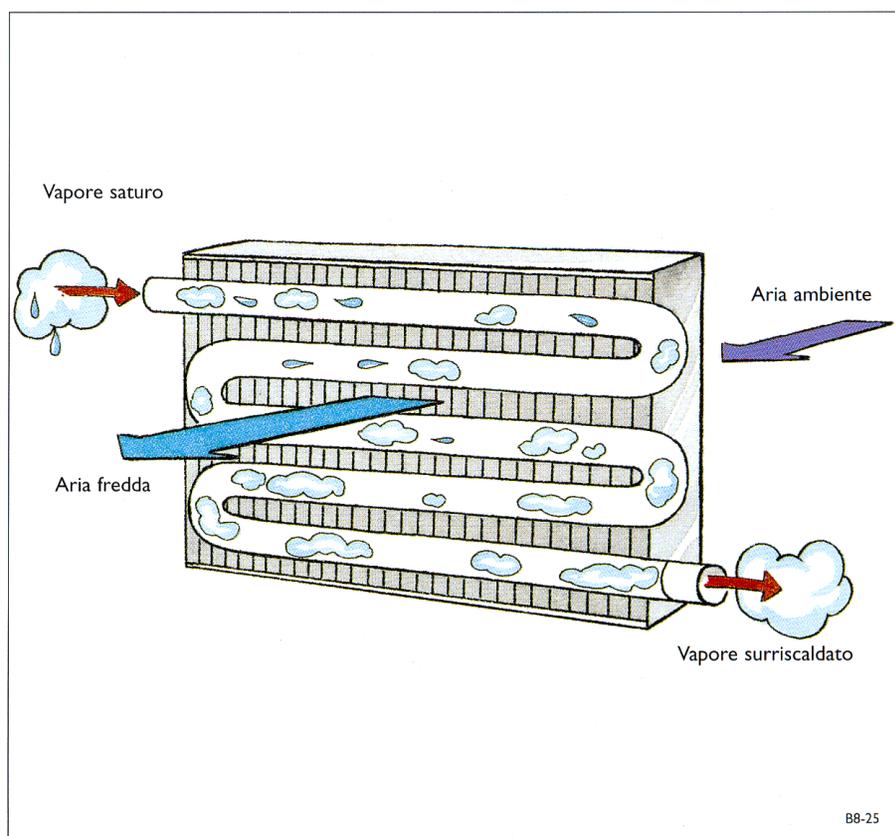
Gli evaporatori più utilizzati sono quelli con tubo di rame e ventole d’alluminio.

Processo d’evaporazione

Quando l’aria condizionata è inserita, l’aria che circola attraverso le lamine dell’evaporatore cede calore all’agente refrigerante e quindi si raffredda.

Al tempo stesso durante il raffreddamento dell’aria, l’umidità che viene liberata si precipita sotto forma di liquido (acqua), che viene canalizzato all’esterno del veicolo.

L’acqua prodotta sulle pale dell’evaporatore intercetta le particelle che possono eventualmente essere trasportate dall’aria e le trascina all’esterno.

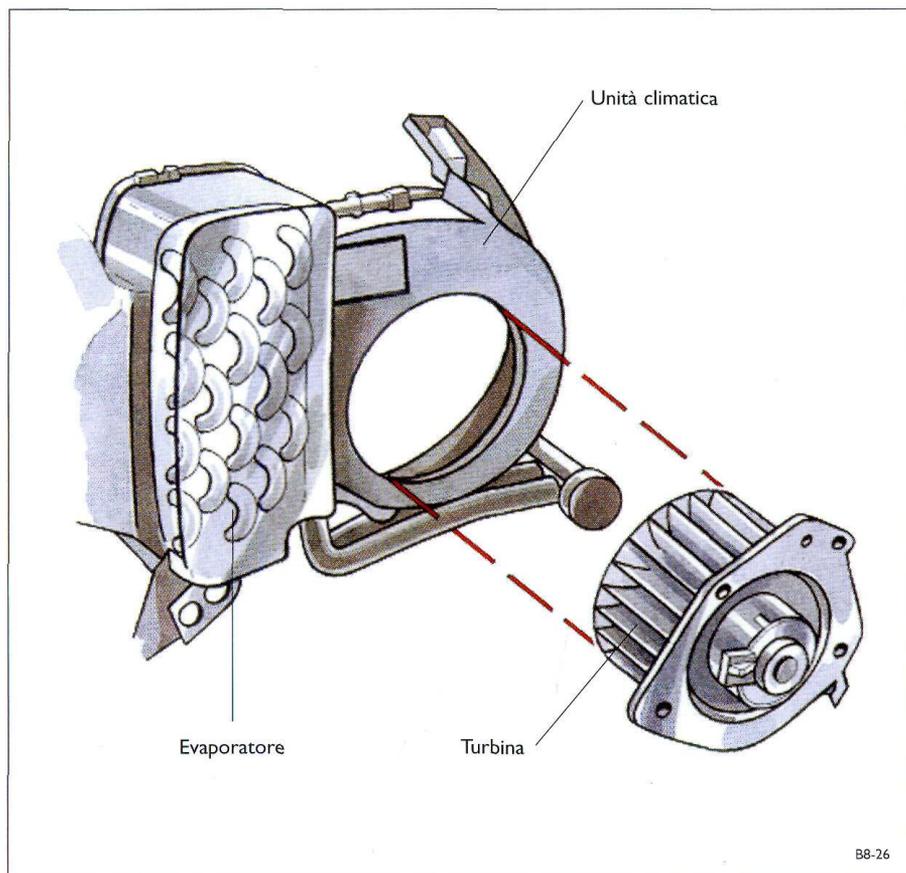


Il vapore è attraversato dall’aria d’entrata nell’abitacolo ed ha luogo uno scambio di calore fra l’aria e l’agente refrigerante in modo che avviene un raffreddamento dell’aria d’entrata.

All'interno dell'evaporatore l'agente refrigerante subisce un aumento della temperatura, dato che assorbe calore, e questo fa sì che si trasformi in vapore surriscaldato. Viene eliminata così la presenza di particelle di liquido. Il controllo della temperatura nell'evaporatore è necessario dato che se il raffreddamento fosse eccessivo, si potrebbe registrare la formazione di ghiaccio sulle ventole che perderebbero tutta la loro efficacia al restar bloccato il passaggio dell'aria.

Turbina di ventilazione

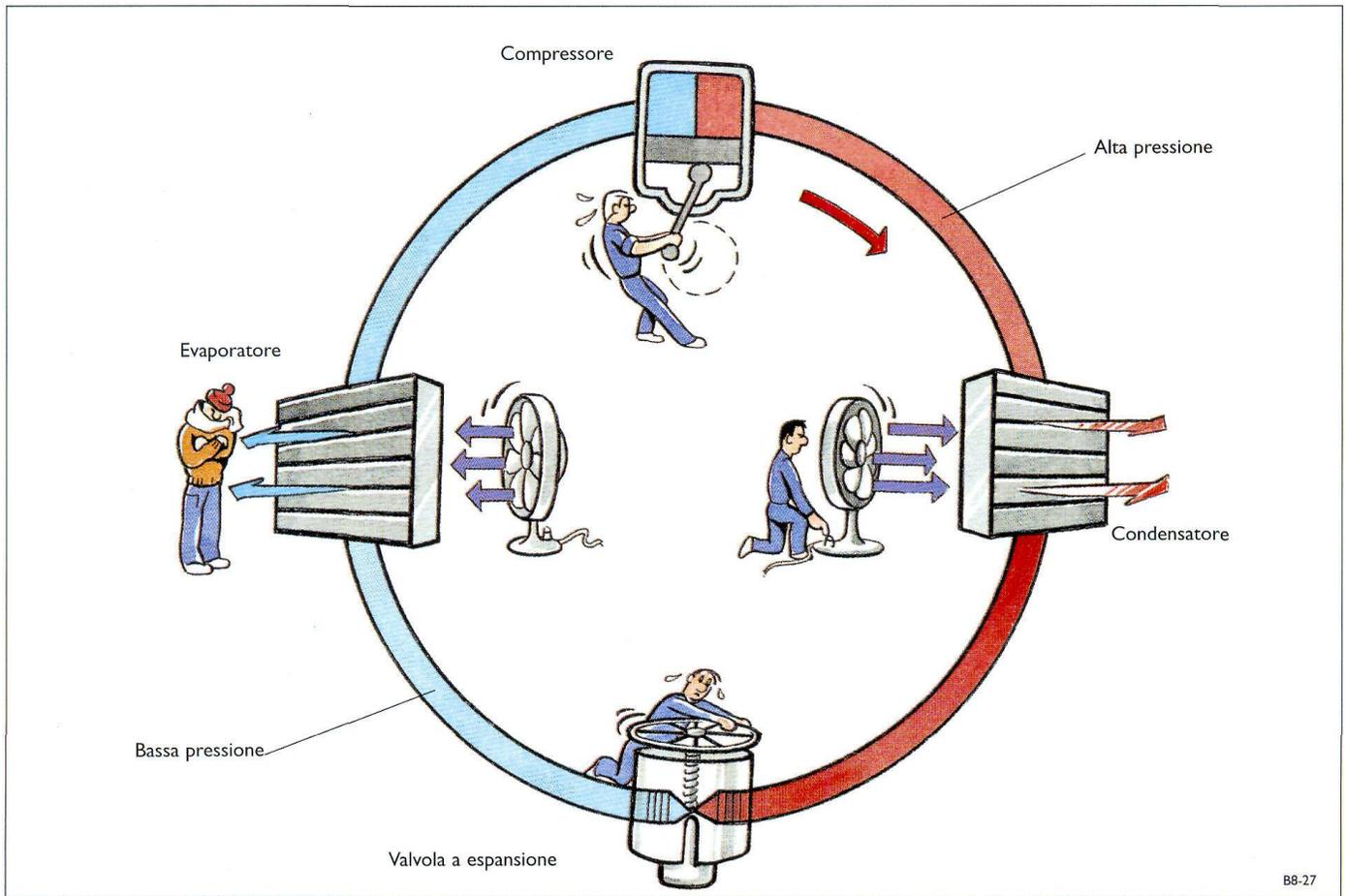
Il flusso d'aria che attraversa l'evaporatore, l'aria quindi che entra nell'abitacolo, è creato dalla turbina posizionata all'interno dell'unità climatica del sistema di aerazione. Questa turbina è azionata elettricamente dal sistema di aerazione, il quale permette la selezione di diverse velocità, con cui viene modificato il flusso dell'aria d'entrata.



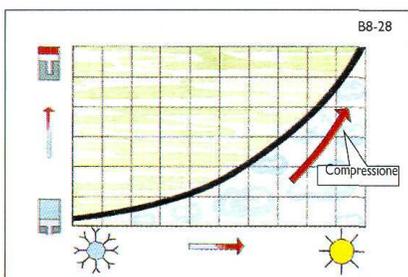
La turbina di ventilazione è ubicata all'interno dell'unità climatica e provoca un flusso d'aria attraverso l'evaporatore.

“Il processo di refrigerazione permette di ottenere la temperatura adeguata nell'abitacolo dell'automobile, grazie alle caratteristiche ed al comportamento dell'agente refrigerante che circola all'interno del circuito.”

CICLO REALE DI REFRIGERAZIONE



Grazie alle caratteristiche dell'agente refrigerante si può, mediante la variazione della pressione, giungere all'evaporatore con una temperatura molto bassa per poter così assorbire calore dall'aria da raffreddare.



Comportamento dell'agente nel compressore.

A mo' di riassunto e descrizione applicativa di tutti i componenti dell'impianto dell'aria condizionata, qui di seguito viene descritto il ciclo reale di funzionamento di un impianto d'aria condizionata in un'automobile, con valori reali di pressione e temperatura. Supponiamo quindi l'esistenza delle seguenti condizioni operative:

- Temperatura ambientale 20 °C.
- Giri di esercizio del motore

fra 1500 e 2000.

Per seguire l'intero svolgimento del processo di refrigerazione, ci situiamo in primo luogo nel compressore.

Compressore

Il compressore aspira l'agente refrigerante allo stato di vapore surriscaldato a bassa pressione, comprimendolo ed aumentandone la pressione. L'R 134a rimane allo stato di vapore surriscaldato.

L'R 134a entra nel compressore ad una pressione di circa 1,2 bar e $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$; all'uscita del compressore la sua pressione è di 14 bar e la temperatura di circa $65\text{ }^{\circ}\text{C}$.

L'agente refrigerante viene fatto passare dal compressore attraverso il circuito verso il condensatore.

Condensatore

Il condensatore si trova nel circuito ad alta pressione e l'aria che lo attraversa proviene dall'esterno del veicolo.

L'agente refrigerante che circola all'interno del condensatore entra sotto forma di vapore surriscaldato e quando passa attraverso il flusso d'aria cede calore; la conseguenza è la condensazione dello stesso, che si trasforma in liquido sub-raffreddato.

All'uscita del condensatore l'agente refrigerante ha una pressione di circa 14 bar ed una temperatura di $55\text{ }^{\circ}\text{C}$.

L'agente refrigerante esce dal condensatore e si dirige verso il filtro disidratante.

Filtro disidratante

Nel filtro disidratante vengono eliminate l'umidità e le impurezze esistenti nel liquido e si evita la formazione di bollicine, in modo che il flusso che giunge sino alla valvola a espansione sia totalmente continuo e pulito.

Valvola a espansione

All'uscita dalla valvola si registra una espansione che provoca una notevole perdita di pressione. Questo permette una rapida evaporazione dell'R 134a e di ridurne la temperatura.

All'uscita dalla valvola a espansione l'agente refrigerante ha una pressione di 1,2 bar ed una temperatura di circa $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$, sotto forma di vapore saturo.

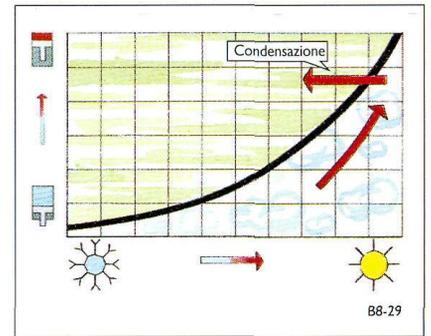
L'agente refrigerante esce dalla valvola a espansione e si dirige all'evaporatore.

Evaporatore

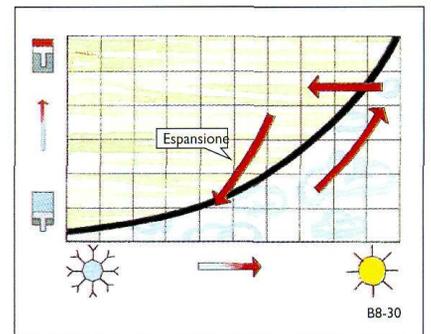
Nell'evaporatore ha luogo lo scambio di calore fra l'aria di entrata nell'abitacolo, sospinta dalla turbina di ventilazione, e l'agente refrigerante.

L'R 134a esce dall'evaporatore ad una pressione di circa 1,2 bar e ad una temperatura di circa $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ e si dirige verso il compressore.

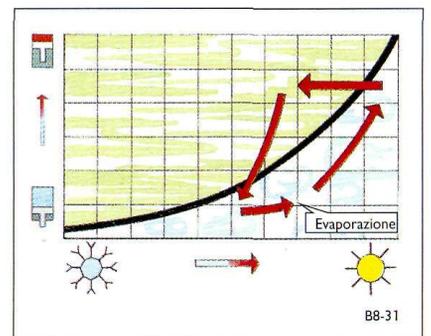
L'agente refrigerante sotto forma di vapore surriscaldato circola verso il compressore dove inizia di nuovo il ciclo di refrigerazione. Con il ciclo completo di refrigerazione si può assorbire calore dall'abitacolo ed espellerlo all'esterno del veicolo; a raffreddare insomma la zona dell'abitacolo.



Comportamento dell'agente nel condensatore.



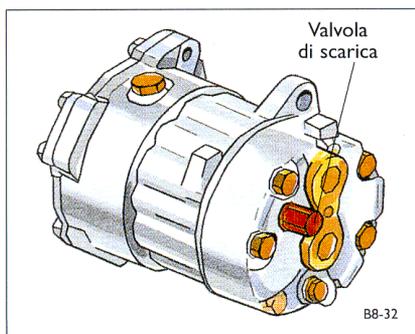
Comportamento dell'agente nella valvola a espansione.



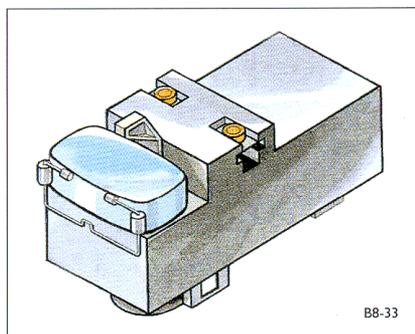
Comportamento dell'agente nell'evaporatore.

*“Il sistema d’aria condizionata lavora con due variabili:
la temperatura e la pressione nel circuito;
questi parametri devono essere controllati per ottenere
il miglior rendimento ed evitare così possibili guasti nel sistema.”*

PROTEZIONI DI SICUREZZA

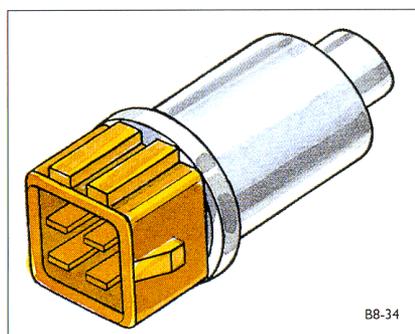


Controllo della sovrappressione del circuito.



Unità del controllo.

Interruttore a pressione a tre funzioni.



Allo scopo di controllare e di proteggere l'impianto d'aria condizionata ed il motore (conseguenze sul raffreddamento dello stesso), vengono montati lungo tutto il circuito controlli di pressione e della temperatura che permettono di rilevare qualsiasi anomalia di funzionamento.

I componenti di protezione del circuito sono:

Valvola di scarico a sovrappressione

La funzione di questa valvola consiste nel proteggere il circuito dell'agente refrigerante da un eccesso di pressione: ad una pressione di circa 39 bar la valvola salterebbe provocando lo svuotamento del circuito. Di solito è situato nel compressore stesso.

Unità di controllo

L'unità di controllo riceve il segnale dai diversi sensori che hanno un qualsiasi rapporto con l'aria condizionata ed in funzione di questi segnali attiva o stacca il compressore dell'aria condizionata e le diverse velocità dell'elettroventilatore.

Commutatore della pressione a tre funzioni

Il commutatore è montato all'interno del circuito, di solito accanto al filtro disidratante.

Consente di controllare la pressione di esercizio del sistema. Questo commutatore inserisce il ventilatore elettrico per la refrigerazione quando viene raggiunta una pressione superiore ai 16 bar, per diminuire la temperatura dell'agente e quindi la pressione del circuito.

Se la pressione nel circuito raggiunge una pressione di 1,2 bar, stacca automaticamente l'impianto d'aria condizionata.

Anche nel caso in cui la pressione raggiunga un valore di 32 bar l'impianto viene spento dato che è questa la pressione massima ammissibile.

Con questo controllo si evita che la pressione interna del circuito possa influire negativamente sul funzionamento del sistema.

Interruttore a temperatura dell'evaporatore

È posizionato al di sopra dell'evaporatore stesso e la sua funzione consiste nell'impedirne la congelazione. Questo interruttore stacca il sistema non appena rileva una temperatura inferiore a -2°C .

Questo interruttore è in dotazione solo di quei veicoli che hanno un compressore privo di regolazione.

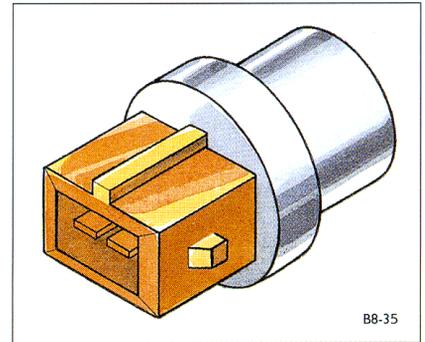
Interruttore a temperatura del liquido refrigerante del motore

L'interruttore è situato nel motore e controlla la temperatura del liquido refrigerante per evitarne il surriscaldamento.

Quando la temperatura del liquido refrigerante supera i 119 °C il compressore si stacca e si rimette di nuovo in funzionamento quando vengono raggiunti i 112 °C.

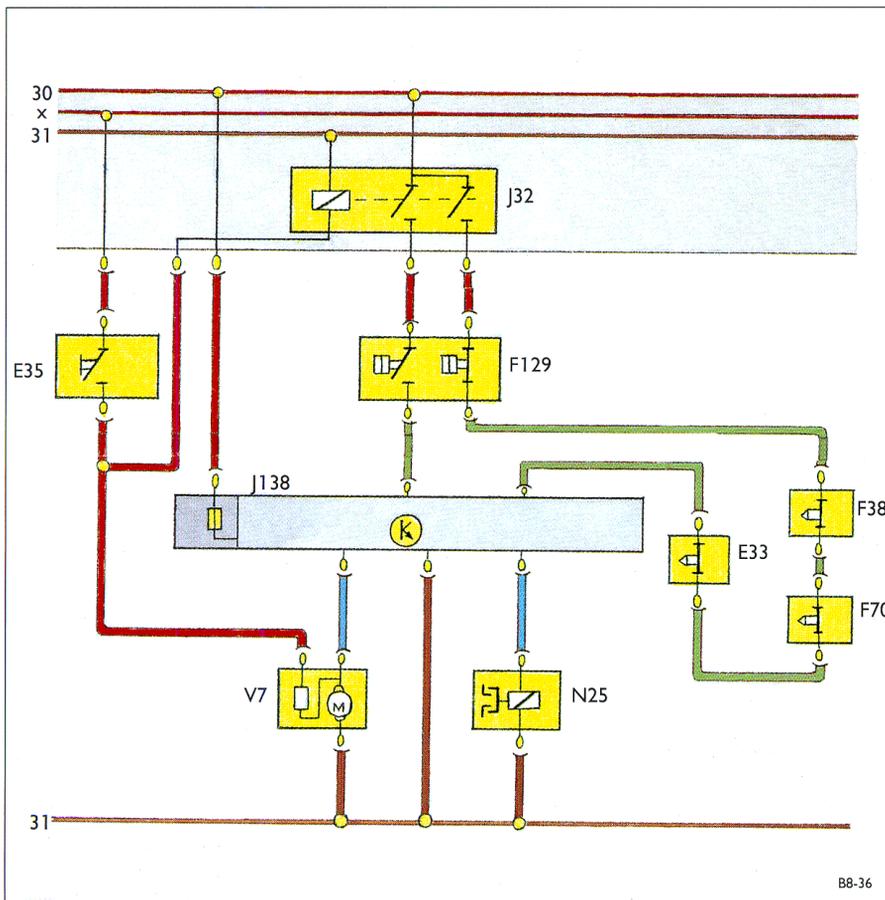
Interruttore a temperatura esterna

Questo interruttore stacca il raccordo magnetico quando la temperatura esterna scende al di sotto dei 2 °C per evitare l'eventuale congelamento dell'evaporatore.



BB-35

Interruttore a temperatura esterna.

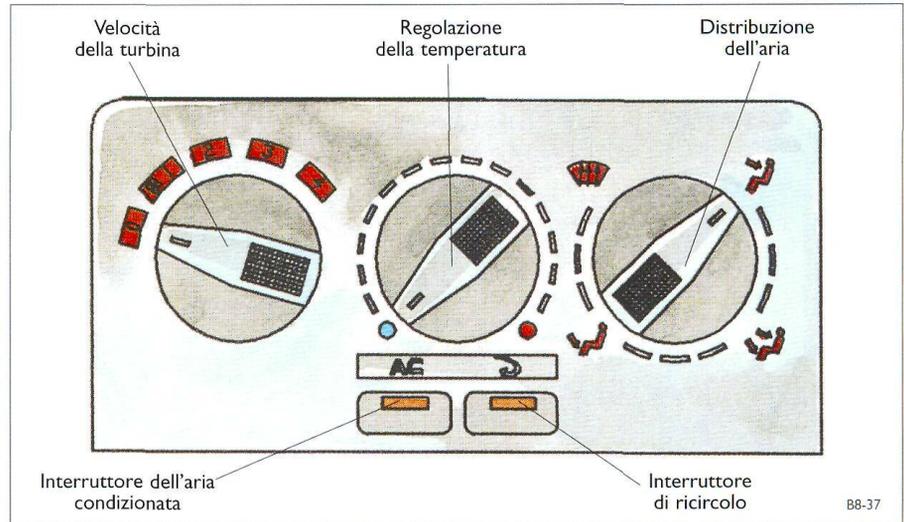


BB-36

- E33:** Interruttore temperatura evaporatore.
- E35:** Interruttore aria condizionata.
- F38:** Interruttore a temperatura esterna.
- F70:** Interruttore temperatura liquido refrigerante.
- F129:** Commutatore a pressione 3 funzioni.
- J32:** Relè per aria condizionata.
- J138:** Unità di controllo aria condizionata.
- N25:** Compressore.
- V7:** Ventilatore liquido refrigerante.

“L'aria condizionata deve poter essere controllata dall'utente del veicolo che deve poter decidere la temperatura, la quantità d'aria d'entrata e poter selezionare la distribuzione delle entrate d'aria nell'abitacolo.”

AZIONAMENTO E REGOLAZIONE DEL SISTEMA



Funzionamento manuale del sistema in un veicolo dotato di aria condizionata.

Il controllo dell'impianto d'aria condizionata viene eseguito dall'interno del veicolo mediante i comandi di regolazione della temperatura, la distribuzione di uscita dell'aria e velocità della turbina.

Ci sono due tipi di controllo dell'impianto d'aria condizionata:

Controllo manuale

I controlli dell'aria condizionata e dell'impianto di ventilazione - riscaldamento sono gli stessi e vengono gestiti attraverso i comandi girevoli situati sul quadro strumenti. Azionando i comandi si possono controllare:

- **Velocità della turbina**

Ci sono quattro diverse velocità che modificano la quantità d'aria d'entrata nell'abitacolo.

- **Regolazione della temperatura**

Questo comando permette di controllare la temperatura dell'aria d'entrata nell'abitacolo.

- **Distribuzione dell'aria**

Permette di scegliere l'apertura dei diffusori a seconda delle esigenze di entrata d'aria nell'abitacolo.

- **Attivazione aria condizionata**

Esiste un interruttore specifico per l'accensione e lo spegnimento dell'aria condizionata.

- **Ricircolo dell'aria**

Il ricircolo dell'aria implica impedire l'entrata d'aria dall'esterno; è utile soprattutto nei casi in cui vi sia la possibilità di penetrazione di cattivi odori o quando si voglia refrigerare in modo celere l'abitacolo.

Non ne è comunque consigliabile un utilizzo ininterrotto, dato che l'aria interna si vizia molto in fretta quando non entra aria dall'esterno.

Controllo elettronico

Vi sono impianti d'aria condizionata controllati elettronicamente, che alla Seat ricevono la denominazione di Climatronic.

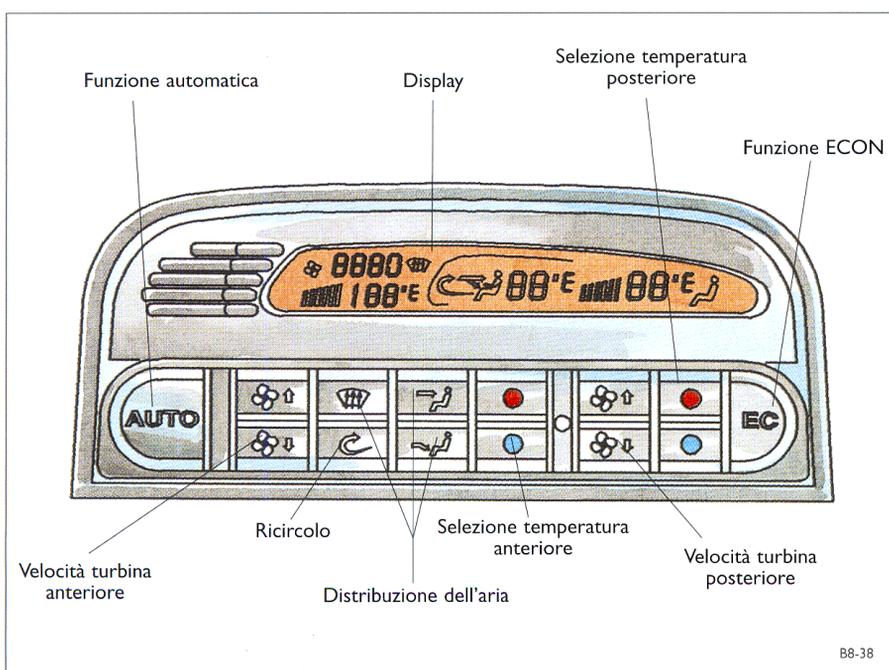
Questo sistema offre i seguenti vantaggi:

- Regolazione automatica della temperatura interna dell'abitacolo.
- Mantenimento del livello di temperatura scelto l'ultima volta in cui è stato usato l'impianto.
- Prevede la possibilità di controllo manuale della distribuzione d'entrata dell'aria e della quantità di aria che penetri nell'abitacolo.
- Possiede un sistema di autodiagnosi che agevola il reperimento di qualsiasi anomalia del sistema. Tutto

ciò è possibile grazie ad una unità di controllo elettronica che permette di ottenere e di mantenere in modo assai preciso la temperatura voluta all'interno dell'abitacolo.

Il controllo della temperatura dell'abitacolo avviene mediante sensori che determinano in modo continuo il valore della temperatura dell'aria d'entrata e quello dell'interno dell'abitacolo.

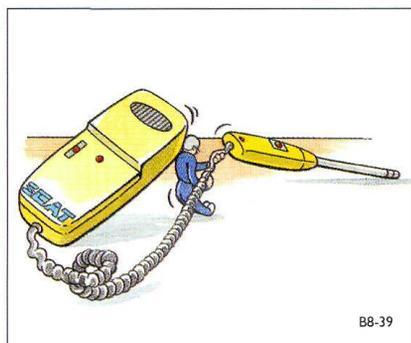
Tutti gli sportellini per la distribuzione dell'aria sono azionati elettricamente mediante motori attivati dall'unità di controllo.



L'unità di controllo del Climatronic permette all'utente di seguire le condizioni di funzionamento del sistema.

“Per ottenere i migliori risultati nella manutenzione e riparazione del sistema d'aria condizionata, è necessario utilizzare gli apparecchi di riparazione adeguati ed attenersi alle norme di sicurezza.”

APPARECCHI DI RIPARAZIONE E NORME DI SICUREZZA



Rilevatore perdite.

Apparecchi di riparazione

Per eseguire le principali operazioni di manutenzione e di riparazione dell'impianto d'aria condizionata sono disponibili le seguenti apparecchiature:

Rilevatore di perdite

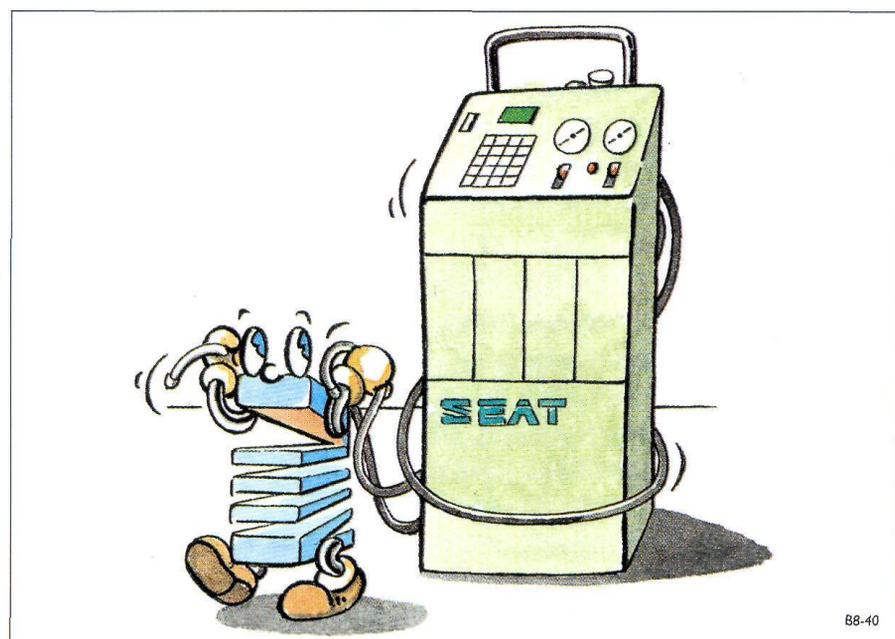
Per rilevare la presenza di fughe di gas viene usato un rilevatore elettronico che permette di scoprire le perdite di tenuta stagna nel circuito.

La fuga viene indicata dall'apparecchio durante la verifica mediante dei suoni brevi ed a frequenza crescente.

Stazione per l'impianto d'aria condizionata

Questa apparecchiatura permette di svuotare e di riempire il circuito e di riciclare inoltre l'agente refrigerante.

Stazione per interventi sull'impianto dell'aria condizionata.



La stazione per l'aria condizionata è utile per eseguire la diagnosi del sistema attraverso i manometri che indicano le pressioni alta e bassa nel circuito.

È necessaria anche per poter controllare la quantità di agente refrigerante introdotto durante la carica e la quantità di olio che deve essere introdotto per fare in modo che la lubrificazione del compressore sia quella adeguata.

Tutte le informazioni relative al funzionamento della stazione per l'aria condizionata appaiono sul Manuale di Riparazioni specifico per ogni veicolo.

Norme di sicurezza

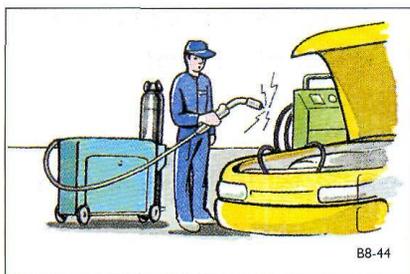
Quando vengono eseguiti lavori nell'impianto dell'aria condizionata debbono essere tenute presenti le condizioni di comportamento e di sicurezza che il fabbricante esige. Le misure di sicurezza sono rese necessarie dall'impiego dell'agente refrigerante R 134a.

1. Per portare a termine riparazioni nell'aria condizionata è necessario svuotare prima il circuito; andrà sempre evitate il contatto diretto con l'agente refrigerante o con i vapori dello stesso. Il contatto diretto dell'agente refrigerante con zone non protette del corpo può produrre effetti di congelamento.

2. Le operazioni che vengono eseguite sul circuito d'aria condizionata debbono essere eseguite in zone molto ventilate: l'agente refrigerante non può essere immagazzinato in locali sotterranei né negli accessi agli stessi. L'agente refrigerante è incolore ed inodoro ed è più pesante dell'aria per cui sposta l'ossigeno senza che questo possa essere rilevato dalle persone.

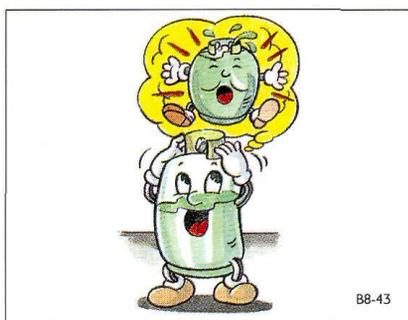


3. Non bisogna saldare i componenti a sistema carico se vi è un rischio di aumento notevole della temperatura. Il riscaldamento può infatti provocare la comparsa di una forte sovrappressione nell'impianto che può provocare la rottura della valvola di scarico della sovrappressione.



4. Benché l'R 134a non sia infiammabile, è rigorosamente vietato fumare né provocare un riscaldamento eccessivo nelle sue vicinanze.

Le alte temperature fanno sì che l'R 134a si disgreghi chimicamente producendo prodotti velenosi che provocano irritazione delle vie respiratorie con tosse e vertigini.



5. Non bisogna mai riempire completamente di agente refrigerante i recipienti ma lasciare sempre uno spazio di dilatazione sufficiente. I recipienti potrebbero scoppiare in situazioni di alta temperatura.
6. Non lasciare il circuito aperto direttamente nell'ambiente dato che l'umidità entra in fretta e può saturare il filtro.



Sono vietate la riproduzione totale o parziale di questa dispensa, la sua registrazione in un sistema informatico e la trasmissione dello stesso in qualsiasi modo e con qualunque mezzo, sia esso elettronico, meccanico, fotocopia, registrazione od altro, senza autorizzazione scritta degli autori.

Dispensa Concetti Base - AUTOGERMA S.p.A Formazione Tecnica VE-T2

Viale G.R.Gumpert, 1 37137 Verona Italy.

1a edizione - DATA DI PUBBLICAZIONE: Maggio 2003.