

Service.



Programma autodidattico n° 271

# La Phaeton Riscaldamento e climatizzazione

Costruzione e funzionamento



## Un clima eccellente

La Phaeton, una berlina della classe superiore, è dotata di serie di una climatizzazione a quattro zone.

Per mezzo del 4C-Climatronic (4 corner), sia il conducente che i passeggeri possono regolare il clima personalmente desiderato, indipendentemente dalla climatizzazione dei rimanenti posti.

La regolazione automatica per ciascuna zona viene gestita dalla centralina per Climatronic, la quale attiva anche numerosi servomotori per le bocchette d'immissione e le palette per temperatura.

Per la regolazione viene tenuto conto, per es., dell'irradiazione solare, della qualità dell'aria e dell'umidità dell'aria.

Nel complesso, la climatizzazione contribuisce alla guida sicura, dato che l'attenzione e la veociltà di reazione diminuiscono man mano che la temperatura sale.



S274\_101

**NUOVO**



**Attenzione  
Avvertenza**

**Il programma autodidattico illustra la costruzione ed il funzionamento di nuovi sistemi!  
I contenuti non vengono aggiornati.**

Indicazioni aggiornate riguardanti la prova, la regolazione e la riparazione andranno desunte dall'apposita letteratura del Servizio Assistenza.

# Indice



<b>Introduzione</b> .....	<b>4</b>
<b>Caratteristiche costruttive</b> .....	<b>11</b>
<b>Caratteristiche funzionali</b> .....	<b>29</b>
<b>Panoramica del sistema</b> .....	<b>40</b>
<b>Centralina</b> .....	<b>45</b>
<b>Sensori ed attuatori</b> .....	<b>48</b>
<b>Schema di funzionamento</b> .....	<b>66</b>
<b>Autodiagnosi</b> .....	<b>72</b>
<b>Verifichi le Sue cognizioni</b> .....	<b>73</b>



# Introduzione



## Il concetto del comando

Le funzioni del Climatronic vengono attivate tramite le unità di comando dell'infotainment. L'infotainment è un sistema elettronico centrale, tramite il quale vengono gestite le più svariate funzioni della vettura, come riscaldamento e climatizzazione, telefono, navigazione, radio, televisione ecc..

### L'unità display e comandi anteriore

Elemento centrale dell'infotainment è l'unità display e comandi anteriore nel cruscotto, attraverso la quale si possono eseguire tutte le regolazioni del riscaldamento e della climatizzazione per i posti anteriori e posteriori. Gli elementi per la regolazione della climatizzazione sono evidenziati nell'illustrazione a lato.

Nella letteratura del Service, quest'unità si chiama «Centralina, unità display e comandi per Informazione».



S271\_074

### L'unità display e comandi posteriore

Nella versione illustrata, essa serve per regolare le temperature e la distribuzione dell'aria nel retro abitacolo, nonché la potenza del ventilatore.

Nella letteratura per il Service, l'unità comandi nel retro abitacolo si chiama «Unità comandi e display per Climatronic posteriore».



S271\_216



Benché anche gli optional tettuccio a cellule solari e riscaldamento autonomo vengano regolati tramite l'unità display e comandi centrale anteriore, non vengono trattati in questo programma autodidattico.

## Il concetto dell'aerazione

Per assicurare un clima gradevole nell'abitacolo, l'aerazione è stata concepita con una suddivisione in quattro funzioni base:

- l'aerazione indiretta
- l'aerazione diretta
- la funzione di sbrinamento con riconoscimento dei finestrini appannati
- La funzione ricircolo aria, automatica e manuale

Grazie a questa impostazione, aerazione e temperatura possono essere regolate indipendentemente l'una dall'altra per ogni posto.



Dato che durante un viaggio, possono variare notevolmente le condizioni ambientali riguardanti la temperatura o l'irradiazione solare, è possibile che, con climatizzatore in funzione, le funzioni base aerazione indiretta, aerazione diretta e sbrinamento si fondano l'una nell'altra o che funzionino contemporaneamente.



S271\_083



S271\_219

# Introduzione



## L'aerazione indiretta

Spesso, l'aria diretta viene percepita come sgradevole o come una corrente. Per questo motivo nella Phaeton, delle bocchette d'immissione abbondantemente dimensionate disposte sul lato superiore del cruscotto e nel montante centrale, offrono la possibilità di un'aerazione diffusa e indiretta.

Quando è attiva la regolazione automatica del climatizzatore, è la centralina per Climatronic che decide, se il clima desiderato nell'abitacolo può essere raggiunto tramite un'aerazione indiretta.

Quando una variazione delle condizioni ambientali, per es. un riscaldamento provocato dai raggi solari, lo rendono necessario, la centralina può aprire ulteriori bocchette d'immissione.

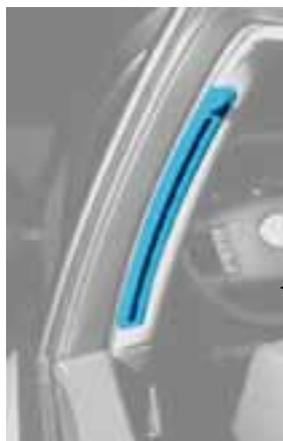
Con regolazione automatica del climatizzatore esclusa, le bocchette per l'aerazione indiretta possono essere aperte o chiuse tramite i due tasti operativi superiori nel menu principale per climatizzazione.



Tasti operativi

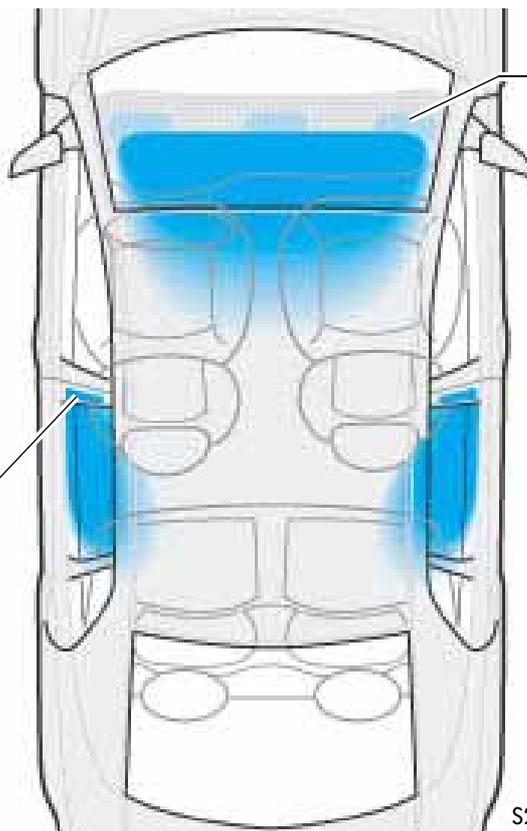


S271\_018, S271\_146,



S271\_106

Bocchette d'immissione nel montante centrale sinistro



S271\_003

Bocchette d'immissione nel cruscotto per aerazione indiretta



S271\_102



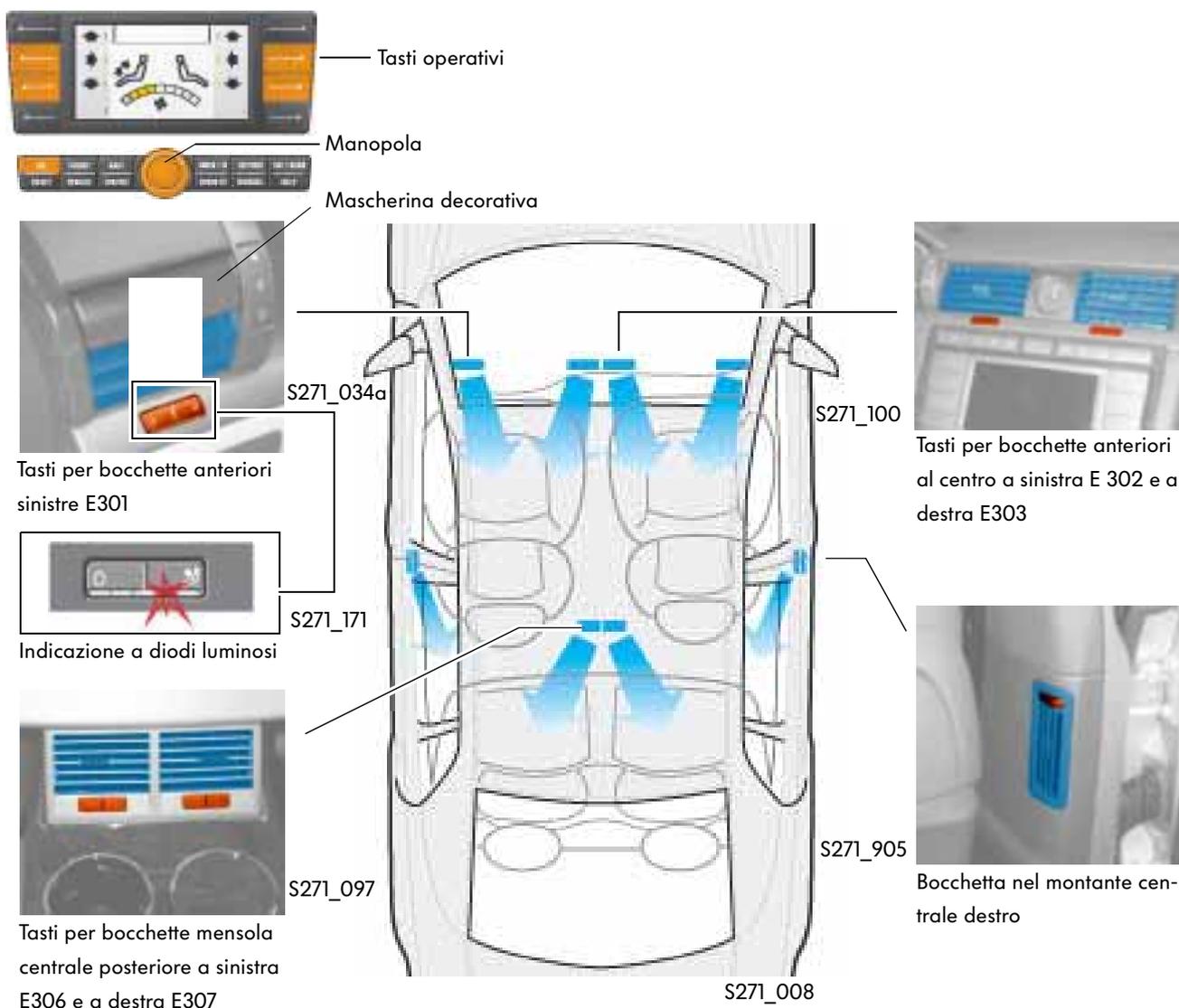
## L'aerazione diretta

Con i tasti operativi all'infotainment si possono selezionare le diverse direzioni d'immissione per l'aerazione.

L'aerazione diretta avviene tramite le bocchette nel cruscotto nascoste dietro le mascherine decorative, le bocchette sull'unità display e comandi posteriore, nonché le bocchette nei montanti centrali. Le mascherine decorative si aprono dopo azionamento dei relativi tasti operativi, o in determinate circostanze durante la climatizzazione automatica. Contemporaneamente vengono attivati i motorini delle palette per le bocchette della zona del torace.

Con mascherine decorative aperte si può ridurre il flusso d'aria mediante i tasti alle bocchette, mantenendo costante la potenza del ventilatore. Non viene quindi chiusa la mascherina decorativa, bensì variata la sezione d'apertura della paletta, mentre i diodi luminosi sul tasto indicano il grado d'apertura della paletta.

La potenza del ventilatore viene regolata per tutte le bocchette in modo continuo tramite la manopola.



# Introduzione



## La funzione di sbrinamento

L'impianto di riscaldamento e climatizzazione offre anche una funzione di sbrinamento automatica oltre a quella manuale.

Essa impedisce un appannamento dei finestrini e contribuisce quindi attivamente alla sicurezza della guida.

- La funzione di sbrinamento automatica con riconoscimento dei finestrini appannati

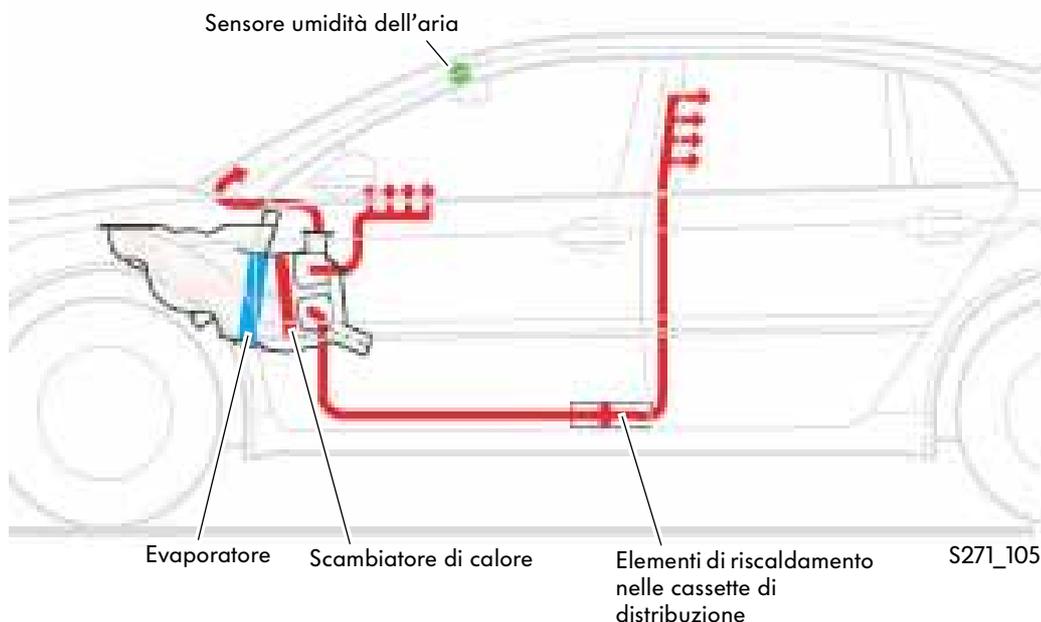
L'appannamento del parabrezza viene riconosciuto dalla regolazione del climatizzatore tramite misurazione della temperatura dello stesso, dell'umidità dell'aria, nonché della temperatura interna nel luogo in cui viene misurata l'umidità.

Tutti e tre i segnali vengono forniti dal sensore umidità dell'aria nel piede del retrovisore.

Elementi di riscaldamento aggiuntivi nelle cassette di distribuzione sotto i sedili anteriori, riscaldano l'aria per le bocchette di sbrinamento posteriori.

Una descrizione più dettagliata del sensore per l'umidità dell'aria, la troverà nel capitolo «Sensori ed attuatori».

Se vi è pericolo che del vapore acqueo proveniente dall'aria nell'abitacolo, si depositi sui cristalli, viene automaticamente aumentata la potenza del compressore per climatizzatore e il regime di giri del ventilatore, nonché l'apertura della bocchetta di sbrinamento. Dall'evaporatore e dagli scambiatori di calore viene quindi convogliata aria asciutta al parabrezza e ai finestrini laterali attraverso le bocchette di sbrinamento aperte.



● La funzione di sbrinamento manuale

Specialmente con temperature esterne molto basse o con aria molto umida nell'abitacolo, per es. a causa di abiti umidi dalla pioggia, i finestrini si appannano rapidamente.

In simili condizioni di tempo e temperatura, la funzione di sbrinamento automatica potrebbe risultare insufficiente, per cui si rende necessario selezionare manualmente la funzione di sbrinamento mediante l'apposito tasto nella fila di tasti per climatizzazione.

Dopo azionamento del tasto di sbrinamento vengono chiuse tutte le bocchette, eccetto quelle di sbrinamento.

Compressore e ventilatore funzionano con potenza elevata.

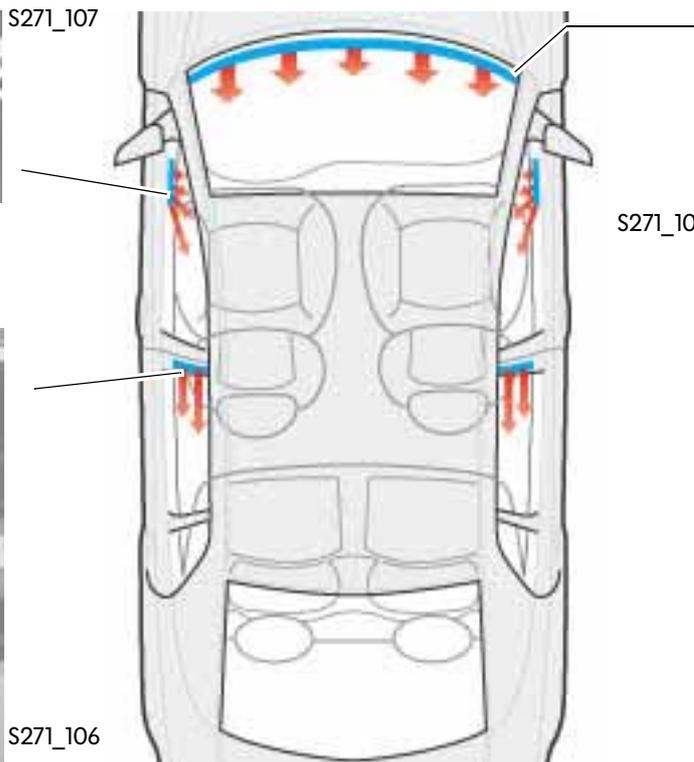


Se la Phaeton è dotata dell'optional, riscaldamento elettrico del parabrezza, anche questo verrà inserito e disinserito per mezzo del tasto di sbrinamento.

Tasto sbrinamento



Bocchette di sbrinamento nelle porte



Bocchette di sbrinamento nel cruscotto



Bocchetta di sbrinamento nel montante centrale

S271\_002

# Introduzione



## La funzione ricircolo aria manuale e automatica

Oltre alla funzione manuale per il ricircolo dell'aria attivata tramite l'apposito tasto nella fila di tasti per climatizzazione, il Climatronic dispone anche di una funzione di ricircolo aria automatica.

### ● La funzione ricircolo aria manuale

Azionando l'apposito tasto nella fila di tasti per climatizzazione, la regolazione del clima commuta in ricircolo dell'aria. La paletta d'accumulo viene chiusa e contemporaneamente viene aperta la paletta per il ricircolo dell'aria. In questo modo odori sgradevoli all'esterno non possono entrare nell'abitacolo. Premendo nuovamente il tasto, il ricircolo dell'aria cessa.

Fila di tasti per climatizzazione



Tasto ricircolo aria



Il ricircolo manuale dell'aria non viene disinserito automaticamente. Dato che in queste condizioni non entra aria fresca nell'abitacolo, questa funzione non dovrebbe restare inserita a lungo.

### ● La funzione ricircolo aria automatico

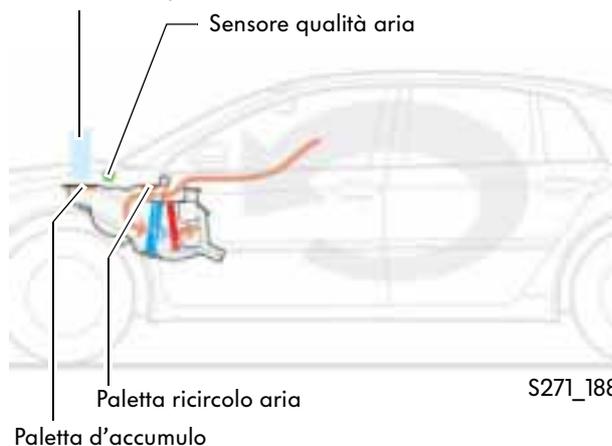
Un sensore per la qualità dell'aria ubicato nella vaschetta, controlla costantemente il contenuto di inquinanti nell'aria esterna.

Quando viene riscontrato un aumento delle sostanze inquinanti nell'aria, durante la retromarcia o se si aziona i tergi/lavavetri, la regolazione del climatizzatore commuta automaticamente su ricircolo dell'aria per impedire, per es., che i propri gas di scarico penetrino nell'abitacolo.

Non appena l'aria non contiene più inquinanti, il ricircolo dell'aria viene terminato automaticamente.

Normalmente, la funzione ricircolo automatico dell'aria è esclusa. Tramite il sottomenu del climatizzatore «Altre», la funzione può essere inclusa mediante il tasto operativo «Ricircolo automatico».

Aria esterna inquinata



# Caratteristiche costruttive

## Panoramica dei componenti del climatizzatore

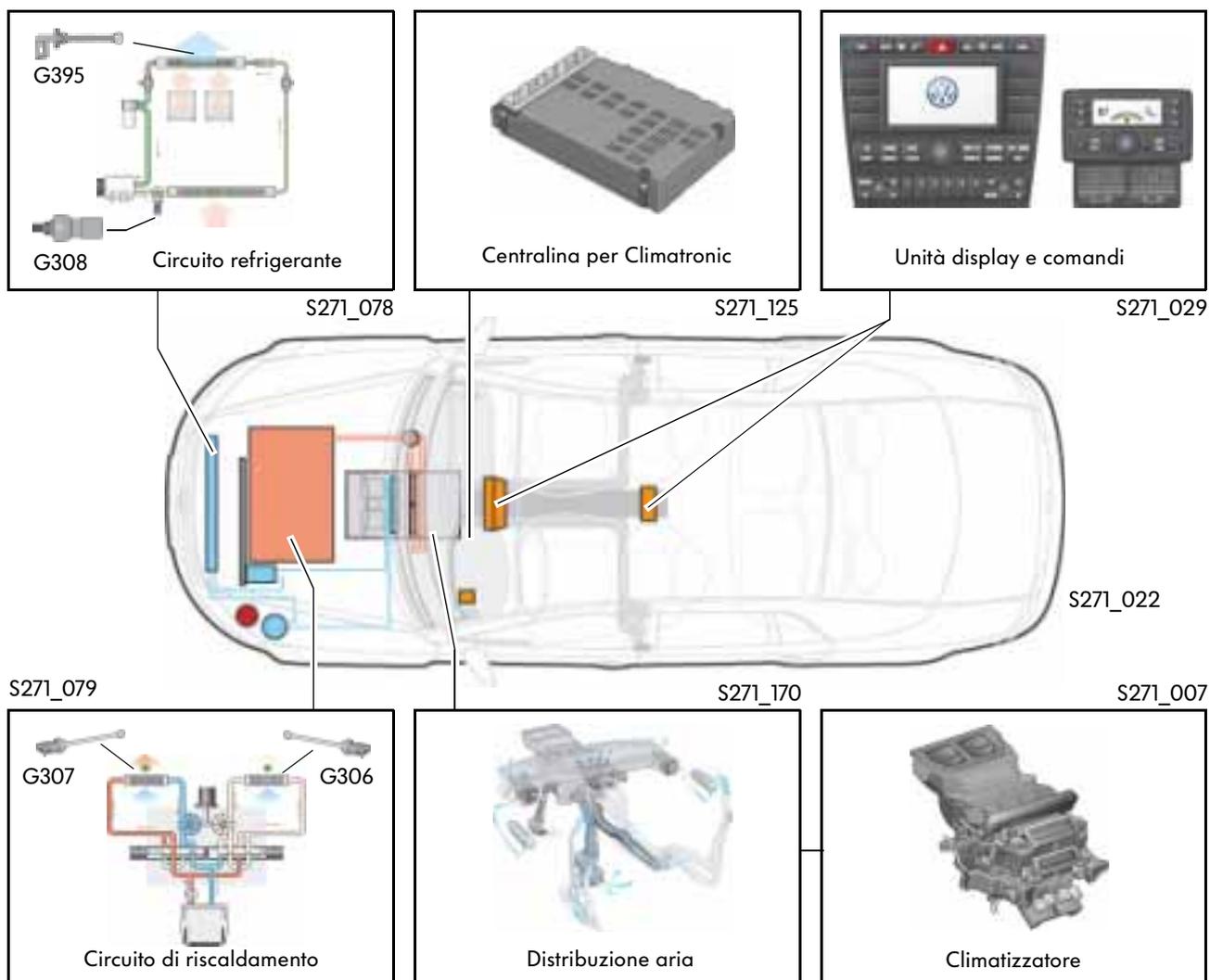
L'impianto di riscaldamento e climatizzazione può essere suddiviso in gruppi funzionali.

- Circuito refrigerante con il sensore pressione refrigerante e temperatura G395 e il sensore temperatura evaporatore G308
- Circuito riscaldamento con l'unità valvole pompa, due scambiatori di calore indipendenti regolati sul lato acqua, nonché i due sensori temperatura scambiatore di calore sinistro G306 e destro G307

- Gruppi per la distribuzione dell'aria con un climatizzatore per realizzare le quattro zone di climatizzazione
- Unità display e comandi davanti e dietro
- Centralina per Climatronic



Un riassunto dei sensori ed attuatori di questo complesso sistema di climatizzazione, si trova nella panoramica del sistema.



# Caratteristiche costruttive

## Il circuito refrigerante

L'impostazione del circuito refrigerante si basa essenzialmente su quello della Passat W8.

A differenza di quello, pressione e temperatura del refrigerante vengono rilevate da un sensore. Dai due segnali la centralina può rilevare una perdita strisciante di refrigerante. Il nuovo sensore per la pressione e la temperatura del refrigerante G395 si trova sul lato alta pressione.

Anche i seguenti componenti fanno parte del circuito refrigerante:

- strozzamento
- compressore regolato esternamente
- condensatore
- evaporatore
- serbatoio di raccolta

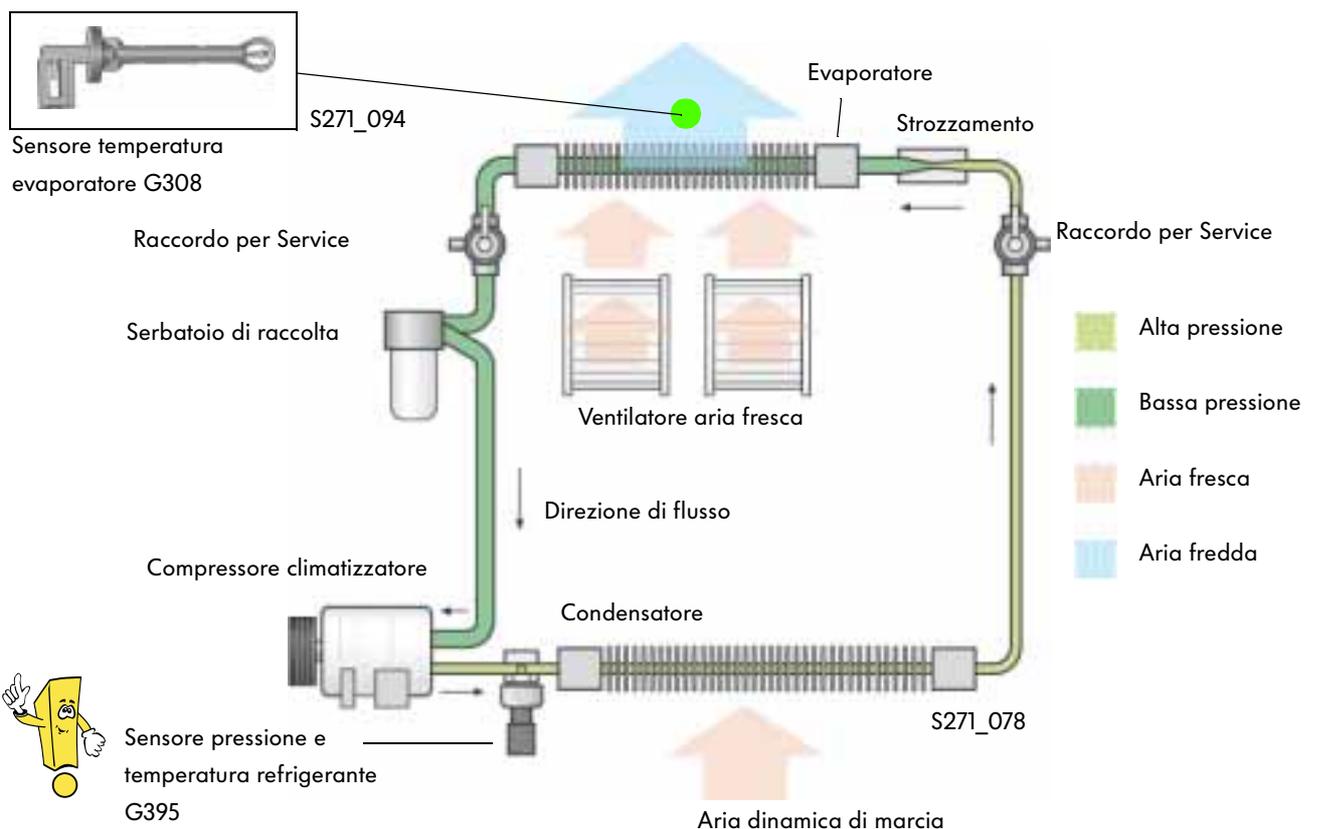
La temperatura d'effusione dopo l'evaporatore viene rilevata dal relativo sensore dell'evaporatore G308, il quale fa sì che la funzione di raffreddamento venga disinserita a 0 °C e, unitamente al compressore regolato esternamente, permette che la temperatura d'effusione dopo l'evaporatore possa essere regolata fra 0 °C e ca. 12 °C.

Grazie a ciò, negli scambiatori di calore occorre una minore potenzialità calorifica per riscaldare l'aria che esce dall'evaporatore alla temperatura desiderata.

In questo modo si risparmia energia e quindi carburante.



Ulteriori informazioni sul principio di funzionamento del circuito refrigerante, sono contenute nel programma autodidattico n° 208 «Impianti condizionatori nella vettura».

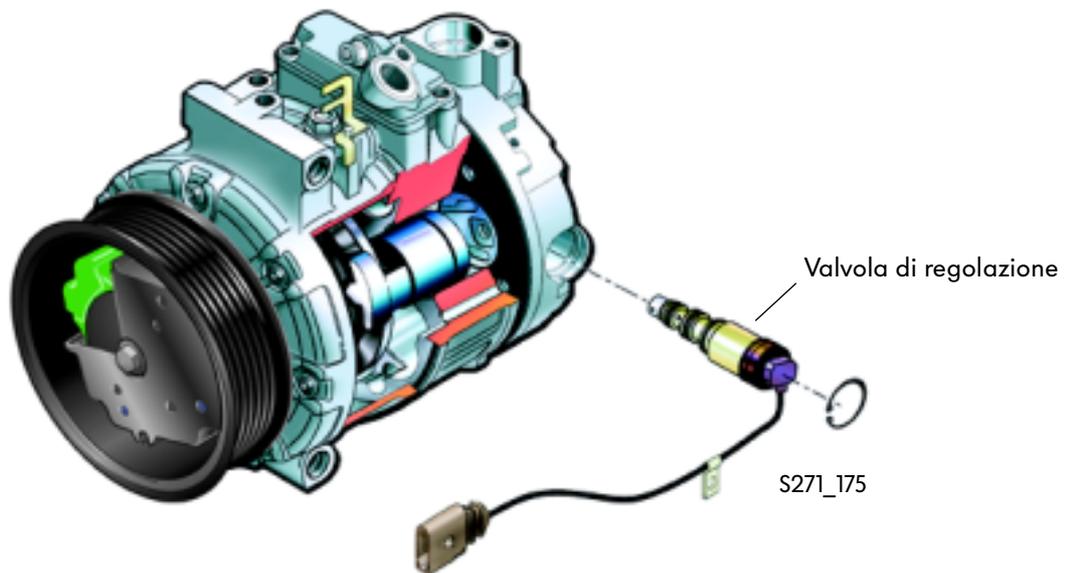


## Il compressore del climatizzatore regolato esternamente

Per la compressione del refrigerante viene impiegato un compressore alternativo a 7 pistoni con disco obliquo a funzionamento unilaterale.

### Ulteriori caratteristiche del compressore sono:

- cilindrata variabile per l'adattamento alla potenzialità refrigerante richiesta,
- pistoni cavi,
- trasmissione a cinghia poly-V con protezione contro sovraccarico integrata nella puleggia e senza giunto elettromagnetico,
- valvola esterna N280 per la regolazione delle condizioni di pressione nel compressore.



### Funzionamento

La centralina per Climatronic J255 attiva in modo continuo la valvola di regolazione sul compressore. In relazione alle grandezze: temperatura desiderata immessa, temperatura esterna e interna, temperatura dell'evaporatore e pressione nonché temperatura del refrigerante, le condizioni di pressione nell'incastellatura del compressore vengono variate attraverso una tensione di comando.

L'inclinazione del disco obliquo varia e determina così la cilindrata e, di conseguenza, la potenzialità di raffreddamento generata.

Una trasmissione a cinghia poly-V continua a far funzionare il compressore anche con funzione di raffreddamento esclusa. In questo caso la portata del refrigerante viene regolata a meno del 2 %.



# Caratteristiche costruttive

## Le funzioni di protezione

Un difetto meccanico del compressore o una insufficiente lubrificazione per mancanza di refrigerante, possono causare un bloccaggio dell'albero di comando del compressore. Questo può comportare danni alla trasmissione a cinghia e, pertanto, al motore.



Per escludere tale pericolo sono previste due funzioni protettive:

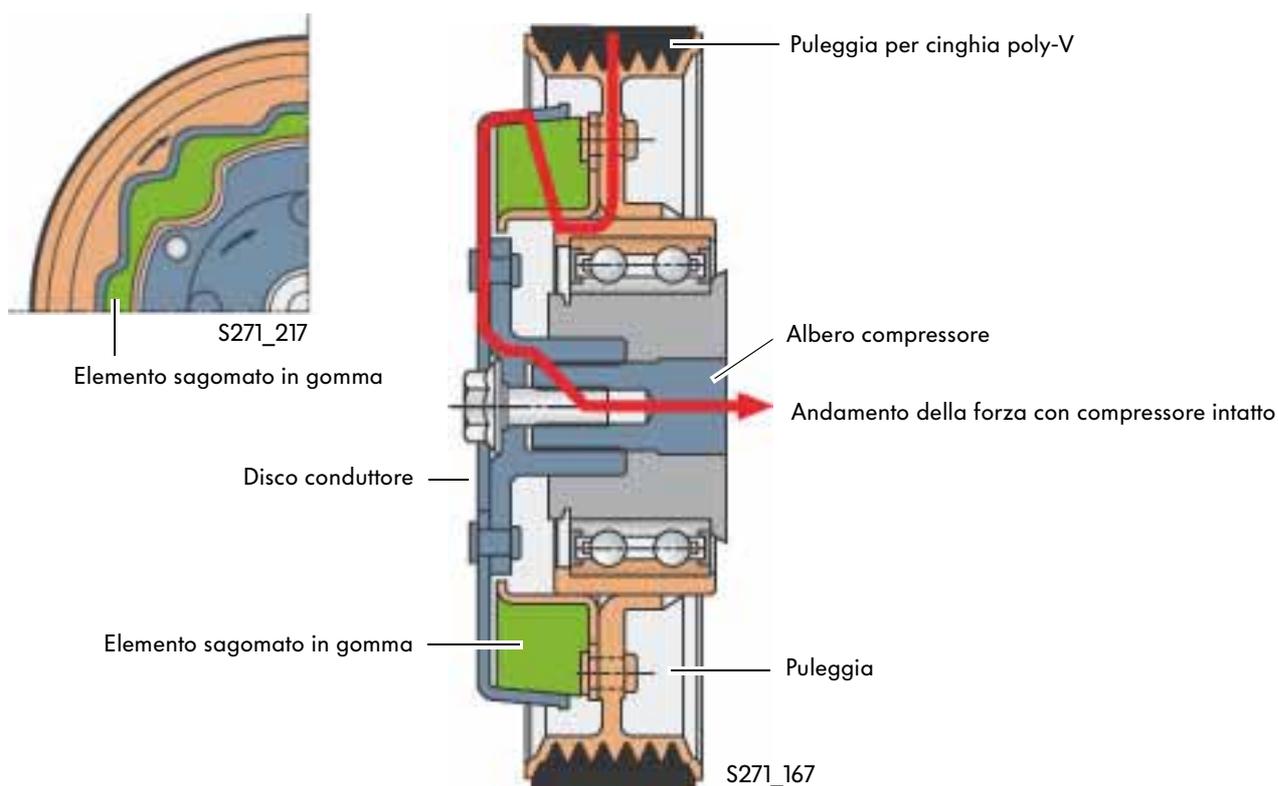
- Dal segnale del sensore per pressione e temperatura del refrigerante G395 la centralina per Climatronic riconosce un'eventuale perdita di refrigerante. In caso di perdita completa, viene esclusa la funzione di raffreddamento.
- Una puleggia con protezione contro sovraccarico incorporata.

## La protezione contro sovraccarico

### Compressore in funzione

La puleggia per cinghia poly-V e il disco conduttore sono collegati dinamicamente tramite un elemento sagomato in gomma.

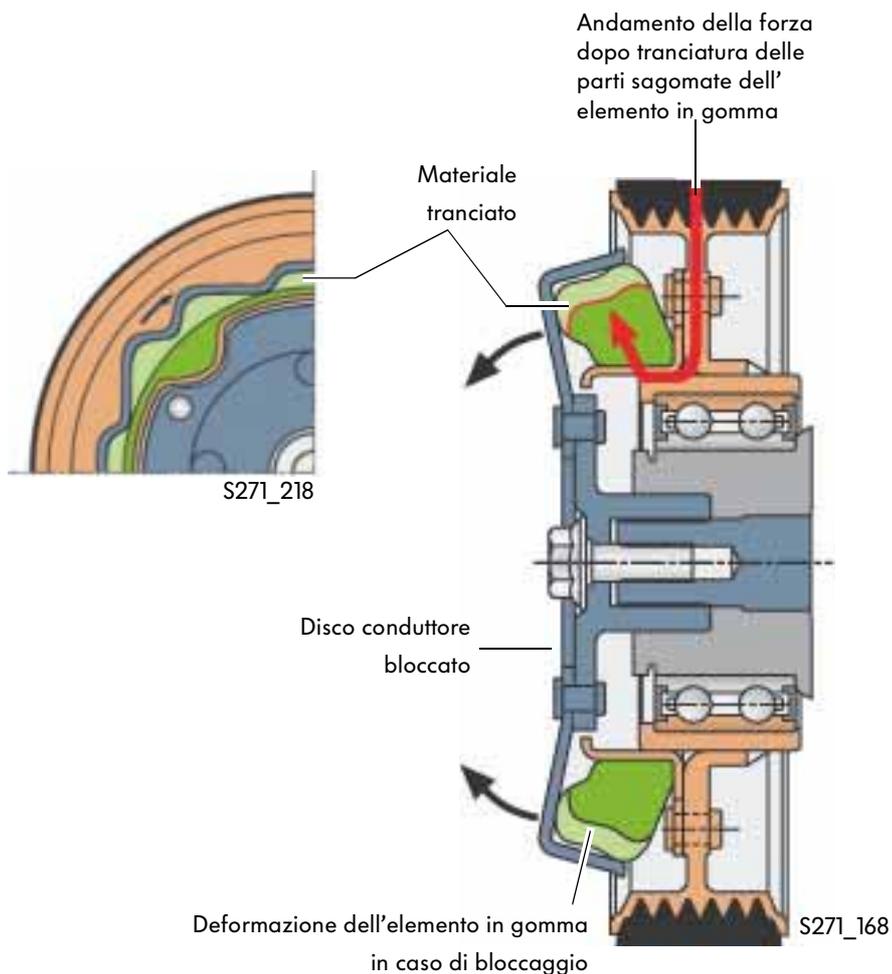
Con compressore efficiente, puleggia e disco conduttore girano insieme con il medesimo rapporto



## Compressore bloccato

Il disco conduttore s'arresta.  
Di conseguenza, le forze di trasmissione fra puleggia e disco conduttore salgono fortemente.  
La puleggia spinge l'elemento sagomato in gomma in direzione di rotazione sul disco conduttore bloccato.

Le parti sagomare dell'elemento in gomma vengono tranciate e il collegamento fra puleggia e disco conduttore viene a mancare. La puleggia continua a girare senza ostacoli. In questo modo si impedisce un danno alla cinghia poly-V e si esclude un danno al motore.



# Caratteristiche costruttive

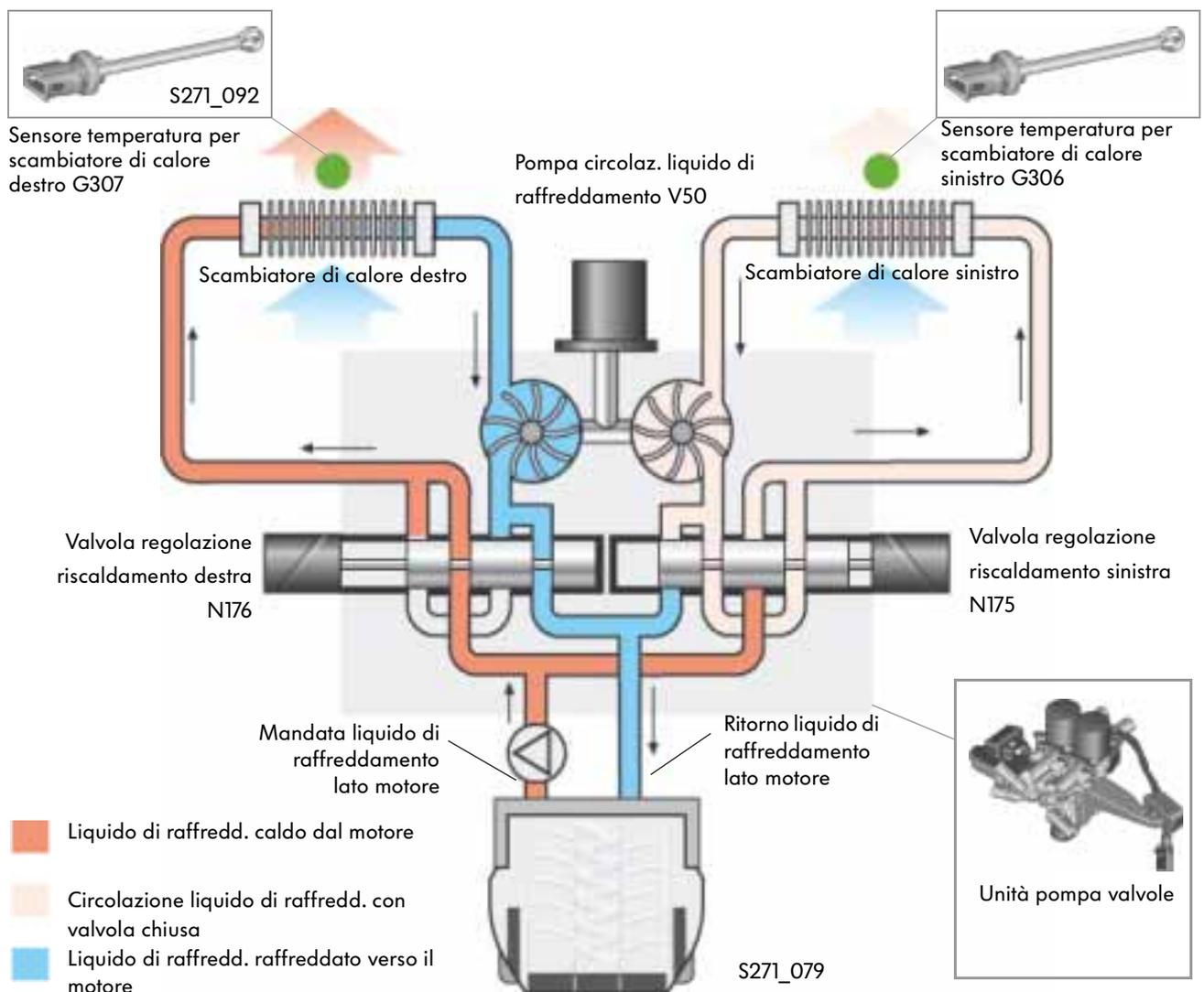
## Il circuito di riscaldamento

Il circuito di riscaldamento comprende i due scambiatori di calore, l'unità valvole pompa e il circuito del liquido per il raffreddamento del motore. Compito dello stesso è di riscaldare alla temperatura desiderata l'aria raffreddata ed essiccata che esce dall'evaporatore del circuito refrigerante.

Per questo motivo è necessario, che la temperatura dell'aria che esce dagli scambiatori venga accertata per mezzo di appositi sensori.

L'unità valvole pompa forma un gruppo costruttivo nel quale sono riunite due valvole ad impulsi e una pompa per liquido di raffreddamento.

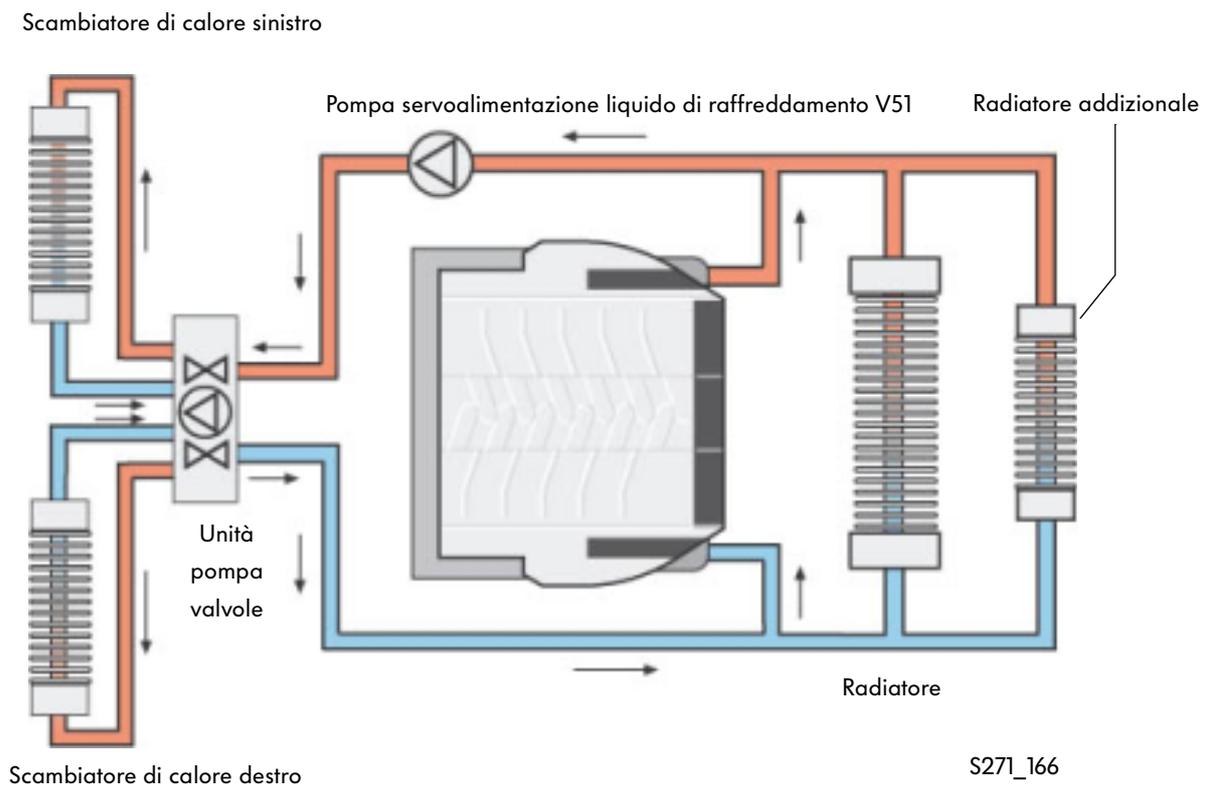
La pompa per liquido di raffreddamento ha due giranti, azionate assieme da un unico motore



## La funzione calore residuo sull'esempio del motore W12

L'impianto di riscaldamento e climatizzazione della Phaeton disporrà, in un secondo tempo, di una funzione calore residuo, la quale consente di mantenere nell'abitacolo la temperatura desiderata, anche con motore disinserito, finché è disponibile una quantità sufficiente d'acqua di raffreddamento calda.

Per questo motivo, nella funzione calore residuo funziona anche la pompa per la circolazione del liquido di raffreddamento V50 contenuta nell'unità pompa valvole, allo scopo di continuare il flusso del liquido di raffreddamento assieme alla pompa elettrica per servovalimentazione liquido di raffreddamento V51 del motore W12. Quando nel circuito di raffreddamento non vi è più sufficiente calore residuo, la centralina del climatizzatore disinserisce questa funzione.



# Caratteristiche costruttive

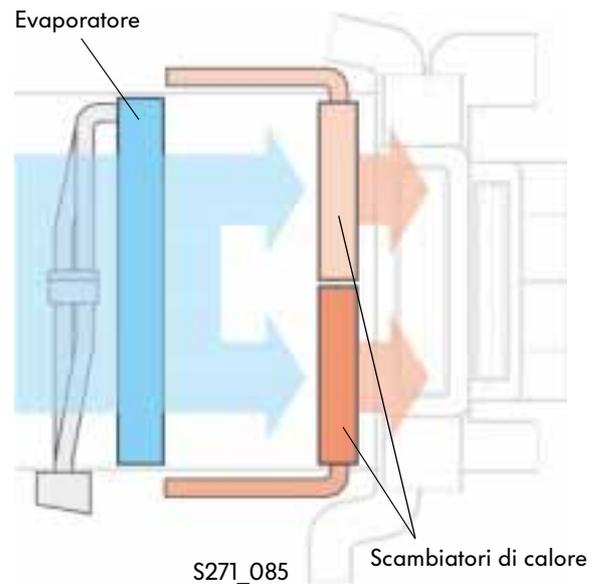
## Gli scambiatori di calore

Per la regolazione della temperatura, dopo che l'aria ha attraversato l'evaporatore, una parte della stessa viene convogliata attraverso due scambiatori di calore affiancati.

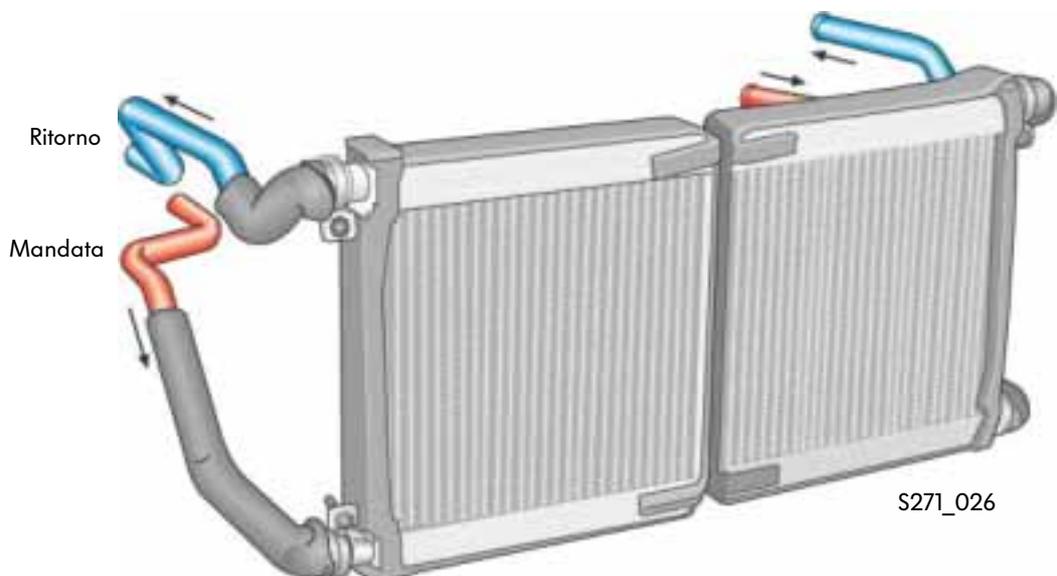
Per riscaldare l'aria, attraverso gli scambiatori fluisce liquido di raffreddamento caldo. La portata del liquido può essere regolata tramite due elettrovalvole nell'unità pompa valvole, separatamente per ciascuno scambiatore.

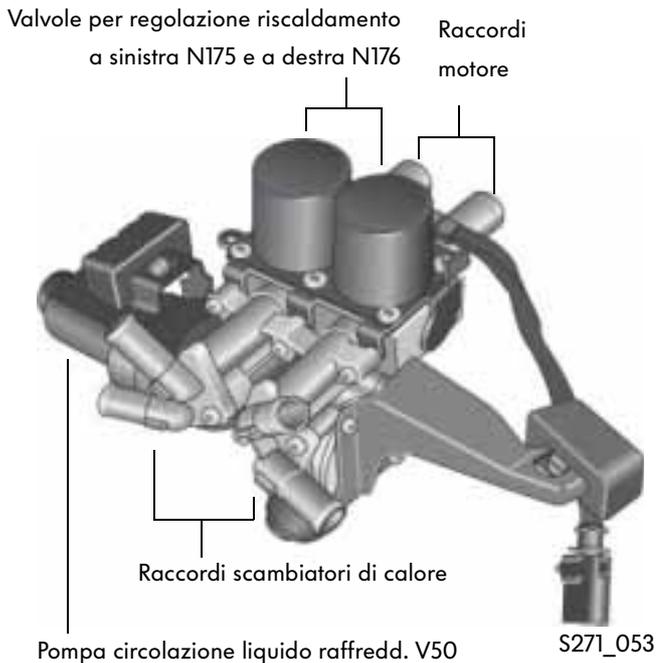
In questo modo, la temperatura può essere regolata indipendentemente sul lato sinistro e destro dell'abitacolo.

Il materiale degli scambiatori di calore è alluminio.



Lo smontaggio ed il rimontaggio degli scambiatori è un'operazione complessa. Osservare a questo proposito le indicazioni contenute nella guida per riparazioni.

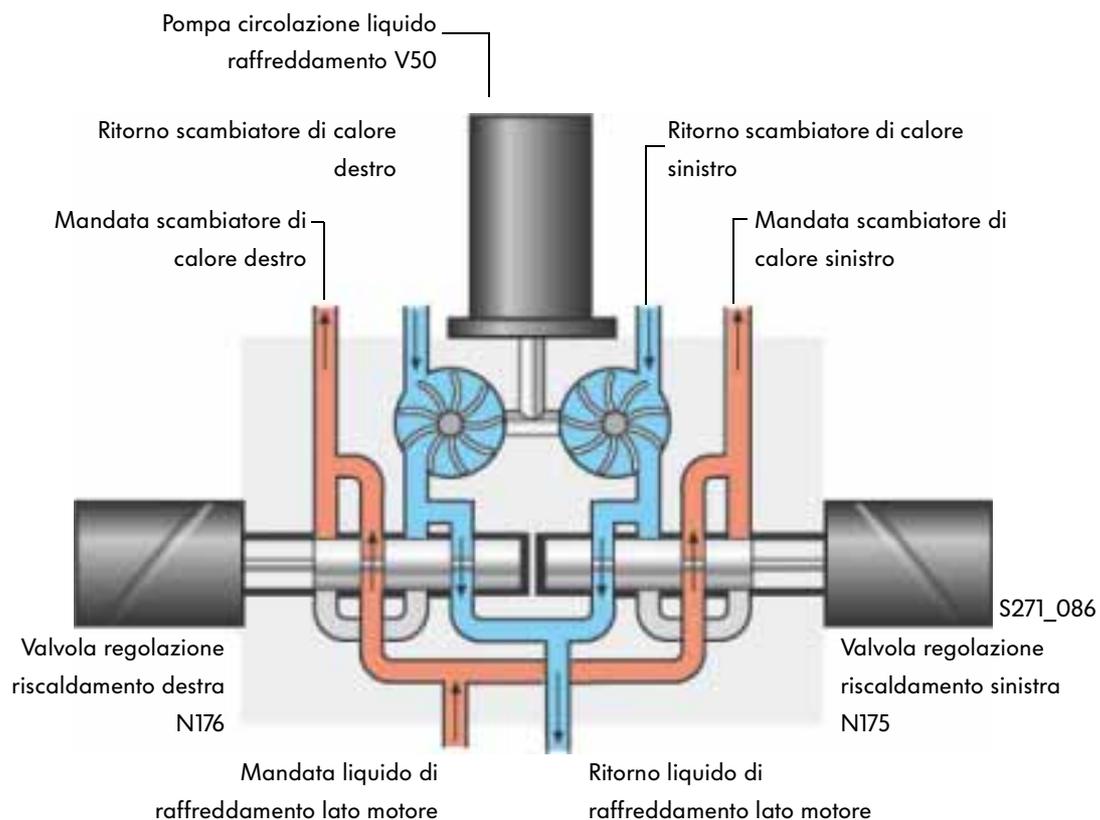




### L'unità pompa valvole

Questa si trova a destra nella vaschetta ed alimenta agli scambiatori l'acqua proveniente dal circuito di raffreddamento del motore. L'unità pompa valvole è costituita dalle valvole per la regolazione del riscaldamento sul lato sinistro N175 e destro N176, nonché dalla pompa circolazione liquido di raffreddamento V50. Le elettrovalvole regolano la portata d'acqua verso gli scambiatori, e la pompa elettrica provvede alla costante circolazione del liquido nel circuito di raffreddamento.

L'unità valvole ha complessivamente sei raccordi, di cui due vengono collegati al motore e quattro agli scambiatori di calore.



# Caratteristiche costruttive

## I gruppi costruttivi per la distribuzione dell'aria

In questa panoramica vengono illustrati i principali componenti per la distribuzione dell'aria.

Parti sagomate in materiale sintetico collegano fra loro i singoli componenti e fungono da condotti per l'aria.

Tutta l'aria viene così convogliata dalla presa d'aria, attraverso il filtro antipolvere e antipolline, fino alle singole bocchette.

Le bocchette per la zona del torace integrate nel cruscotto, si trovano dietro le mascherine ornamentali azionate mediante motorini elettrici.

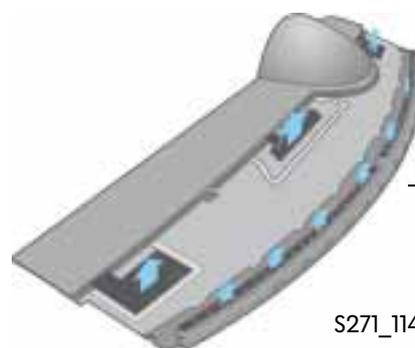


Cofano motore



S271\_181

Filtro antipolvere e antipolline con carbone attivo



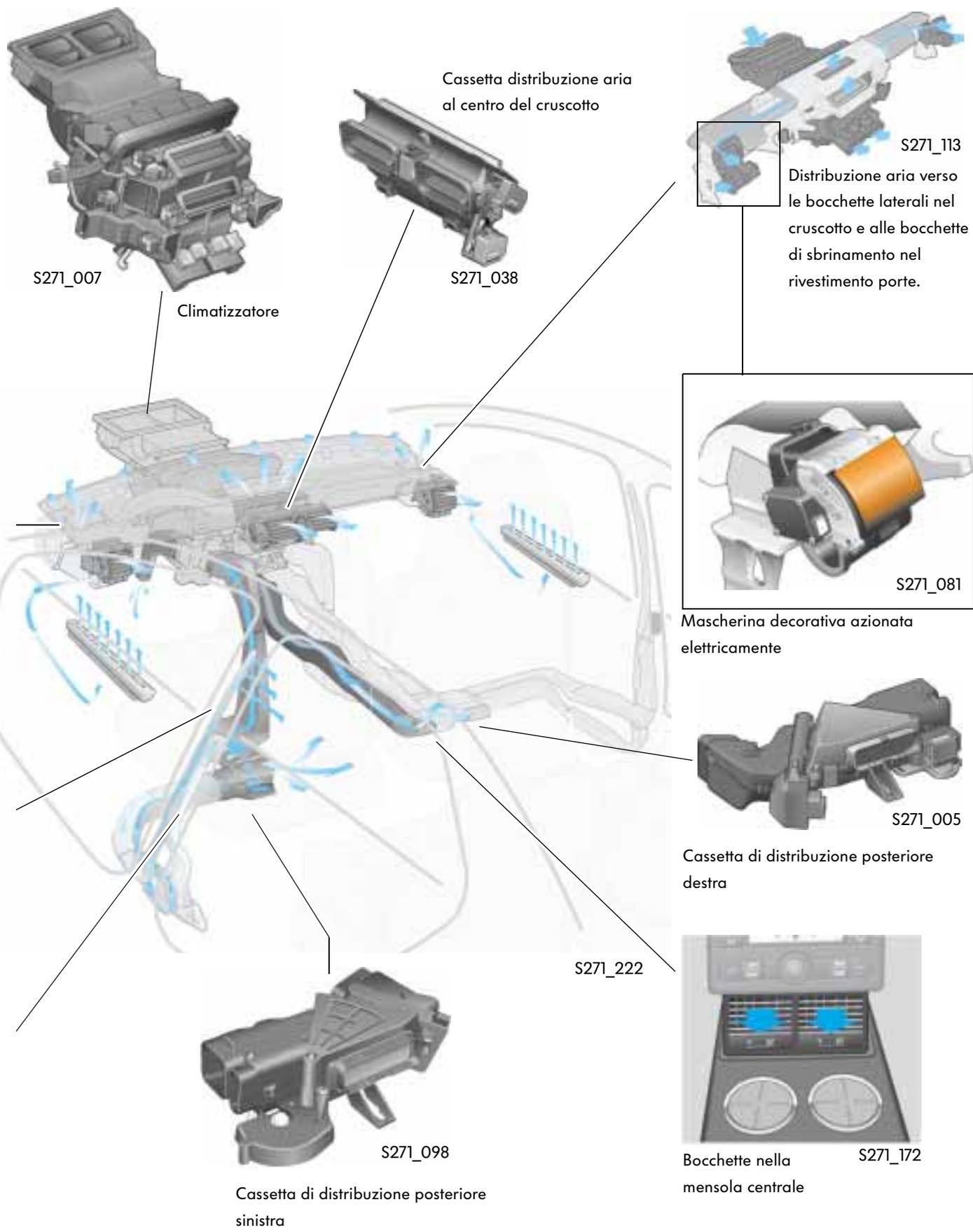
S271\_114

Sbrinatori ed bocchette per l'aerazione indiretta nel cruscotto



Bocchette nel montante centrale

S271\_071



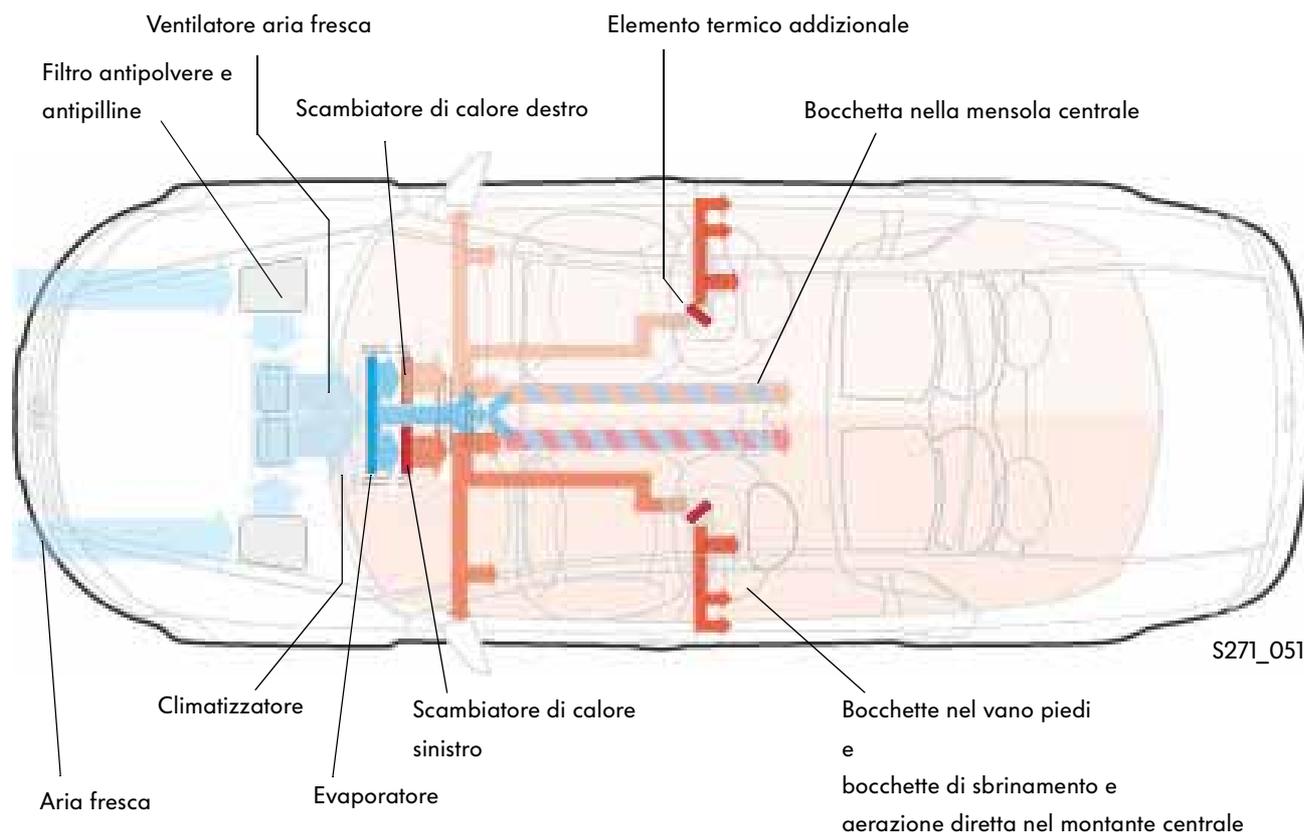
# Caratteristiche costruttive

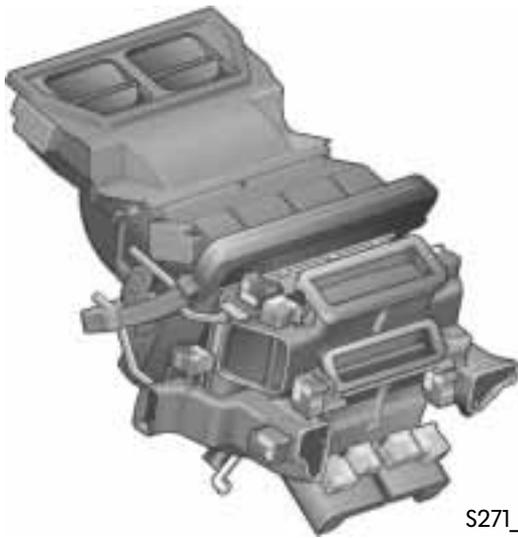
## La distribuzione dell'aria nella vettura

Il ventilatore aspira aria fresca attraverso i filtri antipolvere e antipolline e la convoglia verso l'evaporatore. Dietro l'evaporatore, il flusso d'aria si suddivide per la prima volta nel climatizzatore: la parte principale attraversa gli scambiatori di calore e una parte più piccola viene fatta passare accanto agli scambiatori verso le palette aria fredda nel climatizzatore. Data l'impostazione con due scambiatori di calore affiancati, si ottiene una suddivisione sinistra e destra per l'aerazione dell'abitacolo. La temperatura di questi due flussi d'aria per la parte sinistra e la parte destra dell'abitacolo, viene determinata essenzialmente dalle temperature regolate ai posti anteriori.

Attraverso palette azionate da motorini elettrici sul climatizzatore e nel cruscotto, dopo gli scambiatori l'aria viene ulteriormente suddivisa per l'alimentazione alle singole bocchette.

Mentre l'aria per le bocchette nei montanti centrali e nel vano piedi posteriore, può essere ulteriormente riscaldata mediante elementi termici addizionali.





S271\_007

## Il climatizzatore

Esso è il componente principale nel gruppo per la distribuzione dell'aria, e si trova al centro sotto il cruscotto.

I componenti del climatizzatore servono per la distribuzione dell'aria e la regolazione della temperatura.

Quelli principali sono:

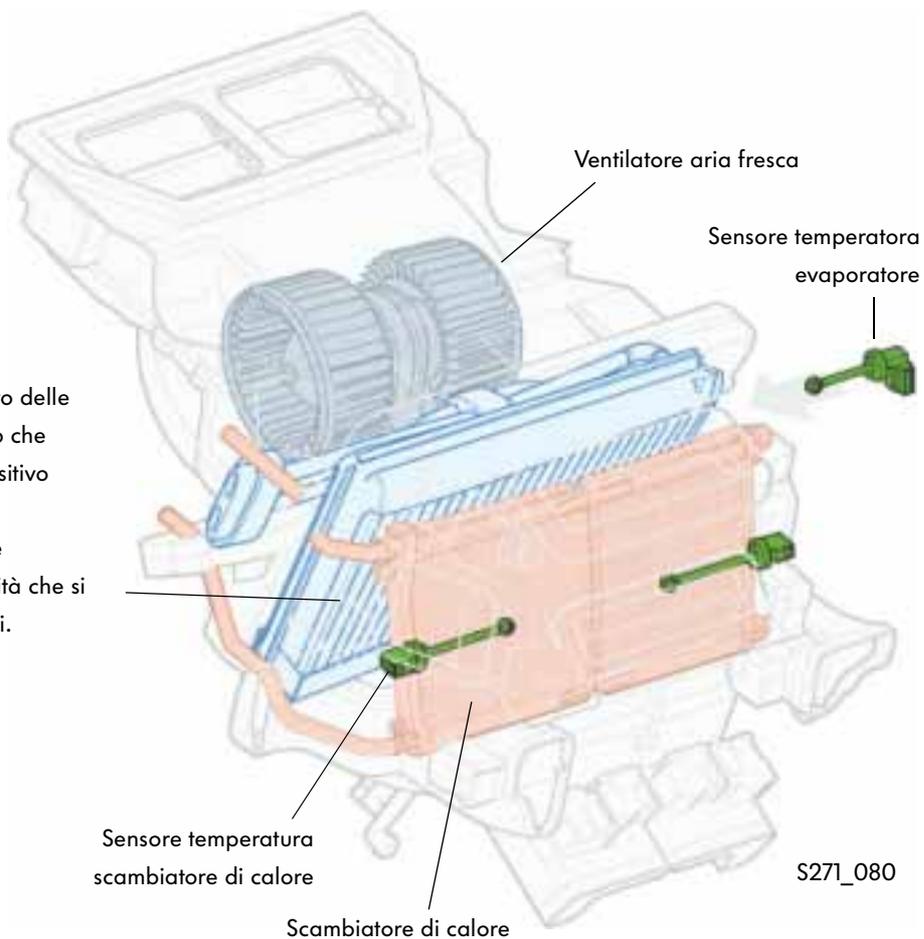
- il ventilatore aria fresca con centralina,
- l'evaporatore,
- gli scambiatori di calore sinistro e destro,
- 15 servomotori per l'azionamento delle diverse palette dell'aria,
- 2 sensori per temperatura dietro gli scambiatori di calore e
- 1 sensore per temperatura dietro l'evaporatore.



### L'evaporatore

Uno speciale rivestimento delle lamelle riduce il pericolo che sull'evaporatore si depositino batteri.

In questo modo si riduce ulteriormente la possibilità che si formino odori sgradevoli.



S271\_080

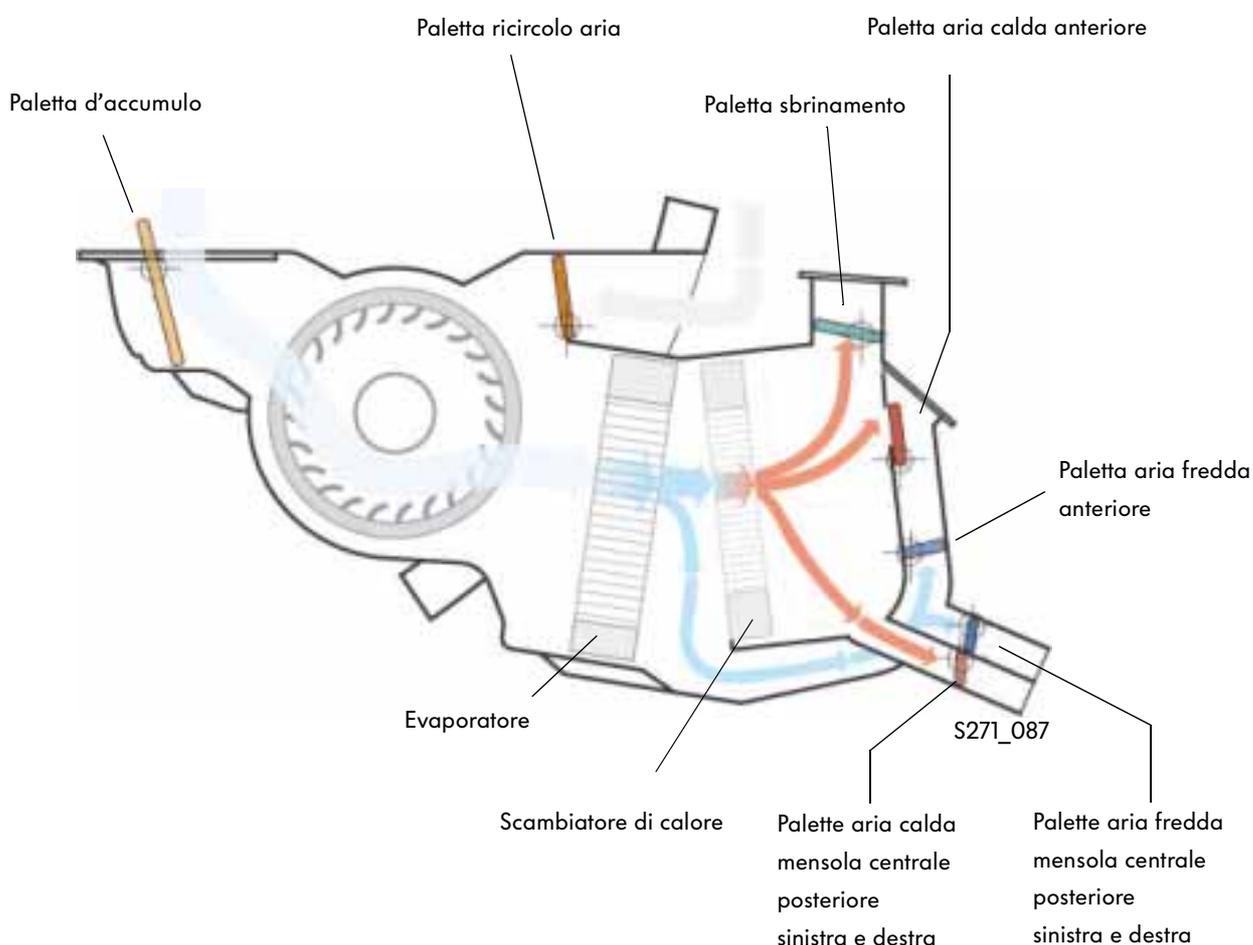
# Caratteristiche costruttive

## Le palette per l'aria sul climatizzatore

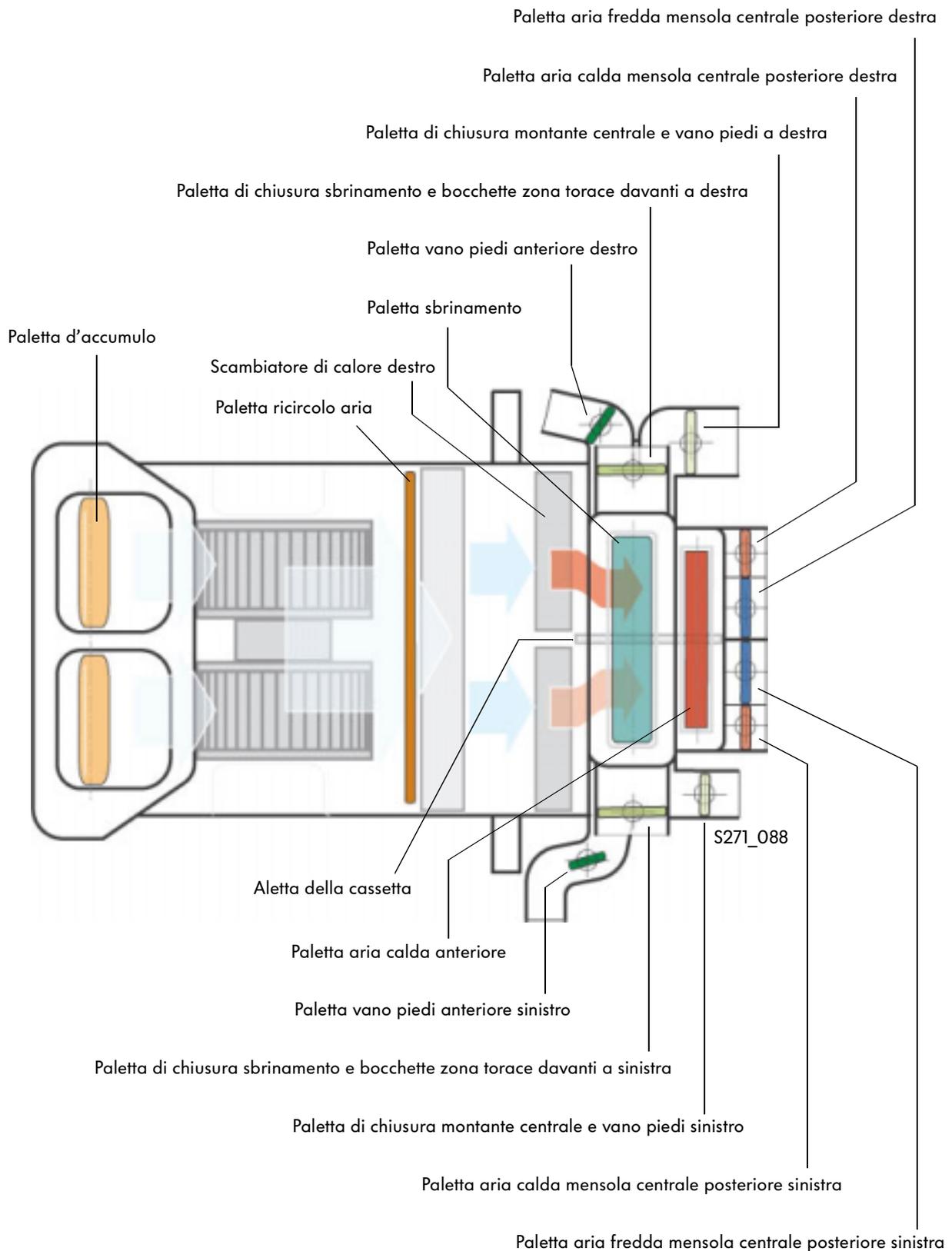
Attraverso apposite palette sul climatizzatore, l'aria viene convogliata verso i condotti dell'aria e le bocchette.

Posizione e sezione d'apertura di ciascuna palette per l'aria, determinano la quantità d'aria immessa nell'abitacolo nonché il rapporto di miscelazione termica.

Nelle due seguenti figure vengono illustrate tutte le palette per l'aria del climatizzatore.



Un'aletta della cassetta dietro gli scambiatori di calore impedisce che i flussi dell'aria per il lato sinistro e il lato destro dell'abitacolo si mescolino.

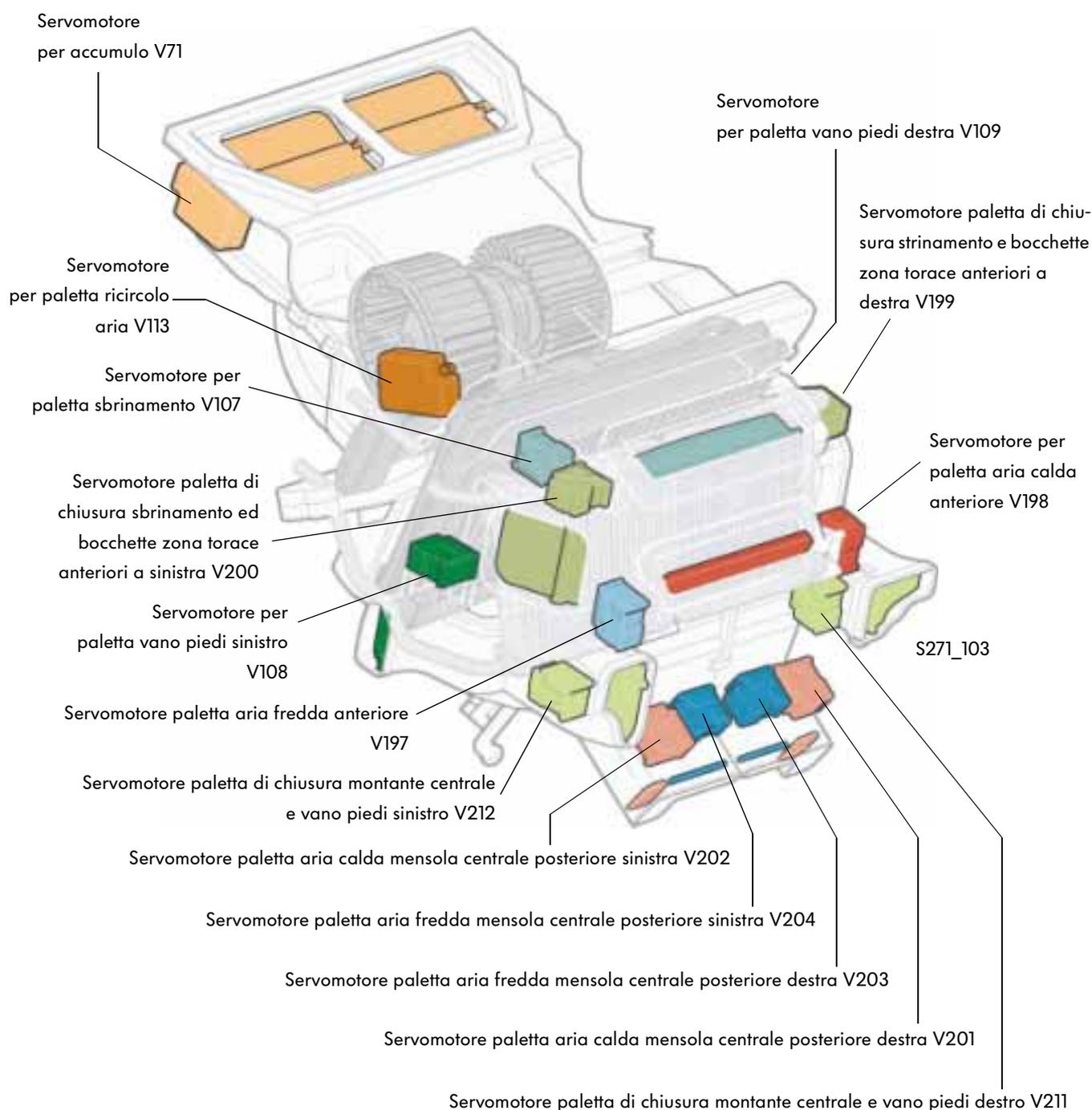


# Caratteristiche costruttive

## I servomotori sul climatizzatore

Tutte le palette per l'aria sul climatizzatore vengono azionate tramite servomotori elettrici. Potenzimetri nei servomotori comunicano alla centralina per Climatronic la posizione del motorino e quindi la posizione della palette corrispondente.

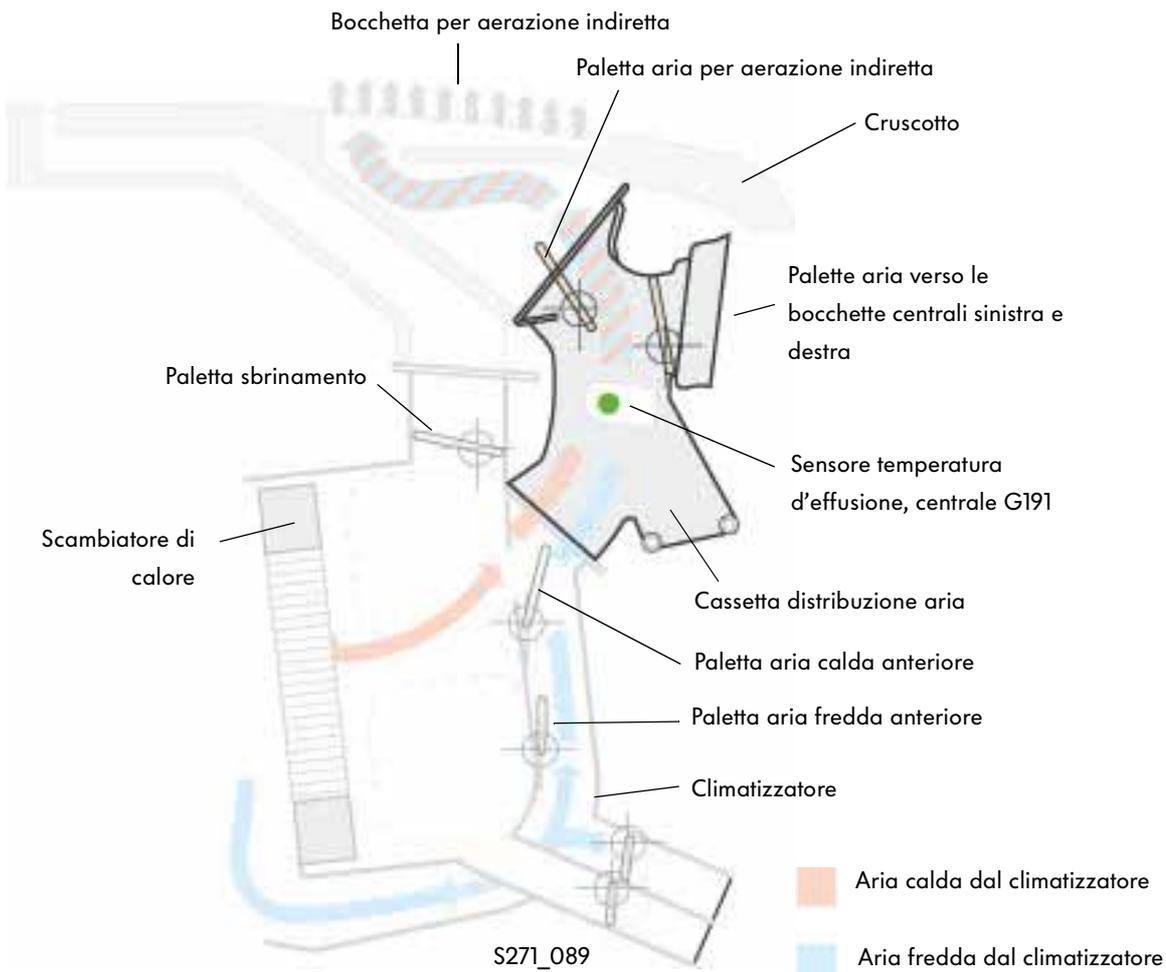
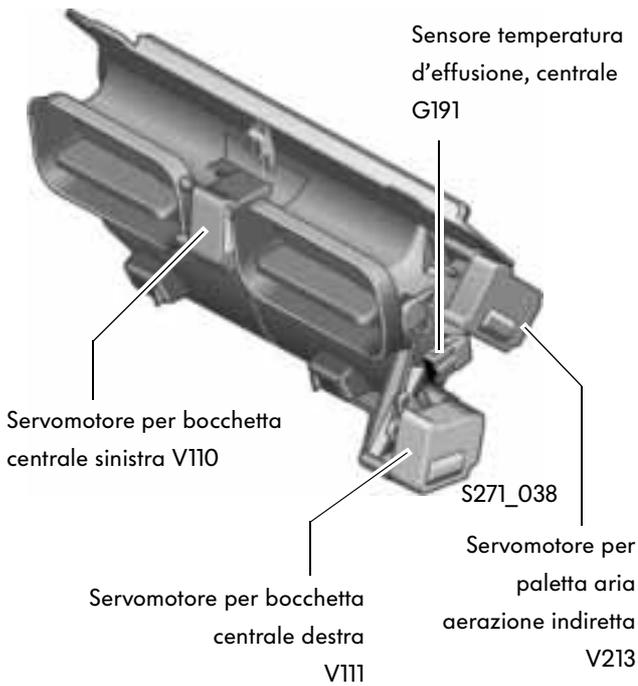
Per motivi di spazio e a causa delle diverse coppie richieste, vengono impiegati servomotori di due diverse grandezze.



## La cassetta per la distribuzione dell'aria al centro del cruscotto

Essa si trova immediatamente dietro la paletta aria calda sul climatizzatore, ed è fissata al cruscotto.

L'aria proveniente dal climatizzatore viene mescolata nella cassetta per la distribuzione dell'aria. Secondo la posizione delle palette, l'aria perviene quindi alle due bocchette centrali per aerazione diretta, nonché alle bocchette per aerazione indiretta nella parte superiore del cruscotto. La temperatura viene rilevata dal sensore per la temperatura d'effusione G191.



# Caratteristiche costruttive

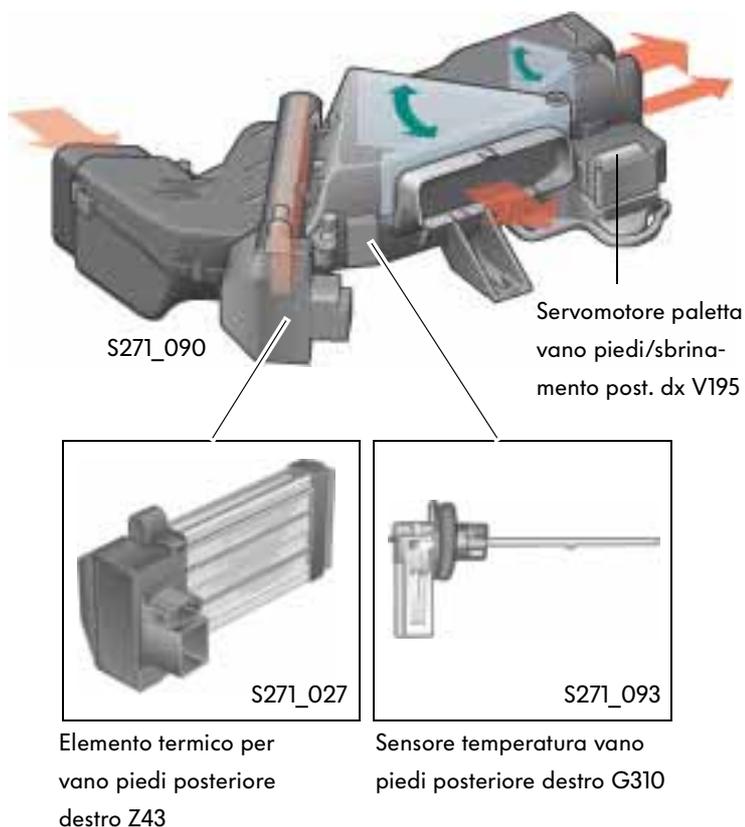
## Le cassette di distribuzione nel vano piedi posteriore

Si trovano sotto i sedili anteriori.

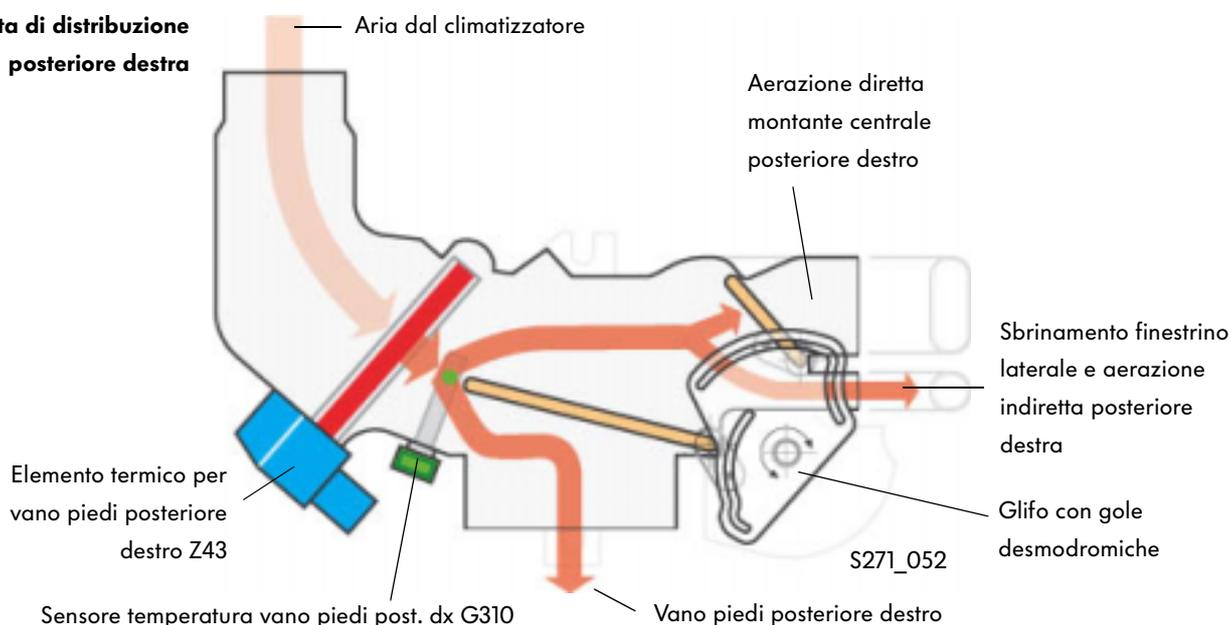
Nella cassetta di distribuzione, l'aria proveniente dal climatizzatore viene convogliata, attraverso due palette, alle bocchette per il vano piedi posteriore, alle bocchette per lo sbrinamento dei finestrini laterali posteriori, e al montante centrale per l'aerazione diretta posteriore. Le palette dell'aria vengono azionate da un servomotore tramite un glifo con gole desmodromiche.

Un elemento termico nella cassetta di distribuzione permette anche un riscaldamento dell'aria. La temperatura dell'aria dietro l'elemento termico viene rilevata dal sensore per la regolazione della temperatura per il vano piedi posteriore.

Le figure illustrano la cassetta di distribuzione per il vano piedi posteriore destro.



### Cassetta di distribuzione posteriore destra



## Il comando del climatizzatore

Le regolazioni per tutte le zone, riguardanti la distribuzione dell'aria, la portata d'aria e la temperatura, possono essere eseguite centralmente tramite l'unità display e comandi anteriore.

## L'unità display e comandi anteriore



Tasti operativi

Fila tasti per climatizzazione



S271\_074

Manopola nella fila di tasti per menu principale

Tasto «AC» menu principale

Nella figura, i comandi per le regolazioni di cui sopra sono stati evidenziati.

Complessivamente, i comandi si suddividono nelle sezioni:

- la fila tasti per climatizzazione,
- i tasti operativi con display e
- la fila di tasti per menu principale.

Nella Phaeton a 4 posti, l'impianto di riscaldamento e climatizzazione ha anche un'unità display e comandi posteriore. Con questa si possono eseguire le regolazioni per le due zone di climatizzazione posteriore.

# Caratteristiche funzionali

## L'unità display e comandi anteriore

### La fila di tasti per climatizzazione

Con i tasti a bilico «**TEMP**» per la regolazione della temperatura sul lato conducente e passeggero anteriore, la temperatura può essere regolata in gradini di 0,5 °C.

Premendo il tasto nel punto rosso si aumenta la temperatura e premendolo nel punto blu la si diminuisce.

Il valore regolato viene visualizzato nel display.



Il tasto «**AUTO**» inserisce la climatizzazione automatica. Temperatura, portata e distribuzione dell'aria vengono regolate in modo che la temperatura scelta venga raggiunta al più presto possibile, e mantenuta costante anche quando variano gli influssi esterni.

Con il tasto «**Sincronizzazione zone climatizzate**» vengono trasferite a tutte le zone le regolazioni per il posto di guida.

### Il menu principale per climatizzazione

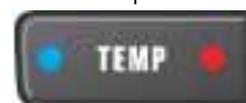
Dopo aver azionato il tasto «**AC**» nella fila di tasti per il menu principale, appare nel display il menu principale per climatizzazione.

Le frecce accanto ai tasti operativi indicano le varie direzioni dell'aerazione.

Premendo questi tasti operativi vengono aperte o chiuse le bocchette per la relativa aerazione scelta. Con bocchetta aperta s'illumina il settore accanto alla freccia.

### Fila tasti per climatizzazione

Temperatura lato conducente



### Tasti operativi con display

Visualizzazione per climatizzazione regolata manualmente

Tasti operativi per aprire e chiudere le bocchette sul lato conducente



Tasto operativo per disinserire ed inserire la funzione raffreddamento

### Fila di tasti per il menu principale

Tasto per menu principale climatizzazione





# Caratteristiche funzionali

## Il sottomenu per climatizzazione «Altre»

Nel sottomenu per climatizzazione vengono visualizzate altre funzioni nel display.

Con il tasto operativo per **«Ricircolo automatico»** si può inserire e disinserire la funzione ricircolazione automatica dell'aria.

Tramite il tasto operativo **«Aerazione solare»** è possibile, se è montato il tettuccio apribile a pannelli solari, selezionare la funzione per l'aerazione dell'abitacolo con motore disinserito.

Il tasto operativo **«Riscaldamento autonomo»** attiva un sottomenu in cui il riscaldamento autonomo può essere inserito e disinserito manualmente, nonché programmato il momento d'inserzione e la durata del funzionamento.

Premendo il tasto operativo **«Indietro»** si ritorna nel menu principale superiore per climatizzazione, precedentemente visualizzato.

Con la manopola si può inserire e disinserire la regolazione della climatizzazione per le due zone posteriori.

La temperatura per queste zone viene regolata tramite i tasti operativi **«Temp»**.



Premendo il tasto RESET nella fila di tasti per il menu principale, le temperature vengono riportate al valore di 22 °C regolato in fabbrica e ridotta la potenza del ventilatore. La distribuzione dell'aria viene regolata su «Auto» e la funzione ricircolo aria su «Disinserito»

## Fila tasti per climatizzazione

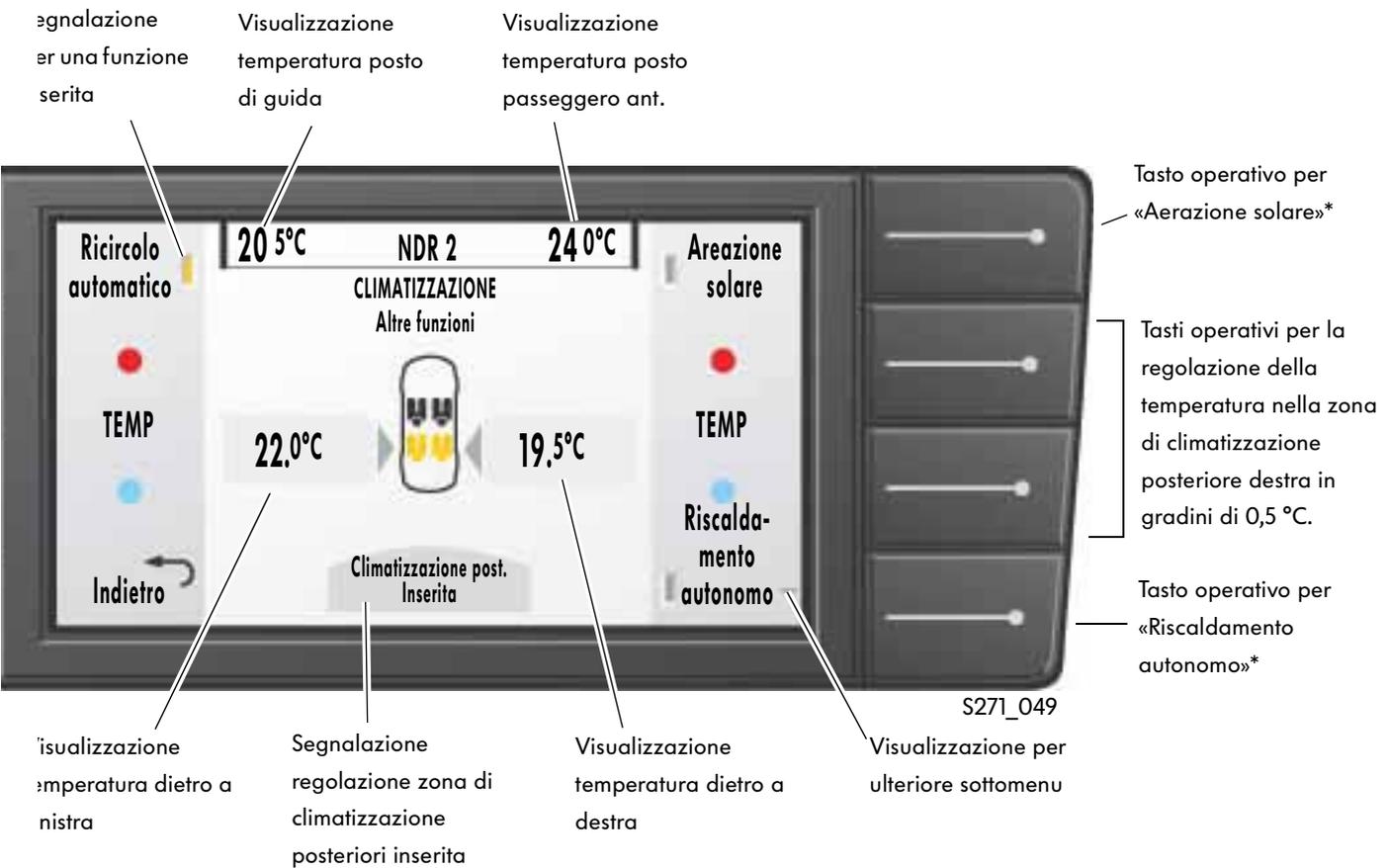
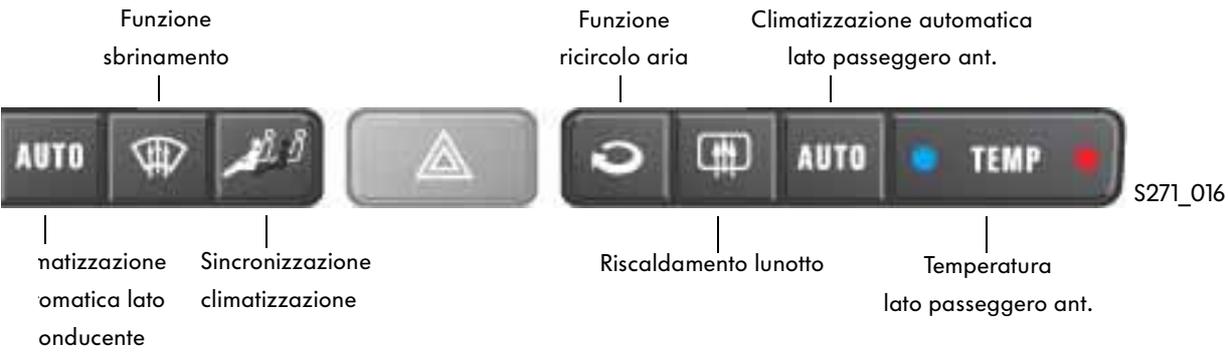


## Tasti operativi con display



## Fila di tasti per il menu principale





Manopola

\* optional

# Caratteristiche funzionali

## Come funziona la regolazione della climatizzazione a 4 zone?

La climatizzazione del 4C-Climatronic rientra complessivamente entro una fascia termica fra 18 °C e 28 °C. Considerando le possibilità per la regolazione individuale della climatizzazione ai singoli posti, si deve però tenere conto, che le varie zone non sono separate fisicamente fra loro.

Desideriamo spiegare la regolazione a 4 zone sulla scorta di un esempio.

In ciascuna delle 4 zone siede un passeggero con desideri individuali riguardo alla temperatura e alla distribuzione dell'aria.

Alle pagine seguenti viene illustrata in una forma semplificata la relazione funzionale fra l'unità comandi ed i componenti interessati alla distribuzione dell'aria per ciascuna zona di climatizzazione.

Nel nostro esempio, la temperatura esterna è pari a 12 °C ed il cielo è coperto.

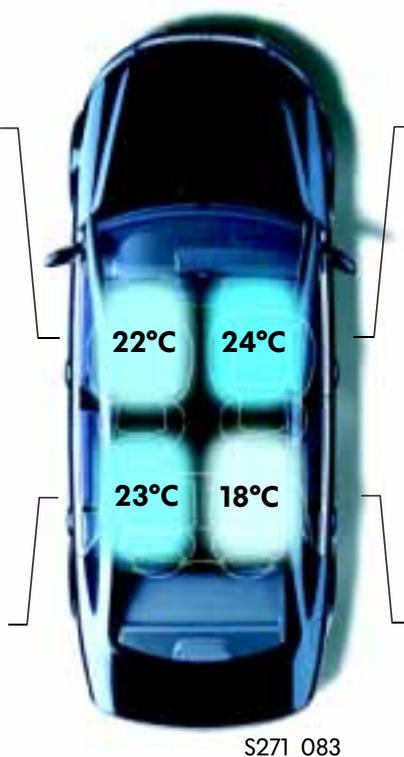
### La situazione iniziale:

**Zona «conducente»**  
Il conducente sceglie una temperatura di 22 °C ed aziona il tasto ATUTO nella fila tasti per climatizzazione.

**Zona «passeggero anteriore»**  
Il passeggero sale. Dato che ha i piedi freddi desidera aumentare la temperatura alle bocchette del vano piedi di 2 °C rispetto alla zona climatizzazione «conducente».

**Zona «passeggero posteriore sinistro»**  
Questo passeggero gradirebbe un ambiente più caldo che non il conducente. Allo scopo, la temperatura per questa zona viene regolata a 23 °C.

**Zona «passeggero posteriore destro»**  
Questo passeggero desidera ricevere aria più fresca dalle bocchette nella mensola centrale. Per lui viene regolata una temperatura di 18 °C.



## La zona climatizzazione «conducente»

Nella funzione automatica selezionata, il Climatronic accerta, in base ai sensori, in quale misura deve venire riscaldata l'aria per questa zona per assicurare la temperatura di 22°.

La centralina per Climatronic determina la portata del liquido per il raffreddamento del motore, attraverso gli scambiatori di calore. Il Climatronic decide, per es., che per l'aerazione l'aria calda va convogliata alle bocchette nel vano piedi del conducente e alle bocchette per aerazione indiretta sul cruscotto.

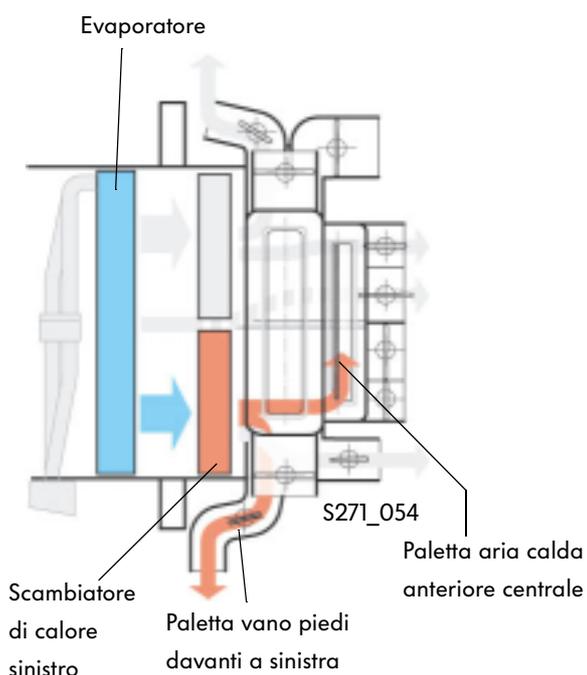


Comando

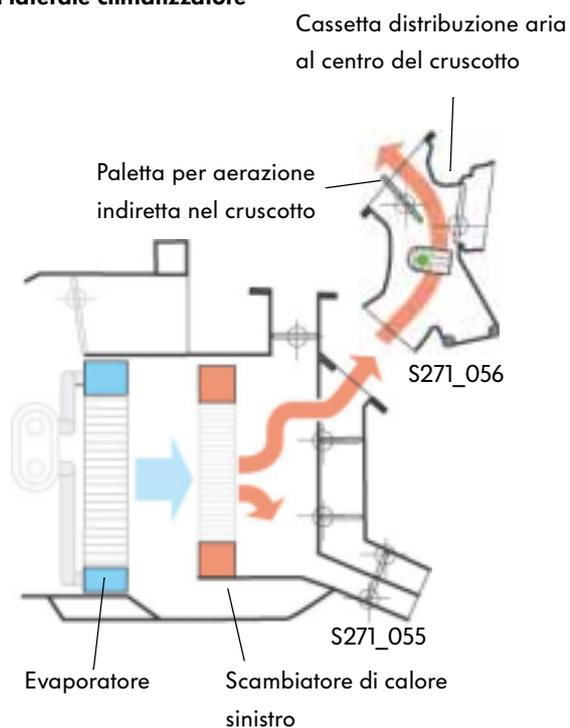


Svolgimento della funzione

Vista in pianta climatizzatore



Vista laterale climatizzatore



# Caratteristiche funzionali

## La zona climatizzazione «passaggero anteriore»

Per aumentare di 2 °C la temperatura della sua zona, specialmente nel vano piedi, il passeggero anteriore aziona prima il tasto per la regolazione della temperatura.  
In gradini di 0,5 °C regola la temperatura per la sua zona da 22 °C a 24 °C.

Per raggiungere la temperatura desiderata, attraverso lo scambiatore di calore destro fluisce liquido di raffreddamento molto caldo, e attraverso la bocchetta per il vano piedi destro il vano piedi viene ventilato con aria calda.

Quindi, tramite il tasto operativo seleziona la bocchetta vano piedi destro. Nel display appare il simbolo «MAN» per manuale.  
Nel contempo vengono chiuse le bocchette per la zona del torace per il lato del passeggero anteriore.

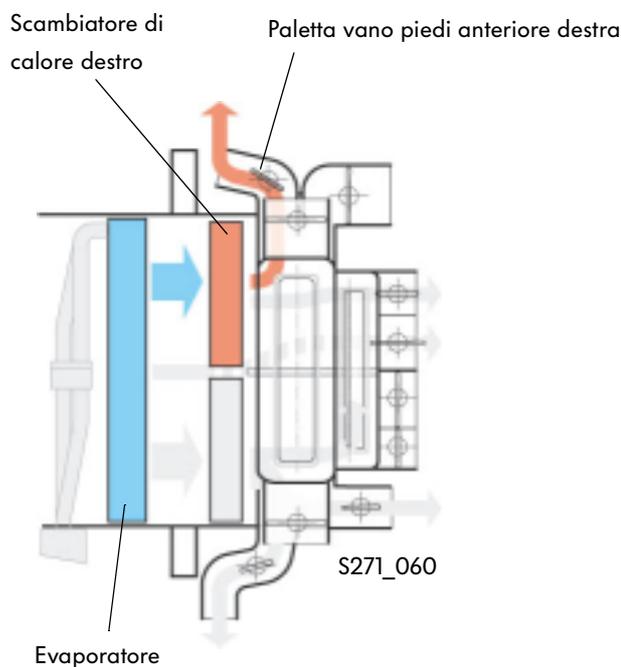
Comando



S271\_195

Svolgimento della funzione

### Vista in pianta climatizzatore



## La zona climatizzazione «passaggero posteriore sinistro»

Per aumentare la temperatura per questa zona, occorre anzitutto premere il tasto «Altre». Dopo di ch  appare un nuovo menu nel display. Premendo il tasto operativo «TEMP» si pu  aumentare la temperatura a 23  C.

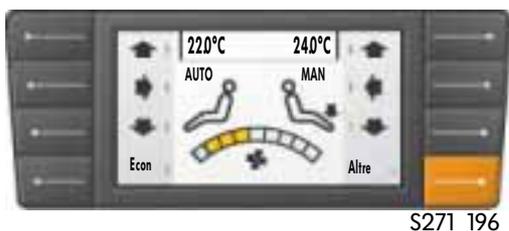
Allo scopo, l'aria viene convogliata attraverso l'elemento termico nella cassetta di distribuzione posteriore sinistra, verso le bocchette per il vano piedi e al montante centrale. L'elemento termico viene attivato dal Climatronic finch  il sensore segnala il raggiungimento della temperatura desiderata.



Anche attraverso le bocchette per il torace della mensola centrale posteriore   possibile l'aerazione delle zone posteriori. Attraverso queste bocchette   per  possibile solo ridurre la temperatura mediante aggiunta di aria fredda, ma non   possibile aumentarla.

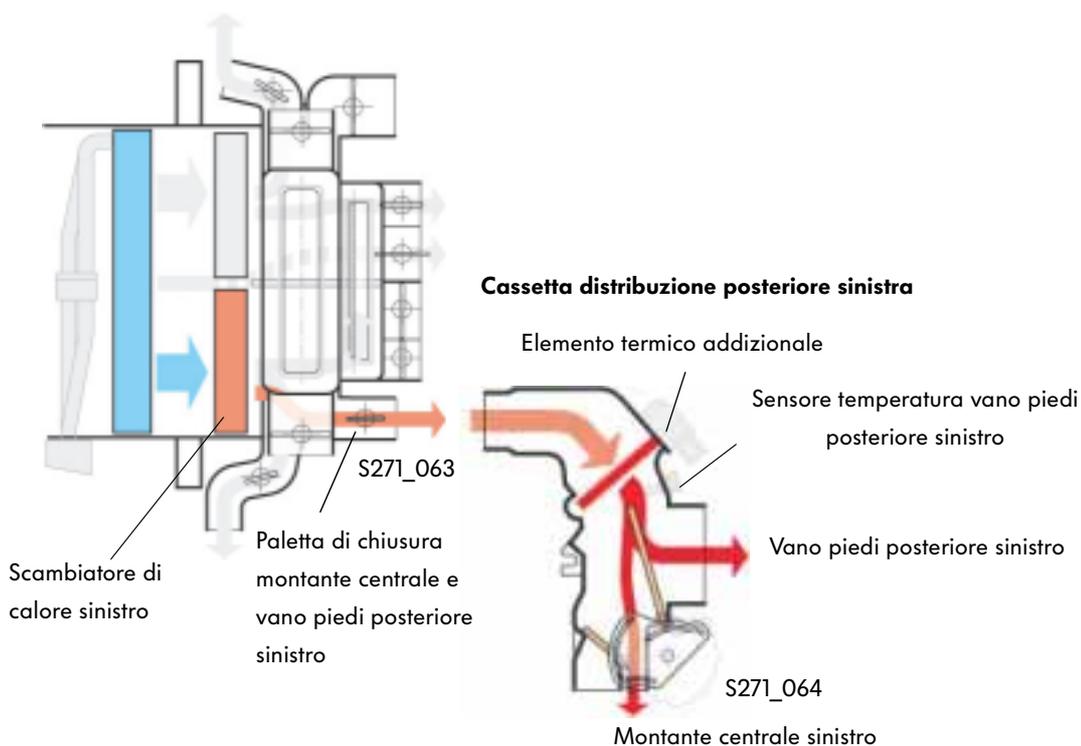


Comando



Svolgimento della funzione

### Vista in pianta climatizzatore



# Caratteristiche funzionali

## La zona climatizzazione «passeggero posteriore destro»

Il passeggero di questa zona desidera un' aerazione con aria più fredda.

Allo scopo, si deve prima premere il tasto «Altre». Nel display appare una nuova indicazione. Con il tasto operativo «TEMP» si può ora regolare la temperatura a 18°C.

A questo scopo, il Climatronic convoglia il flusso d'aria attraverso le palette per aria calda e fredda del climatizzatore, verso la bocchetta nella mensola centrale posteriore.

Viene aggiunta aria più fredda finché il sensore comunica che è stata raggiunta la temperatura desiderata.



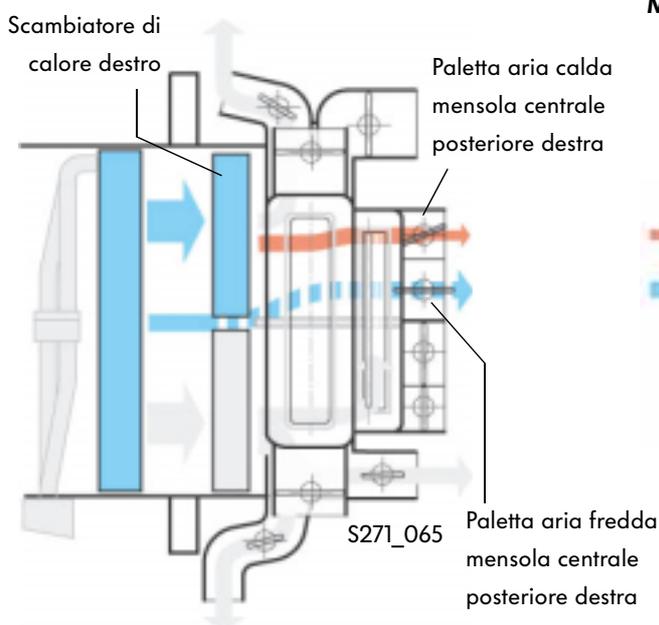
Se il corredo della vettura comprende un'unità display e comandi posteriore, temperatura e distribuzione dell'aria per le zone di climatizzazione posteriori, possono essere regolate anche tramite questa unità.

Comando

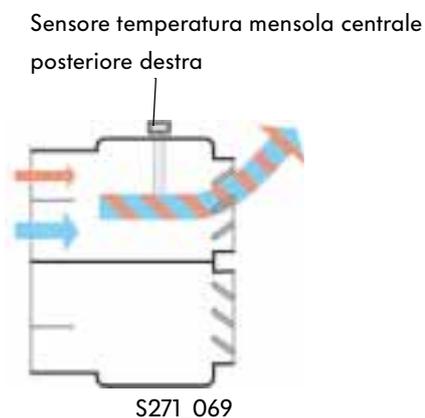


Svolgimento della funzione

### Vista in pianta climatizzatore



### Mensola centrale posteriore



## Promemoria

### Comando e regolazione

#### ● Comando

Con il termine «Comando» viene descritto un processo, in cui un valore nominale selezionato viene regolato con un processo predeterminato. In questo caso non ha luogo un rilevamento del valore effettivo momentaneo, per cui le condizioni ambientali non influiscono sul processo di comando.

Esempio:

Classico comando del riscaldamento:

In precedenti impianti di riscaldamento, non veniva selezionata una temperatura abitacolo concreta, ma solo una potenzialità calorifica massima fra 0 e 100%, aprendo più o meno la valvola di comando.

La temperatura momentanea nell'abitacolo non veniva rilevata per chiudere la valvola quando veniva raggiunta la temperatura desiderata. Pertanto, il riscaldamento scaldava continuamente l'abitacolo, senza disinserirsi una volta raggiunta la temperatura desiderata.

#### ● Regolazione

Con il termine «Regolazione» viene descritto un processo interattivo. A questo proposito si parla anche di circuiti di regolazione. Durante un circuito di regolazione il sistema reagisce a influssi esterni. A tale scopo è necessario rilevare le condizioni ambientali e tener conto di variazioni di tali condizioni durante la regolazione.

Questo significa, che un valore nominale regolato viene confrontato tramite sensori con il valore effettivo rilevato. Quando, a causa di influssi esterni, il valore effettivo si scosta da quello nominale, un attuatore viene attivato finché il valore effettivo torna a corrispondere al valore nominale. Nel circuito di regolazione, gli influssi esterni vengono chiamati grandezze perturbatrici.

Esempio:

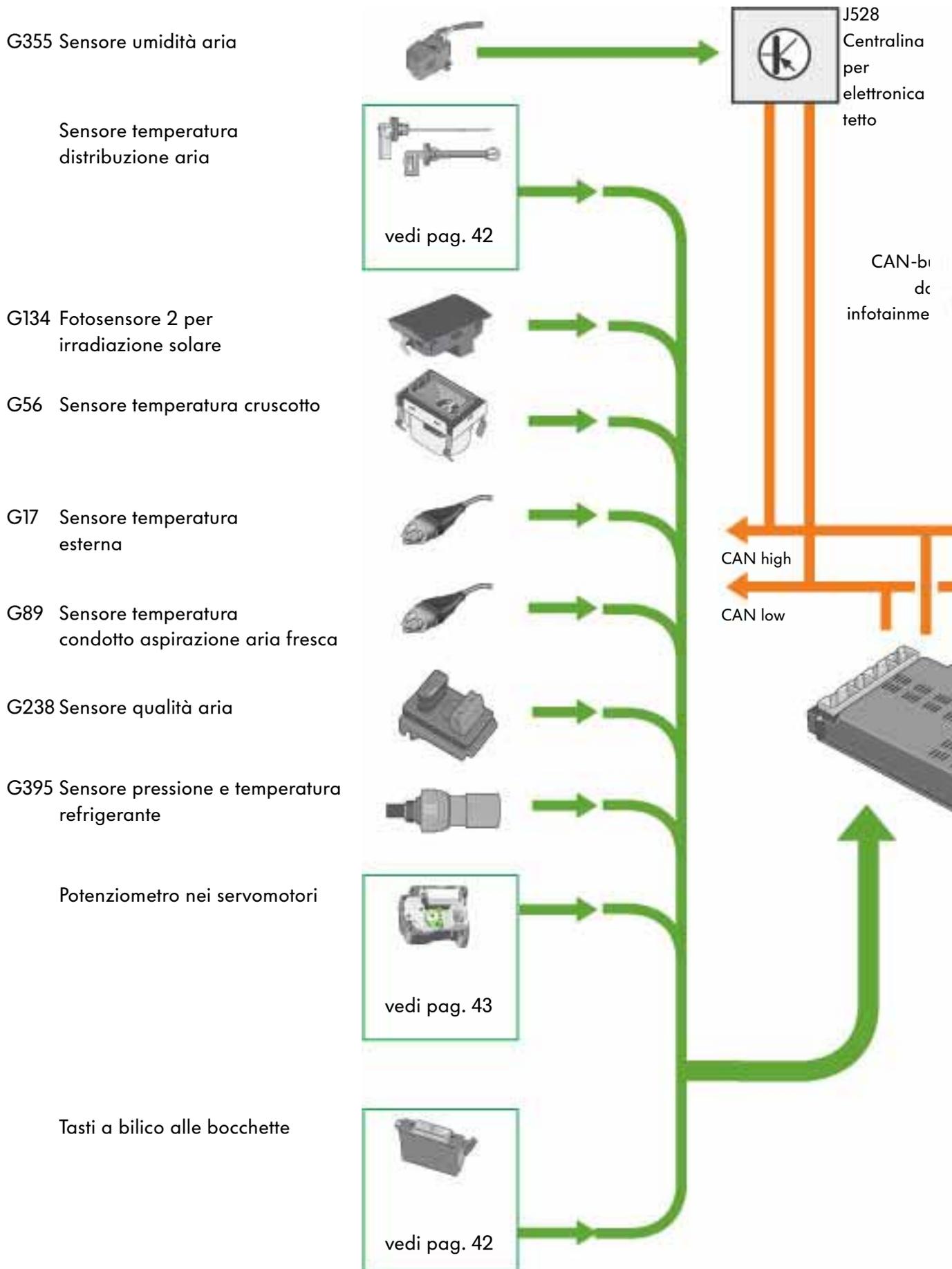
Moderna regolazione del riscaldamento:

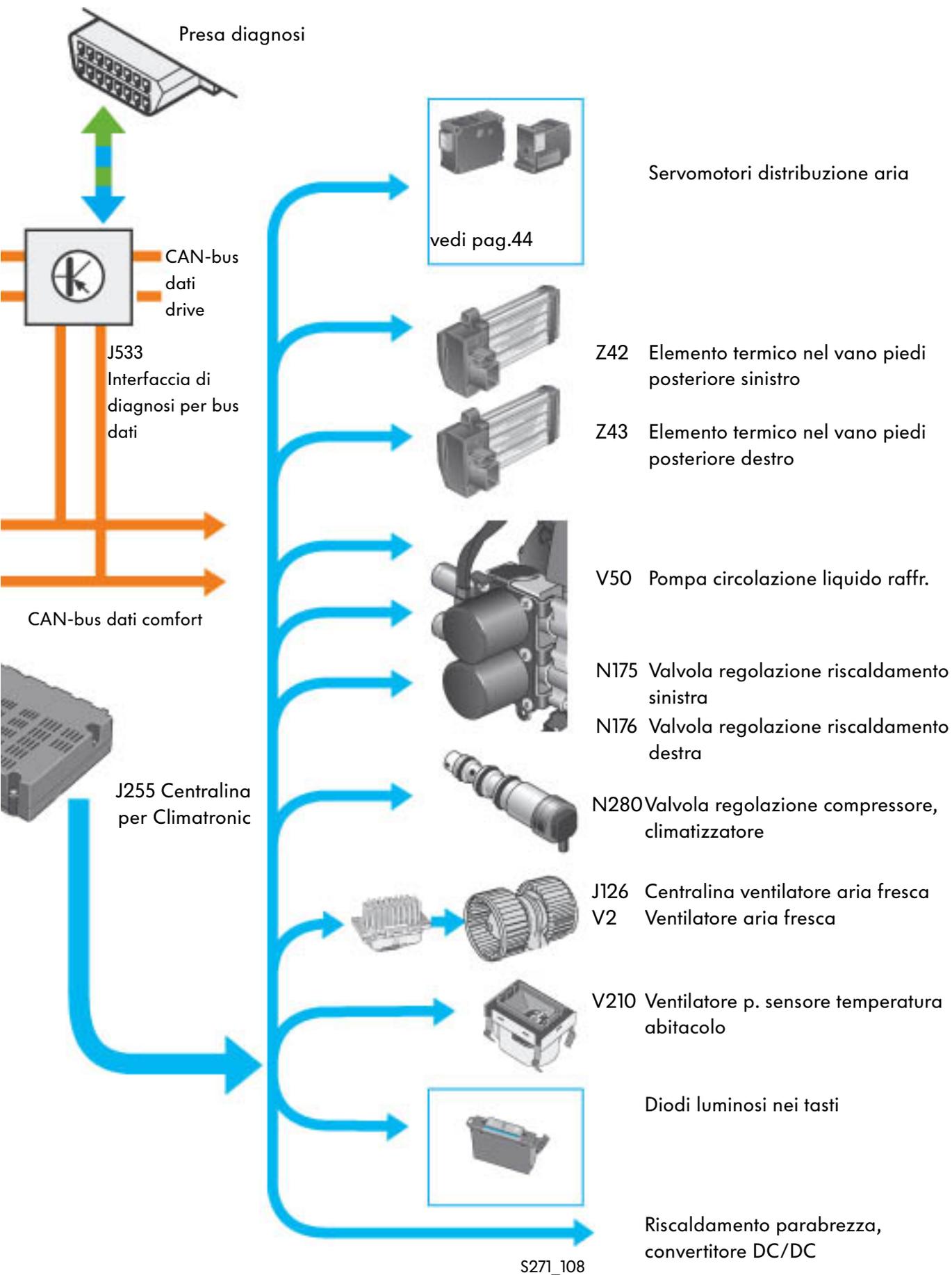
Nei moderni impianti di riscaldamento si regola un valore fisso per la temperatura, per esempio 20 °C.

Per mezzo di appositi sensori l'impianto di regolazione rileva l'attuale temperatura nell'abitacolo e quella esterna, e decide quindi quanto deve essere aperta la valvola di regolazione. Quando vengono raggiunti i 20°C nell'abitacolo, il sistema torna a chiudere la valvola di regolazione. Se la temperatura nell'abitacolo torna a scendere, il circuito di regolazione torna a svolgersi automaticamente.



# Panoramica del sistema





# Panoramica del sistema

## Sensore temperatura distribuzione aria



### Sensore temperatura al climatizzatore

- G306 Sensore temperatura scambiatore di calore sinistro
- G307 Sensore temperatura scambiatore di calore destro
- G308 Sensore temperatura evaporatore



### Sensore temperatura zone di climatizzazione anteriori

- G191 Sensore temperatura di effusione al centro



### Sensore temperatura zone di climatizzazione posteriori

- G309 Sensore temperatura vano piedi posteriore sx
- G310 Sensore temperatura vano piedi posteriore dx
- G311 Sensore temperatura mensola centrale posteriore sx
- G312 Sensore temperatura mensola centrale posteriore dx



## Tasti a bilico

### Tasti per le zone di climatizzazione anteriori

- E301 Tasto per bocchetta anteriore sx
- E302 Tasto per bocchetta anteriore centrale sx
- E303 Tasto per bocchetta anteriore centrale dx
- E304 Tasto per bocchetta anteriore dx
- E305 Tasto per differenza temperatura vano pieni/vano testa

### Tasti per le zone di climatizzazione posteriori

- E299 Tasto di sbrinamento posteriore sx
- E300 Tasto di sbrinamento posteriore dx
- E306 Tasto per bocchetta mensola centrale posteriore sx
- E307 Tasto per bocchetta mensola centrale posteriore dx



## Potenzimetri nei servomotori

### Al climatizzatore

- G113 Potenzimetro - servomotore per paletta d'accumulo
- G135 Potenzimetro nel servomotore per paletta sbrinamento
- G142 Potenzimetro nel servomotore per paletta ricircolo aria
- G315 Potenzimetro - servomotore per paletta aria fredda ant.
- G316 Potenzimetro - servomotore per aria calda ant.
  
- G139 Potenzimetro nel servomotore per paletta vano piedi sx
- G140 Potenzimetro nel servomotore per paletta vano piedi dx
- G317 Potenzimetro - servomotore paletta chiusura sbrinamento e bocchette zona torace ant. dx
- G318 Potenzimetro - servomotore paletta chiusura sbrinamento e bocchette zona torace ant. sx
- G319 Potenzimetro - servomotore paletta aria calda mensola centrale posteriore dx
- G320 Potenzimetro - servomotore paletta aria calda mensola centrale posteriore sx
- G321 Potenzimetro - servomotore paletta aria fredda mensola centrale posteriore dx
- G322 Potenzimetro - servomotore paletta aria fredda mensola centrale posteriore sx
- G328 Potenzimetro - servomotore per paletta di chiusura montante centrale e vano piedi dx
- G329 Potenzimetro - servomotore per paletta di chiusura montante centrale e vano piedi sx

### Nel cruscotto

- G323 Potenzimetro - servomotore paletta bocchetta sbrinamento/zona torace dx
- G324 Potenzimetro - servomotore paletta bocchetta sbrinamento/zona torace sx
- G330 Potenzimetro - servomotore per paletta aria aerazione indiretta
- G387 Potenzimetro per bocchetta centrale anteriore sx
- G388 Potenzimetro per bocchetta centrale anteriore dx
  
- G325 Potenzimetro - servomotore per mascherina decorativa sx
- G327 Potenzimetro - servomotore per mascherina decorativa dx
- G326 Potenzimetro - servomotore per mascherina decorativa centr.

### Nelle cassette di distribuzione posteriori

- G313 Potenzimetro - servomotore paletta vano piedi/sbrinamento post. dx
- G314 Potenzimetro - servomotore paletta vano piedi/sbrinamento post. sx



# Panoramica del sistema

---



S271\_109

## Servomotori

### Al climatizzatore

- V71 Servomotore per paletta d'accumulo
- V107 Servomotore per paletta di sbrinamento
- V113 Servomotore per paletta ricircolo aria
- V197 Servomotore paletta aria fredda anteriore
- V198 Servomotore per paletta aria calda anteriore

- V108 Servomotore per paletta vano piedi sx
- V109 Servomotore per paletta vano piedi dx
- V199 Servomotore paletta chiusura sbrinamento e bocchette zona torace ant. dx
- V200 Servomotore paletta chiusura sbrinamento e bocchette zona torace ant. sx
- V201 Servomotore paletta aria calda mensola centrale posteriore dx
- V202 Servomotore paletta aria calda mensola centrale posteriore sx
- V203 Servomotore paletta aria fredda mensola centrale posteriore dx
- V204 Servomotore paletta aria fredda mensola centrale posteriore sx
- V211 Servomotore per paletta di chiusura montante centrale e vano piedi dx
- V212 Servomotore per paletta di chiusura montante centrale e vano piedi sx

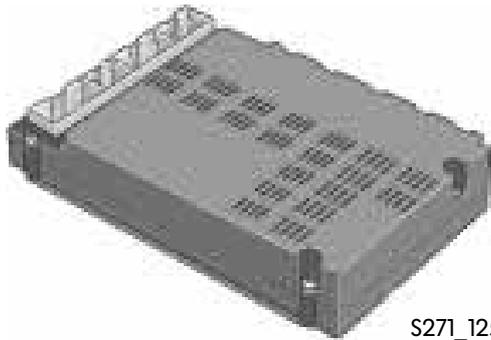
### Nel cruscotto

- V110 Servomotore per bocchetta centrale sx
- V111 Servomotore per bocchetta centrale dx
- V205 Servomotore paletta bocchetta sbrinamento/zona torace dx
- V206 Servomotore paletta bocchetta sbrinamento/zona torace sx
- V213 Servomotore per paletta aria aerazione indiretta
  
- V207 Servomotore per mascherina decorativa sx
- V208 Servomotore per mascherina decorativa centr.
- V209 Servomotore per mascherina decorativa dx

### Nelle cassette di distribuzione posteriori

- V195 Servomotore paletta vano piedi/sbrinamento post. dx
- V196 Servomotore paletta vano piedi/sbrinamento post. sx

## La centralina per Climatronic J255



S271\_125

È montata nella strumentazione vicino al vano piedi del conducente.

Nella rete di bordo, le centraline comunicano fra loro attraverso le tre reti CAN:

- CAN-bus dati infotainment,
- CAN-bus dati comfort e
- CAN-bus dati drive.

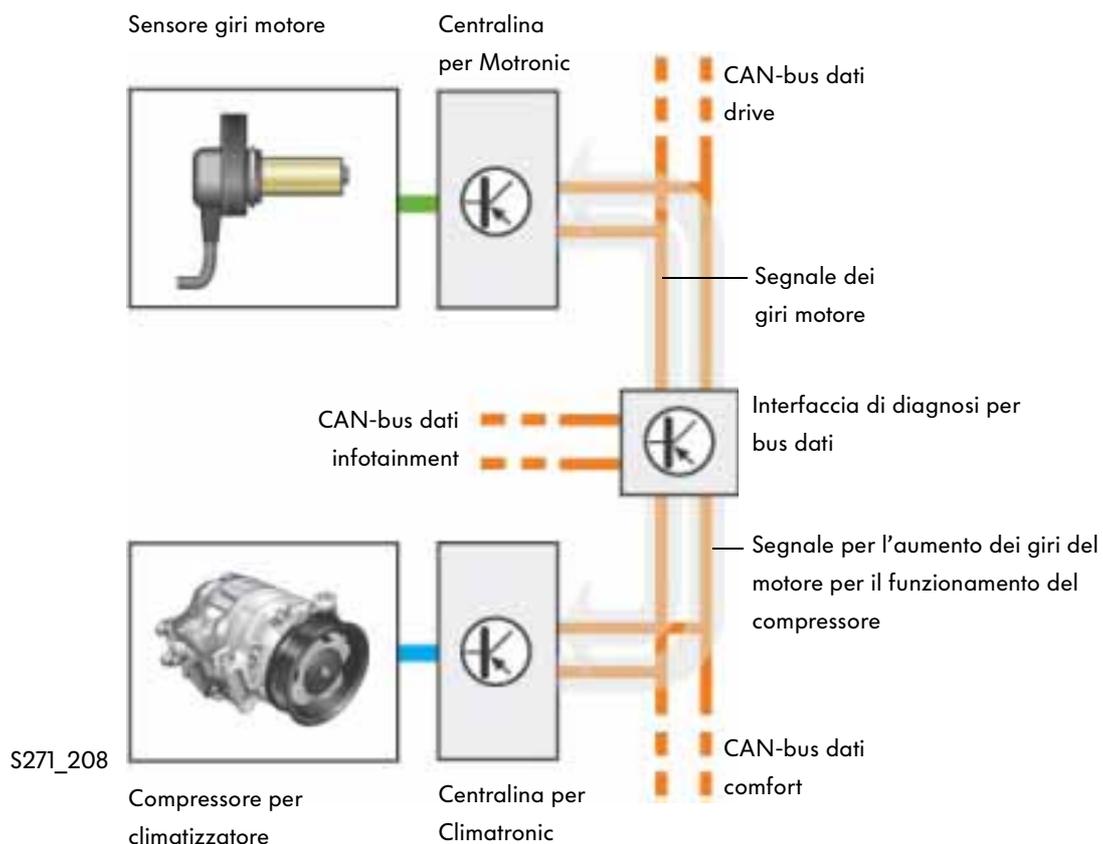
Lo scambio di dati si svolge attraverso l'interfaccia di diagnosi per bus dati

### Conseguenze in caso di guasto

Se si guasta la centralina non è più possibile una regolazione di riscaldamento e climatizzazione.



Esempio per lo scambio di informazioni fra il CAN-bus dati comfort e il CAN-bus dati drive



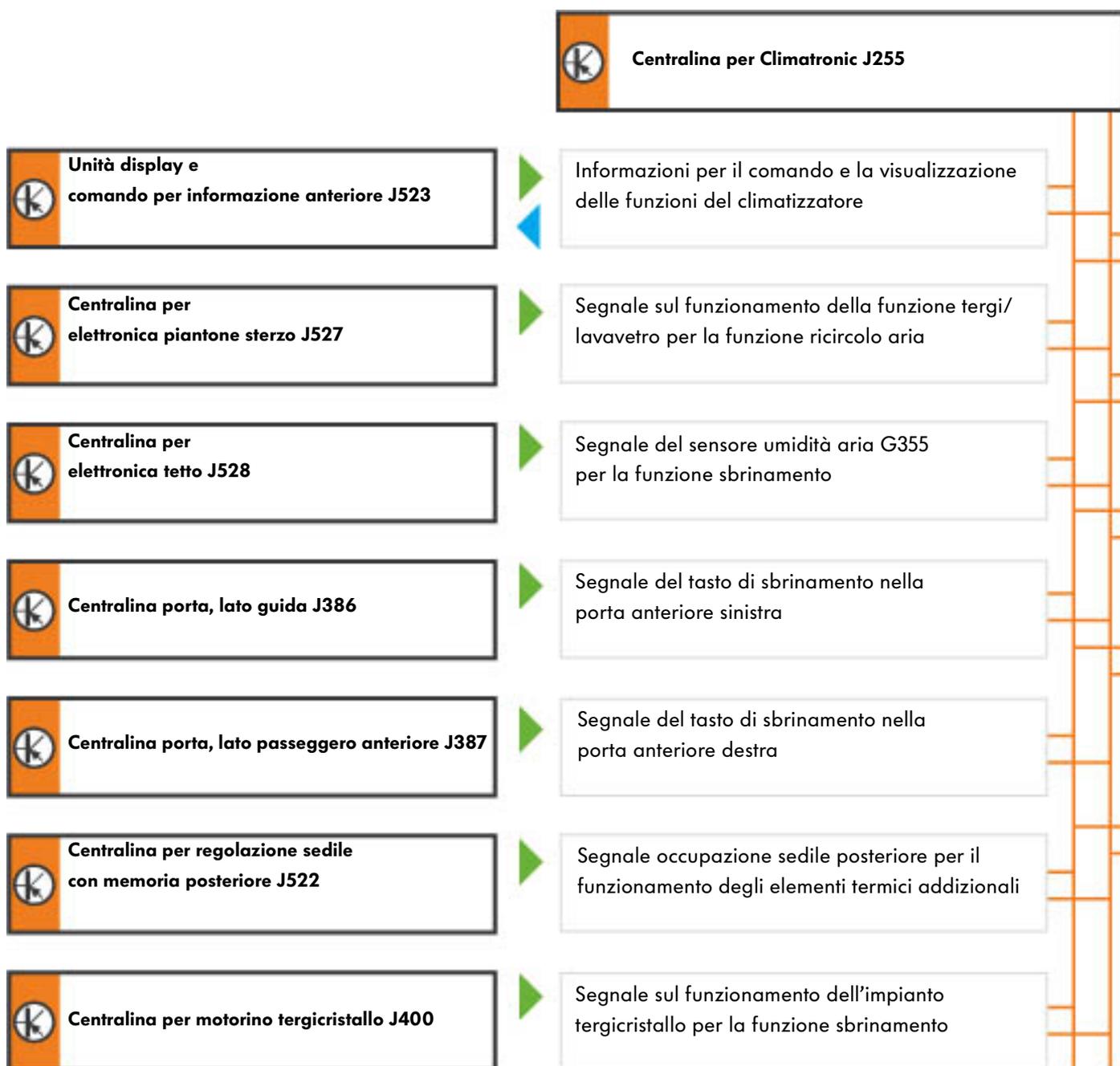
# Centralina

## La centralina per Climatronic nel CAN- bus dati

Nel CAN-bus dati comfort, le centraline illustrate si scambiano con la centralina per Climatronic tutte le informazioni necessarie per la regolazione delle quattro zone di climatizzazione.

La comunicazione fra i CAN-bus dati si svolge attraverso l'interfaccia di diagnosi per il bus dati, integrata nella centralina per l'unità display nella strumentazione.

Panoramica del CAN-bus dati comfort



CAN C.  
high lo



Informazioni per il comando e la visualizzazione delle funzioni del climatizzatore



**Unità display e comando per informazione posteriore E265**

Segnale retromarcia per la funzione ricircolo aria



**Centralina per rete di bordo J519**

Segnali per il riconoscimento del profilo delle chiavi, segnale morsetto 15



**Centralina per autorizzazione apertura e avviamento vettura J518**

Segnale sul funzionamento del riscaldamento lunotto



**Centralina principale per sistema comfort J393**

Per es.  
segnale velocità  
segnale tempo di sosta  
segnale temperatura liquido di raffreddamento  
segnale per comando ventola radiatore



**Centralina con unità display nella strumentazione J285 con interfaccia di diagnosi per bus dati J533**

CAN-  
bus dati  
drive

CAN-  
bus dati  
infotainment

S271\_221

# Sensori ed attuatori

## Il sensore temperatura evaporatore G308

È infilato nel climatizzatore dietro l'evaporatore e rileva la temperatura dell'aria a valle dell'evaporatore. Sulla scorta di questo segnale, la centralina per Climatronic è in grado di adeguare la potenza del compressore e esattamente alle richieste degli occupanti.

### Funzionamento

Questo sensore per la temperatura è un sensore NTC.

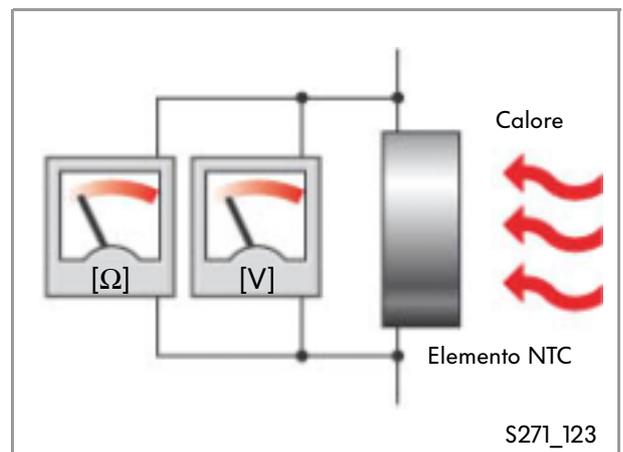
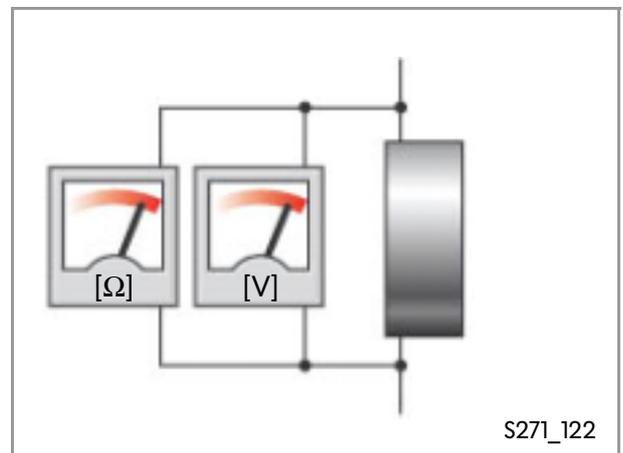
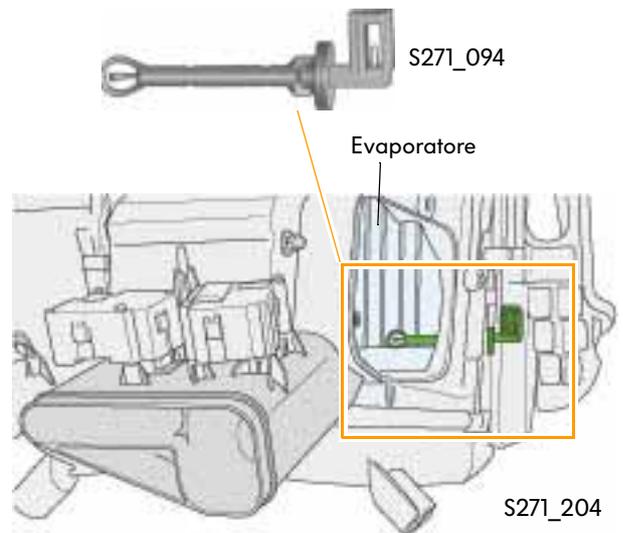
La definizione NTC significa:

«Coefficiente termico negativo».

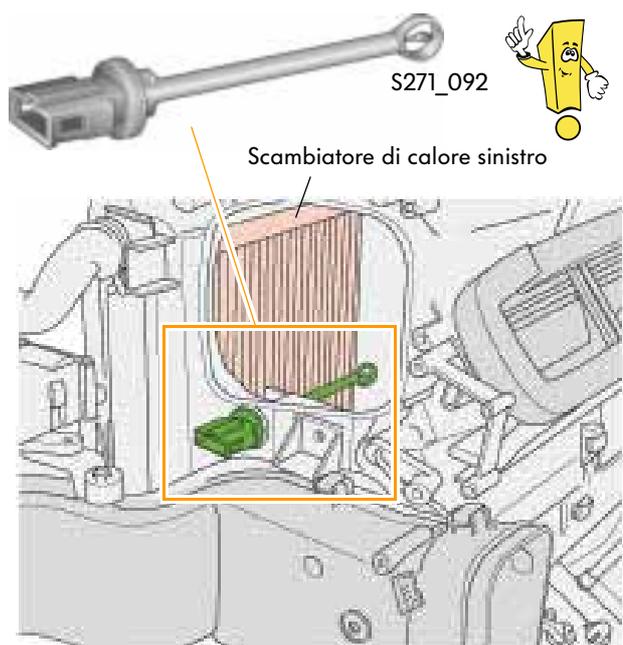
Tale definizione descrive le caratteristiche fisiche dell'elemento semiconduttore contenuto nel sensore. Quando un elemento NTC viene riscaldato, la sua resistenza si riduce notevolmente. L'elettronica del sensore converte la resistenza misurata in un segnale di tensione. Questo significa, che la tensione del segnale è una misura per la temperatura accertata.

### Conseguenze in caso di guasto

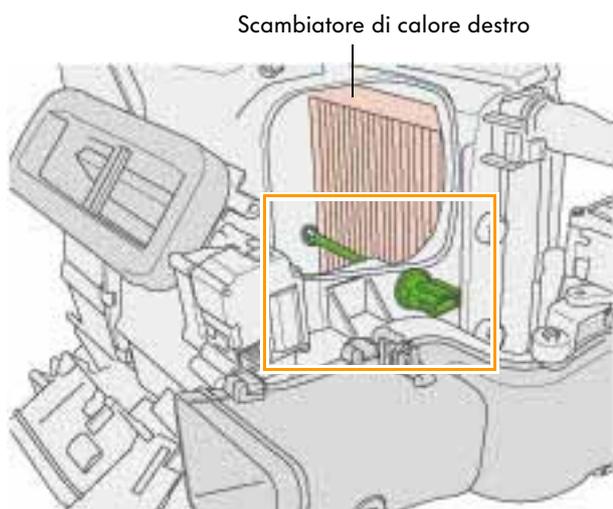
Senza il segnale di questo sensore, la centralina non viene a sapere a quanto ammonta la temperatura dietro l'evaporatore, per cui il compressore del climatizzatore non può essere regolato. In questo caso, la potenza del compressore viene ridotta in modo da escludere un ghiacciare dell'evaporatore.



## Il sensore per la temperatura dello scambiatore di calore sinistro G306 e il sensore per la temperatura dello scambiatore di calore destro G307



Ubicazione G306



Ubicazione G307

Essi sono infilati ai due lati del climatizzatore in modo che possano rilevare la temperatura dell'aria che esce dagli scambiatori. Sono necessari due sensori in modo che i due scambiatori possano essere regolati indipendentemente l'uno dall'altro.

Questo significa, i segnali dei due sensori sono necessari per determinare quant'acqua del liquido di raffreddamento alimentato deve essere convogliata in ciascuno scambiatore in modo da raggiungere il potere calorifico occorrente.

### Funzionamento

Anche questi sono sensori NTC che funzionano secondo il medesimo principio come il sensore temperatura evaporatore G308.

### Conseguenze in caso di guasto

Senza il segnale dei due sensori non è possibile accertare la temperatura dietro agli scambiatori. Viene a mancare la regolazione della temperatura. In cambio, il potere calorifico viene comandato con i gradini di temperatura prescritti.



# Sensori ed attuatori

## Il sensore per temperatura esterna G17 e il sensore temperatura nel condotto aspirazione aria fresca G89

### Ubicazione e compito

Il sensore temperatura G17 è montato nel paraurti, mentre il sensore per temperatura G89 si trova direttamente accanto al sensore qualità aria nella vaschetta.

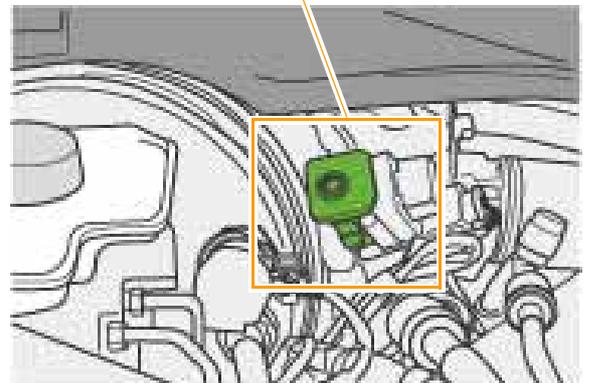
I segnali di entrambi i sensori NTC vengono usati per regolare la climatizzazione.

Mentre la centralina per Climatronic utilizza sempre il valore più basso come temperatura esterna.

G89



S271\_134



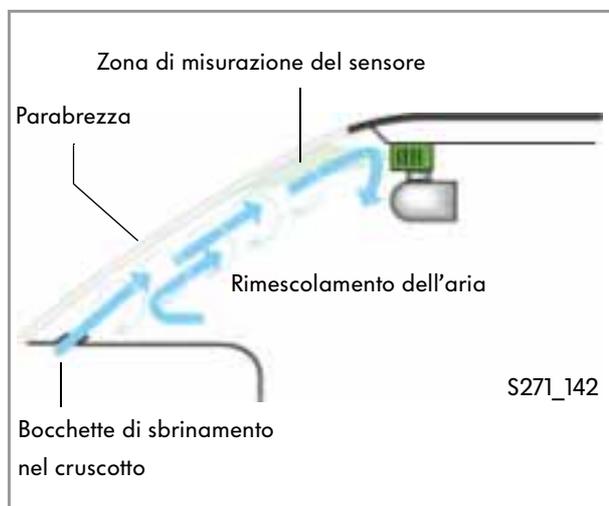
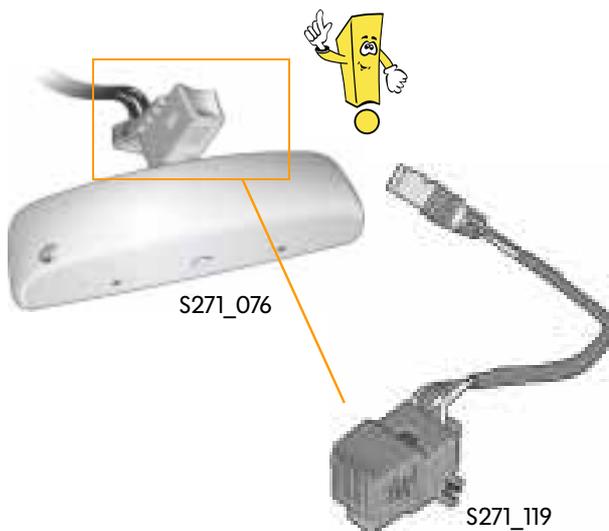
S271\_183

### Conseguenze in caso di guasto

Se si guasta un sensore la centralina utilizza il segnale di quello intatto.

Se si guastano entrambi i sensori viene disinserita la funzione di raffreddamento e utilizzato un valore fisso di 10°C per la temperatura esterna.

## Il sensore per l'umidità dell'aria G355



### Ubicazione e compito

Da approfondite prove su strada è risultato che, specialmente con temperature esterne molto basse, il terzo superiore del parabrezza diventa molto freddo per cui tende ad appannarsi. Per rilevare i dati di questa zona, è stato montato un sensore umidità aria G355 nel piede del retrovisore.

Affinché sia lecito presumere, che l'umidità dell'aria misurata in questo punto del parabrezza sia simile anche nelle altre zone dello stesso, un leggerissimo flusso d'aria continuo proveniente dalle bocchette di sbrinamento provvede ad un buon rimescolamento dell'aria nella zona di misurazione.

Attraverso delle fessure nel corpo del sensore, l'aria perviene alla superficie del sensore. Sporco depositato su queste fessure può pregiudicare il corretto funzionamento del sensore.

Per regolare la funzione di sbrinamento automatico, il sensore misura i tre valori:

- umidità dell'aria,
- relativa temperatura al sensore e
- temperatura del cristallo.

Tutte le funzioni sono riunite nel corpo del sensore.

### Conseguenze in caso di guasto

Senza il segnale del sensore, la centralina non è più in grado di calcolare quando sui cristalli si deposita umidità. Viene a mancare la funzione di sbrinamento automatico.



# Sensori ed attuatori

## Misurazione dell'umidità dell'aria

- Basi fisiche

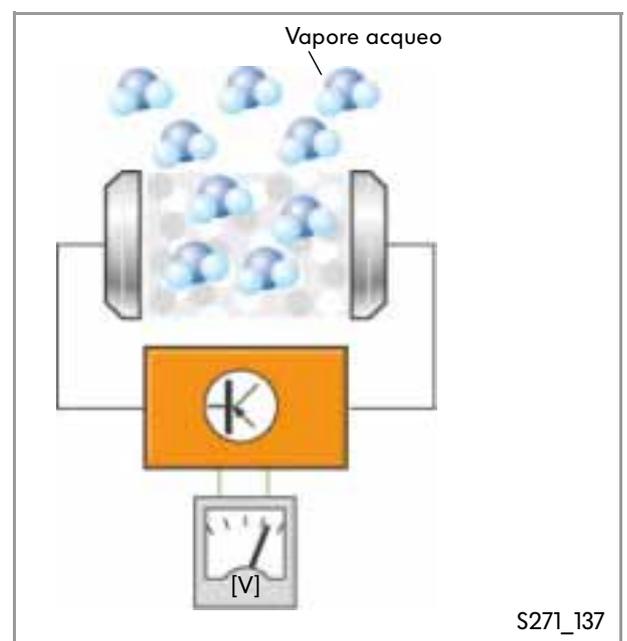
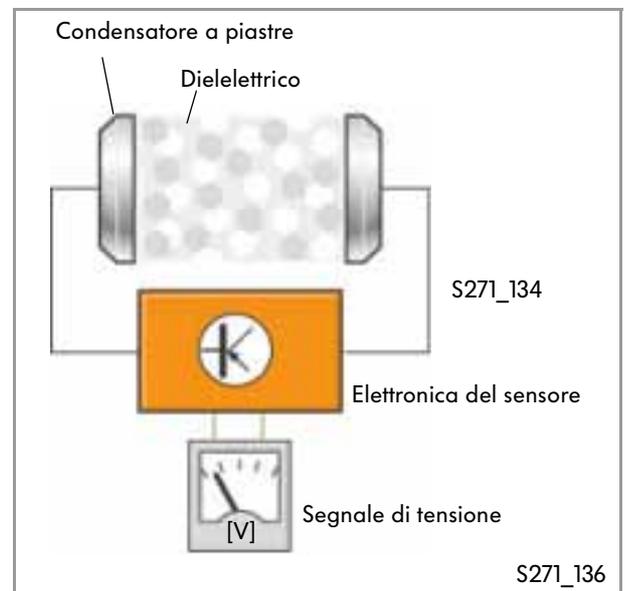
Nella misurazione dell'umidità dell'aria viene accertato il contenuto di acqua gassosa (vapore acqueo) nell'aria dell'abitacolo. Il potere dell'aria di assorbire vapore acqueo dipende dalla temperatura della stessa. Per questo motivo, assieme all'umidità dell'aria si deve anche rilevare la relativa temperatura.

Quanto più calda è l'aria, tanto più vapore acqueo può assorbire. Quando quest'aria arricchita di vapore acqueo torna a raffreddarsi, l'acqua incomincia a condensarsi. Si formano minuscole goccioline che si depositano sul cristallo.

- Funzionamento

L'umidità viene misurata con un sensore capacitivo a strato sottile. Nel suo funzionamento, questo sensore corrisponde ad un condensatore elettrico a piastre.

La capacità del condensatore, quindi il suo potere di accumulare energia elettrica, dipende dalla superficie delle sue piastre, dalla distanza fra le stesse e dalle caratteristiche elettriche del materiale riempitivo che si trova fra le piastre. Questo materiale viene denominato dielettrico. In questo specifico condensatore, esso è in grado di assorbire vapore acqueo. L'acqua assorbita varia le caratteristiche elettriche del dielettrico e quindi la capacità del condensatore. Con ciò, la misurazione della capacità informa sull'umidità dell'aria. L'elettronica del sensore converte la capacità misurata in un segnale di tensione.



## Misurazione della relativa temperatura al sensore

- Basi fisiche

Per determinare l'umidità dell'aria si deve accertare la temperatura in vicinanza del punto in cui viene misurata l'umidità dell'aria. Questa relativa temperatura è importante, perché l'umidità dell'aria dipende in notevole misura dalla sua temperatura. Se il punto in cui viene misurata l'umidità è troppo lontano dal punto in cui

viene misurata la temperatura, non è più possibile accertare in modo corretto l'umidità dell'aria, dato che fra i due punti può esservi una differenza di temperatura e quindi anche una differenza di umidità.

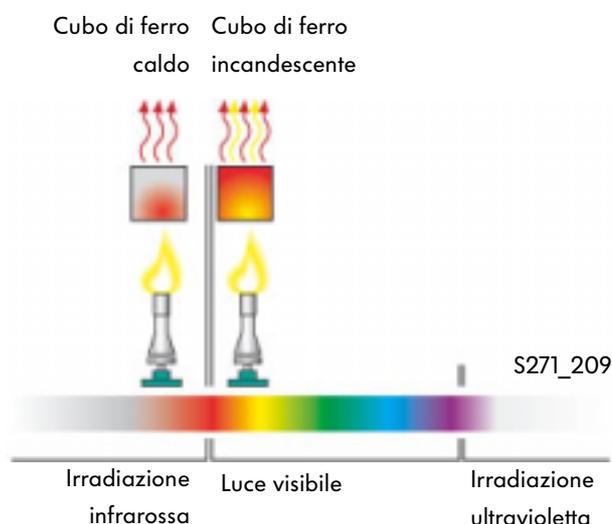
## Misurazione della temperatura del cristallo

- Basi fisiche

Ciascun corpo scambia calore con il proprio ambiente, sotto forma di irradiazione elettromagnetica. Questa irradiazione elettromagnetica può comprendere l'irradiazione termica nel campo degli infrarossi, la luce visibile ai nostri occhi, o anche relative parti ultraviolette. Questi tre campi sono però solo una piccolissima parte dell'intero spettro elettromagnetico. La ricezione di irradiazioni si chiama assorbimento, la loro cessione si chiama emissione.

Per esempio, un pezzo di ferro è in grado di assorbire irradiazioni termiche infrarosse. Si scalda, questo significa, che il ferro emette anche irradiazioni infrarosse. Se si riscalda ulteriormente il pezzo di ferro, esso diventa incandescente. Ora, assieme alle irradiazioni infrarosse emette anche irradiazioni elettromagnetiche nella fascia della luce visibile.

A seconda della temperatura del corpo stesso, può variare la composizione dell'irradiazione emessa. Se la temperatura del corpo varia, varia, per es., la percentuale di infrarossi nell'irradiazione emessa. Misurando l'irradiazione infrarossa emessa, si può quindi determinare senza contatto la temperatura del corpo.



# Sensori ed attuatori

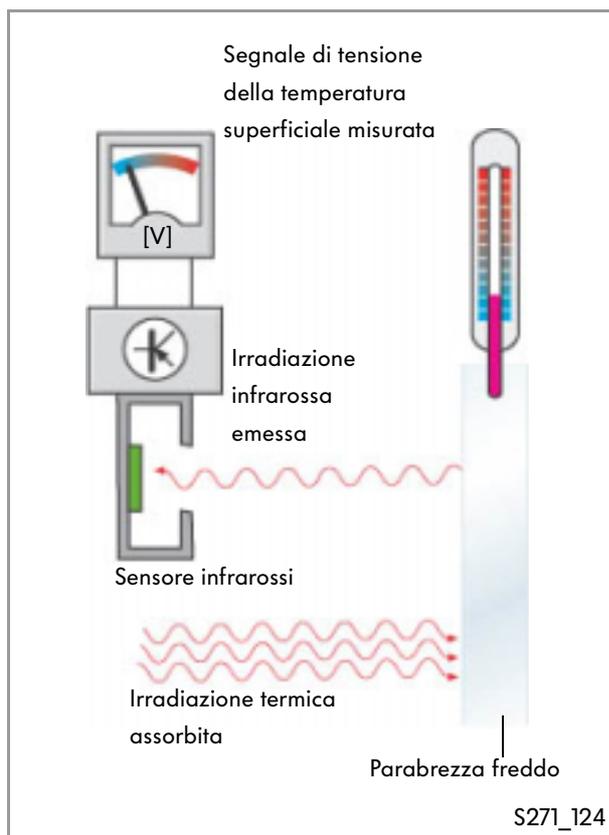
- Funzionamento

L'irradiazione infrarossa emessa da un corpo, in questo caso il parabrezza, viene misurata con un sensore di raggi infrarossi ad alta sensibilità.

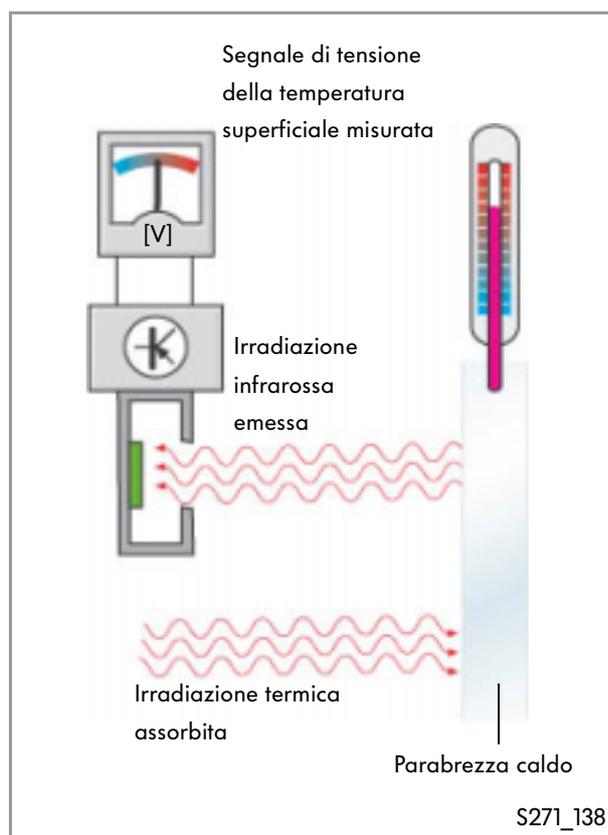
Quando varia la temperatura del parabrezza, varia anche la percentuale di infrarossi nell'irradiazione termica emessa dal cristallo. Questo viene rilevato dal sensore, e convertito in un segnale di tensione dalla relativa elettronica.



**Misurazione con parabrezza freddo**



**Misurazione con parabrezza riscaldato**



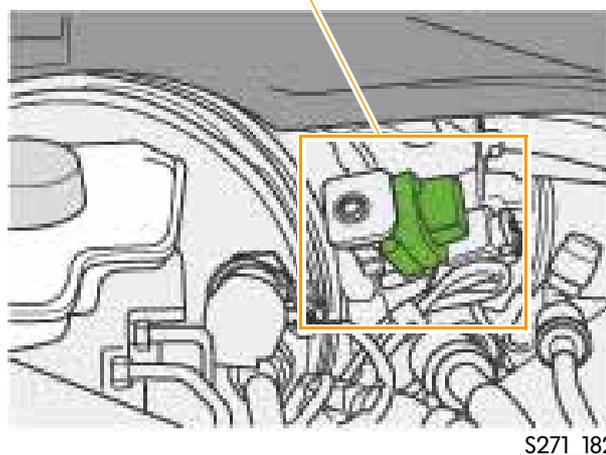
## Il sensore qualità aria G238

### Ubicazione e compito

Il sensore è montato nella vaschetta, nella zona d'aspirazione dell'aria esterna, assieme al sensore temperatura nel canale d'aspirazione dell'aria esterna G89.

Il suo compito è di accertare la presenza di sostanze nocive nell'aria esterna. Nella messa a punto del sensore si è partiti dal presupposto, che le sostanze nocive sono presenti nell'aria sotto forma di gas ossidabili o riducibili.

Il segnale di questo sensore occorre alla centralina per Climatronic per la funzione ricircolo automatico dell'aria. Quando questa funzione è inserita, viene chiusa automaticamente la paletta d'accumulo e aperta la paletta ricircolo aria non appena il sensore riscontra sostanze nocive nell'aria esterna aspirata.



### Funzionamento

La determinazione della concentrazione di sostanze nocive si basa sulla misurazione della resistenza.

Se la resistenza accertata si scosta dal valore predeterminato, la centralina del climatizzatore ne deduce un inquinamento dell'aria esterna e attiva la funzione ricircolo automatico dell'aria.

### Conseguenze in caso di guasto

Se il sensore si guasta non è più disponibile la funzione ricircolo automatico dell'aria.

# Sensori ed attuatori

- Basi chimiche e fisiche

Il cuore del sensore è costituito da ossido di zinco piombifero con wolframio e/o stagno.

Entrambi i composti variano le proprie caratteristiche elettriche quando vengono a contatto con gas ossidabili o riducibili.

Più semplicemente, si parla di ossidazione quando un elemento assorbe ossigeno e di riduzione quando un composto cede ossigeno.

Pertanto, gas ossidabili tendono ad assorbire e a legare ossigeno. Mentre i gas riducibili vogliono invece cedere ossigeno ad altri elementi o composti.

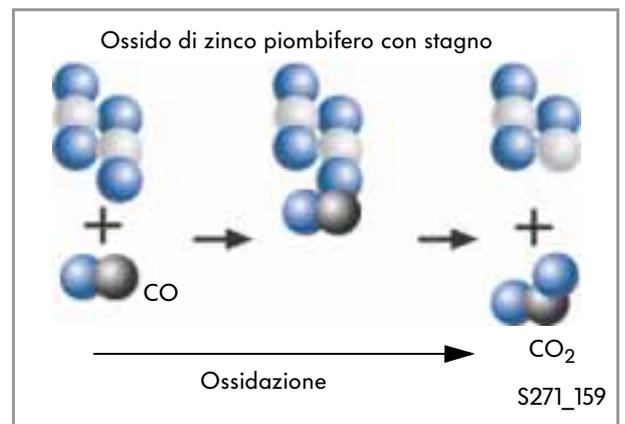
Gas ossidabili sono, per es.:

Monossido di carbonio (CO), vapori di benzolo, vapori di benzina, idrocarburi e componenti di carburante incombusti o non interamente combusto.

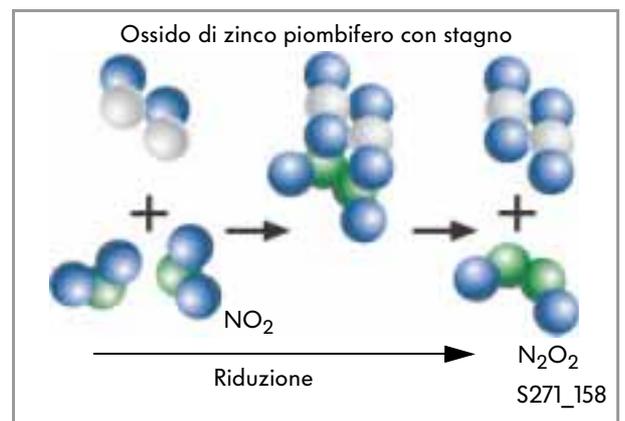
Gas riducibili sono, per es.:

Ossidi d'azoto  $\text{NO}_x$ .

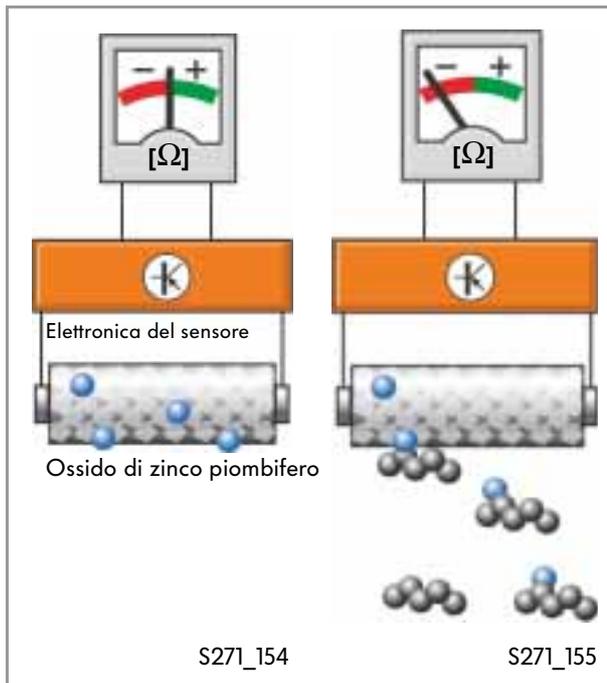
## Comportamento di gas ossidabili



## Comportamento di gas riducibili

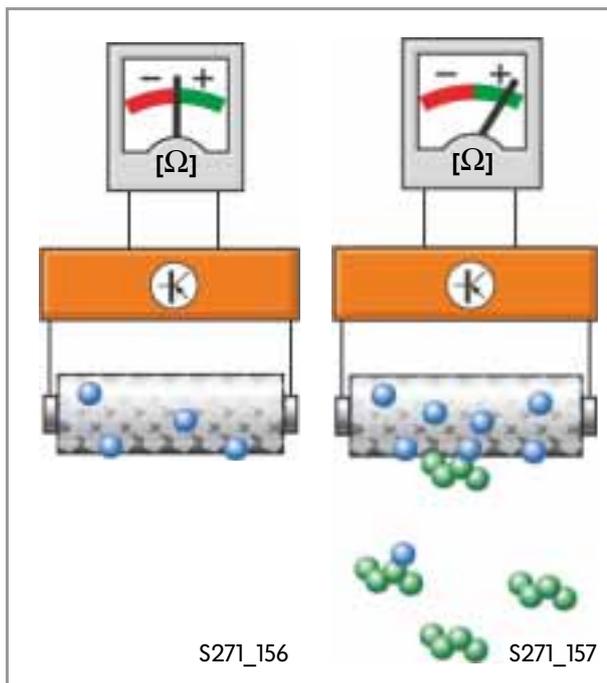


### Misurazione degli inquinanti con gas ossidabili



- Ossigeno
- Gas ossidabile

### Misurazione degli inquinanti con gas riducibili



- Ossigeno
- Gas riducibile

### ● Funzionamento

In questo esempio, il funzionamento del sensore viene illustrato in modo molto semplificato, senza spiegare gli effettivi processi di reazione chimica:

- Quando l'ossido di zinco piombifero del sensore entra in contatto con un gas ossidabile, il gas assorbe ossigeno dall'ossido di zinco piombifero. Di conseguenza variano le caratteristiche elettriche dell'ossido di zinco piombifero. La sua resistenza diminuisce.
- Se il sensore viene invece esposto ad un gas riducibile, l'ossido di zinco piombifero assorbe ossigeno dal gas. Anche questo fenomeno altera le caratteristiche elettriche del sensore. La resistenza aumenta.

A causa delle caratteristiche chimiche e fisiche dell'ossido di zinco piombifero, il riconoscimento di sostanze inquinanti secondo gas ossidabili e gas riducibili risulta univoco anche quando i due gas si presentano contemporaneamente.



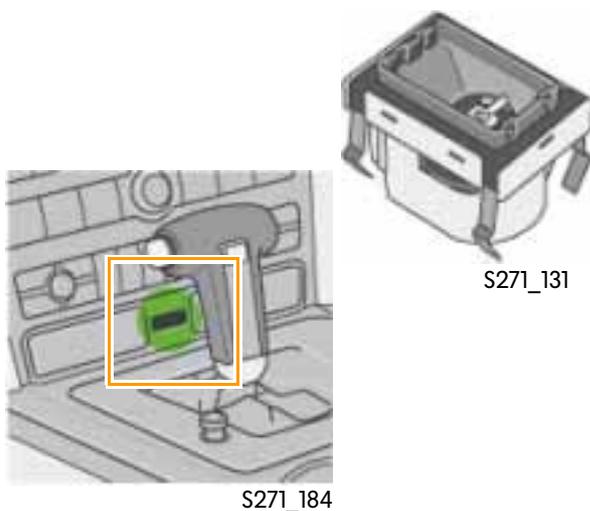
Per il riconoscimento delle sostanze inquinanti questo significa:

- Quando la resistenza del sensore sale, devono esservi gas ossidabili.
- Se la resistenza diminuisce, devono esservi gas riducibili.

# Sensori ed attuatori

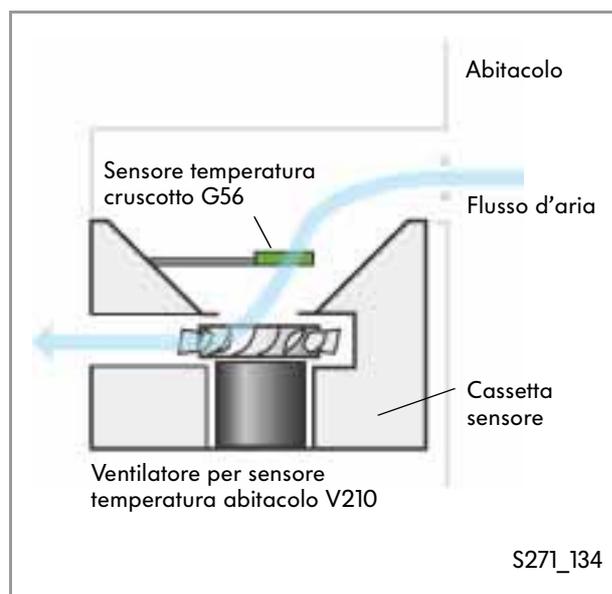
## Der Sensore temperatura cruscotto G56

### con il ventilatore per il sensore temperatura abitacolo V210



#### Ubicazione e compito

È montato fra i due posacenere nella mensola centrale, dietro la griglia di copertura e rileva la temperatura dell'aria nella zona centrale dell'abitacolo.



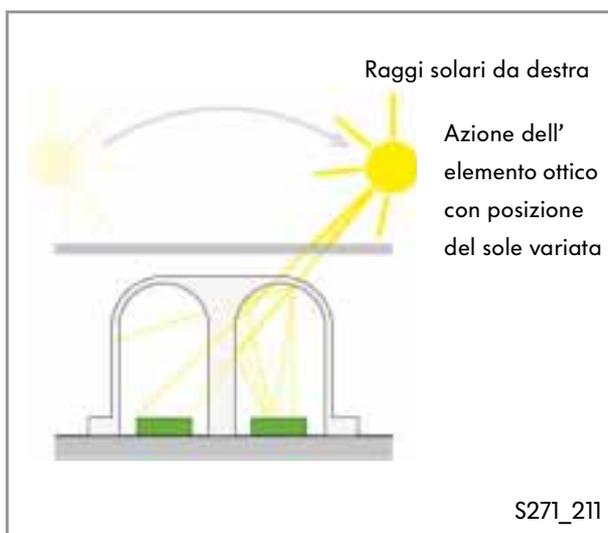
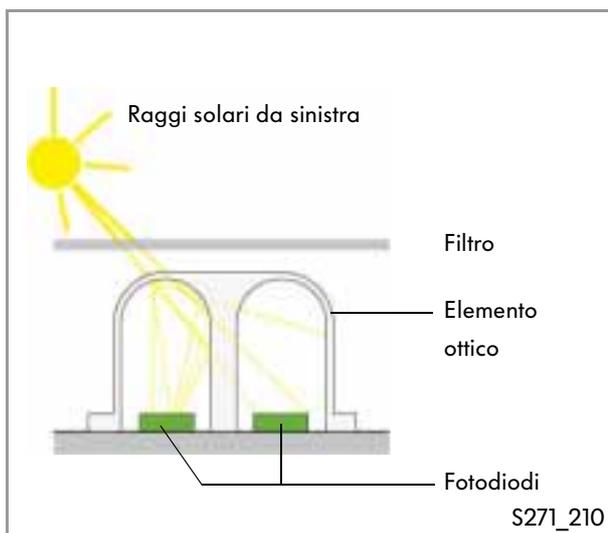
#### Funzionamento

Nel corpo del sensore vi è un sensore temperatura NTC che, attraverso un piccolo ventilatore, aspira aria dall'abitacolo. Il sensore misura la temperatura del flusso d'aria. In questo modo si evita, che un riscaldamento locale al sensore alteri il risultato della misurazione. Ventilatore ed elemento sensore sono contenuti in una cassetta comune.

#### Conseguenze in caso di guasto

Se si guasta il sensore, viene utilizzato un valore sostitutivo fisso di 25 °C per la temperatura abitacolo.

## Il fotosensore 2 per irradiazione solare G134



### Conseguenze in caso di guasto

Se si guasta un fotodiode viene utilizzato il valore di quell'altro.

Se si guastano entrambi, viene utilizzato un valore sostitutivo fisso.

### Ubicazione e compito

È montato sotto un filtro in materiale sintetico scuro, permeabile ai raggi solari, e si trova fra le bocchette di sbrinamento nel cruscotto.

Il sensore rileva l'intensità e la direzione dei raggi solari.

### Funzionamento

Nella cassetta del fotosensore per irradiazione solare vi sono due fotodiodi e un elemento ottico. L'elemento ottico è suddiviso in due camere, ciascuna contenente un fotodiode.

Se i raggi solari colpiscono il sensore, per esempio da sinistra, le proprietà dell'elemento ottico concentrano i raggi sul fotodiode sinistro. Di conseguenza, in questo fotodiode il flusso di corrente sale fortemente rispetto all'altro.

Se i raggi solari pervengono dal lato destro, è il fotodiode su questo lato ad essere attraversato dal flusso di corrente più alto.

In questo modo, la centralina del Climatronic può accertare se e da quale lato l'abitacolo viene riscaldato dai raggi solari.



# Sensori ed attuatori

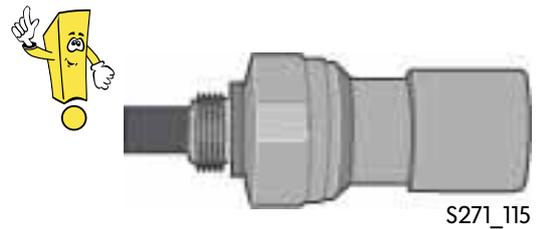
## Il sensore di pressione e temperatura del refrigerante G395

### Ubicazione e compito

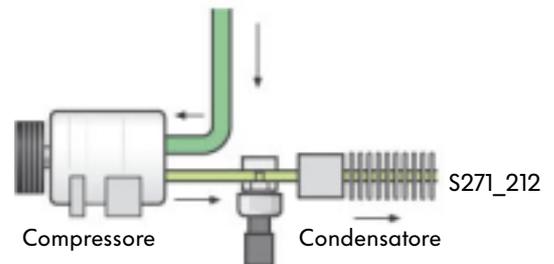
Si trova nel vano motore, nella tubazione per alta pressione fra il compressore ed il condensatore e fornisce alla centralina per Climatronic i dati sulla temperatura e la pressione del refrigerante.

I due segnali occorrono:

- per comandare la ventola del radiatore,
- per regolare il compressore e
- per riconoscere perdite di refrigerante.



S271\_115



Sensore di pressione e temperatura del refrigerante G395

- Come viene accertata una perdita di refrigerante?

Se il refrigerante fuoriesce da una grande falla, si ha un'improvvisa caduta di pressione. In questo caso, alla centralina basta il segnale del sensore di pressione per riscontrare il difetto.

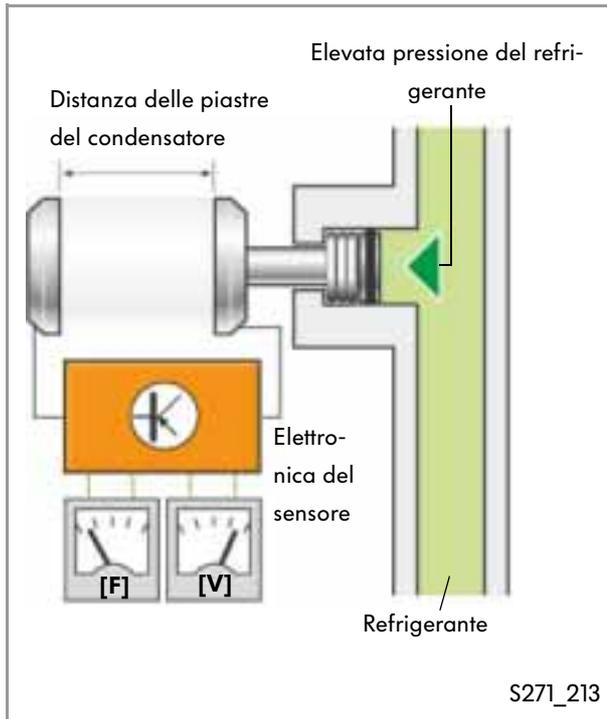
In caso di perdita strisciante di refrigerante, questo segnale non è sufficiente, poiché quando si verificano piccole perdite di refrigerante la pressione nel sistema non subisce variazioni misurabili. Dato che la quantità di refrigerante è calcolata con molta precisione in base al volume dell'evaporatore, la mancanza di refrigerante comporta un riscaldamento misurabile del relativo gas in espansione nell'evaporatore, e quindi anche un aumento della temperatura del refrigerante dopo il compressore.

### Conseguenze in caso di guasto

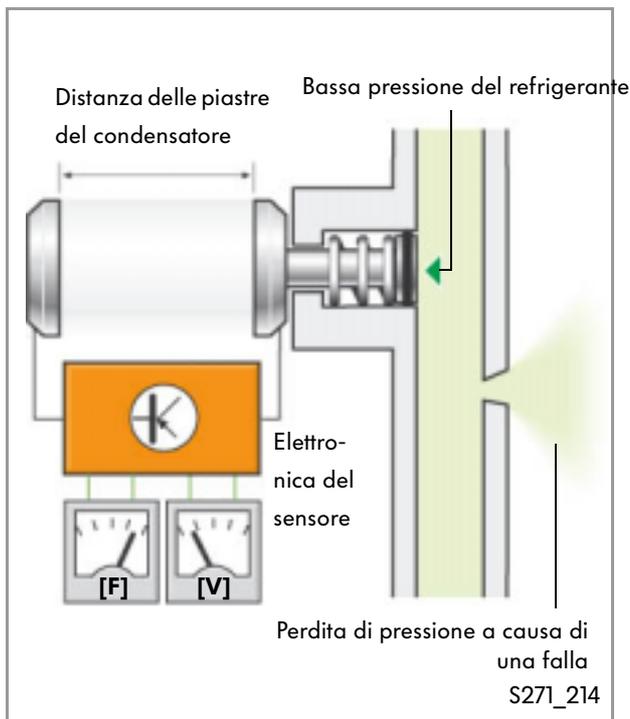
Se viene a mancare il segnale della temperatura o della pressione, viene esclusa la funzione di refrigerazione.

Il maggiore riscaldamento dipende dal fatto, che una minore quantità di refrigerante deve assorbire la medesima quantità di calore per raffreddare l'aria al valore predeterminato. Questo aumento di temperatura viene rilevato dal sensore e trasmesso alla centralina del Climatronic come segnale di tensione.

### Segnale di pressione con circuito del refrigerante intatto



### Segnale di pressione con totale perdita di refrigerante



### Funzionamento

L'elemento sensore che accerta la pressione, funziona secondo un processo capacitivo.

Semplificando, questo tipo di funzionamento può essere spiegato sull'esempio di un condensatore elettrico a piastre. Variazioni della pressione nel circuito di refrigerazione comportano una variazione della distanza fra le piastre del condensatore nel sensore.

Con la distanza delle piastre varia anche la capacità del condensatore, ossia il suo potere di accumulare energia elettrica. La capacità del condensatore viene misurata in Farad [F]. Quando la distanza si riduce, diminuisce la capacità, quando la distanza aumenta, aumenta la capacità del condensatore. Questo viene rilevato dall'elettronica del sensore e convertito in segnale di tensione proporzionale alla pressione.



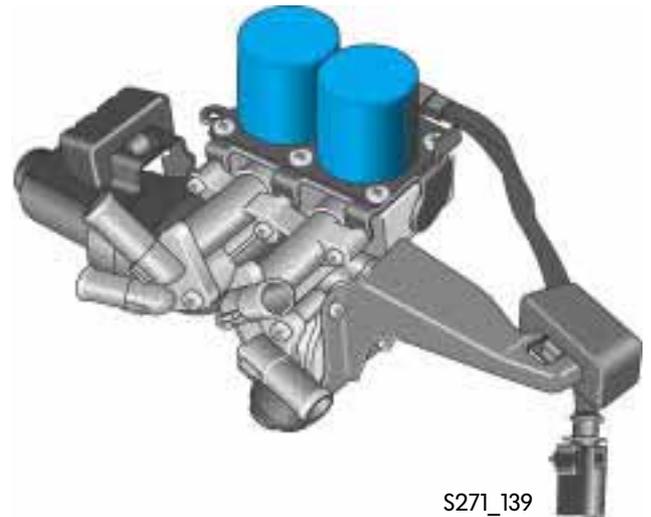
# Sensori ed attuatori

## La valvola per la regolazione del riscaldamento a sinistra N175 e la valvola per la regolazione del riscaldamento a destra N176

### Ubicazione e compito

Come descritto nel capitolo «Caratteristiche costruttive», entrambe le valvole fanno parte dell'unità pompa valvole nella vaschetta.

Ciascuna valvola regola la quantità di liquido di raffreddamento, alimentata dal circuito di raffreddamento del motore al relativo scambiatore di calore.



S271\_139

### Funzionamento

Entrambe le valvole sono valvole ad impulsi.

Valvola ad impulsi significa, che viene aperta e/ o chiusa dalla centralina per mezzo di un segnale di tensione modulato dall'ampiezza degli impulsi.

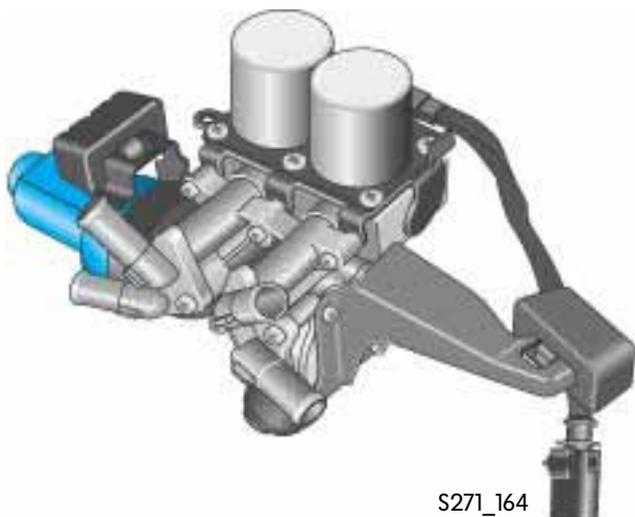
In questo modo, il flusso di liquido di raffreddamento verso lo scambiatore di calore può essere adattato esattamente al potere calorifico richiesto.

In mancanza di corrente entrambe le valvole sono aperte.

### Conseguenze in caso di guasto

Se si guasta una valvola il relativo scambiatore di calore riceve l'intera portata di liquido di raffreddamento, il suo potere calorifico è quindi al massimo.

## La pompa per la circolazione del liquido di raffreddamento V50



S271\_164

### Ubicazione e compito

Anch'essa fa parte dell'unità pompa vavole ed il suo compito principale è quello di impedire una stratificazione del calore negli scambiatori di calore, mantenendo in circolazione il liquido di raffreddamento negli stessi.

Inoltre, la pompa viene messa in funzione dalla centralina del Climatronic quando è stata attivata la funzione calore residuo. Questo avviene, per es., quando, con motore disinserito, viene richiesto portare calorifico per l'abitacolo.



### Conseguenze in caso di guasto

Se si guasta la pompa si può verificare una stratificazione del calore negli scambiatori, per cui la regolazione del riscaldamento non funziona più in modo ottimale.

### Funzionamento

Un motorino aziona due giranti, in modo che il liquido di raffreddamento venga fatto circolare in entrambi gli scambiatori. La pompa è montata nel ritorno degli scambiatori.

# Sensori ed attuatori

## L'elemento termico nel vano piedi posteriore sinistro Z42 e l'elemento termico nel vano piedi posteriore destro Z43

### Ubicazione e compito

In ciascuna cassetta di distribuzione per vano piedi si trova un elemento termico.  
Gli elementi termici servono per riscaldare l'aria che fluisce attraverso queste cassette.



### Funzionamento

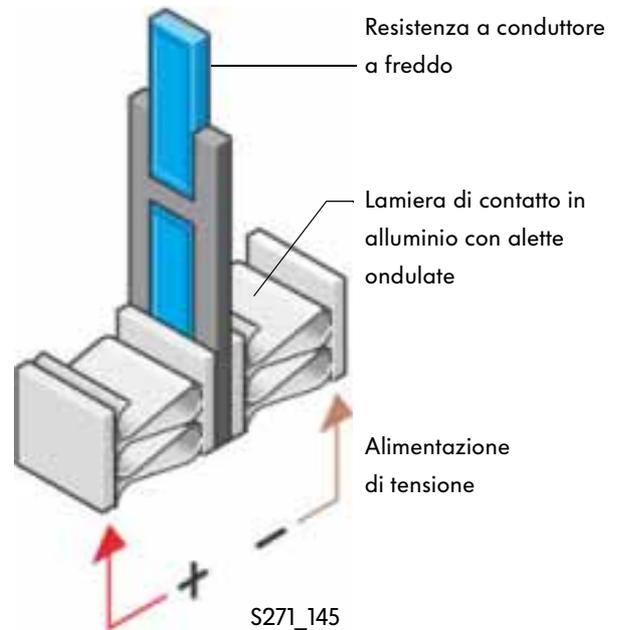
Gli elementi termici sono resistenze a conduttore a freddo, denominate anche elementi PTC, che significa «Coefficiente di temperatura positivo». Resistenze a conduttore a freddo hanno potere autoregolante.

Quando l'elemento termico viene incluso, fluisce corrente elettrica attraverso i conduttori ceramici a freddo, i quali possono riscaldarsi fino ad un massimo di 160 °C.

Man mano che la temperatura sale, la resistenza aumenta, per cui il flusso di corrente si riduce impedendo un surriscaldamento.

La regolazione del potere calorifico è modulato ad ampiezza d'impulsi. Questo significa, che la centralina per Climatronic comanda ad impulsi un relè integrato nell'elemento termico, il quale inserisce e disinserisce la corrente per gli elementi termici.

La durata, e quindi la frequenza degli impulsi di corrente dipendono dal potere calorifico richiesto.



### Conseguenze in caso di guasto

Se gli elementi PTC si guastano, non è possibile aumentare l'aria per le zone di climatizzazione posteriori rispetto a quelle anteriori.

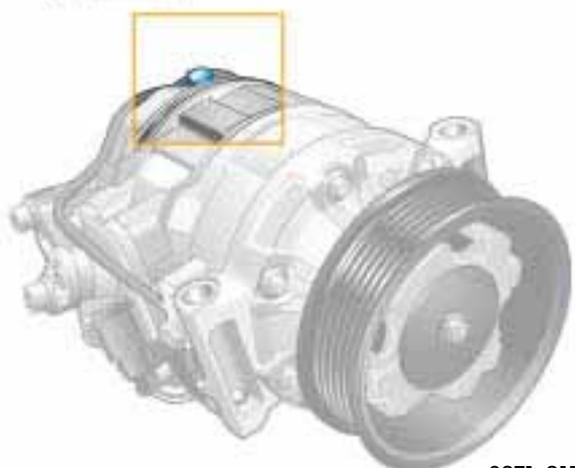
## La valvola di regolazione per compressore, climatizzatore N280



S271\_133



Valvola di regolazione  
N280



S271\_215

### Ubicazione e compito

La valvola elettromagnetica di regolazione è inserita nel compressore e viene assicurata mediante un anello di sicurezza elastico. Essa forma l'interfaccia fra pressione bassa, pressione alta e pressione nell'incastellatura del compressore, ed è la premessa per un funzionamento senza innesto.

Lo spostamento del disco obliquo viene ottenuto tramite queste differenti pressioni.

### Funzionamento

Se, per es., occorre un maggiore potere di raffreddamento, la centralina per Climatronic attiva la valvola di regolazione.

Un segnale modulato ad ampiezza d'impulsi muove un puntalino nella valvola di regolazione. Il tempo in cui viene applicata la tensione determina la corsa del puntalino.

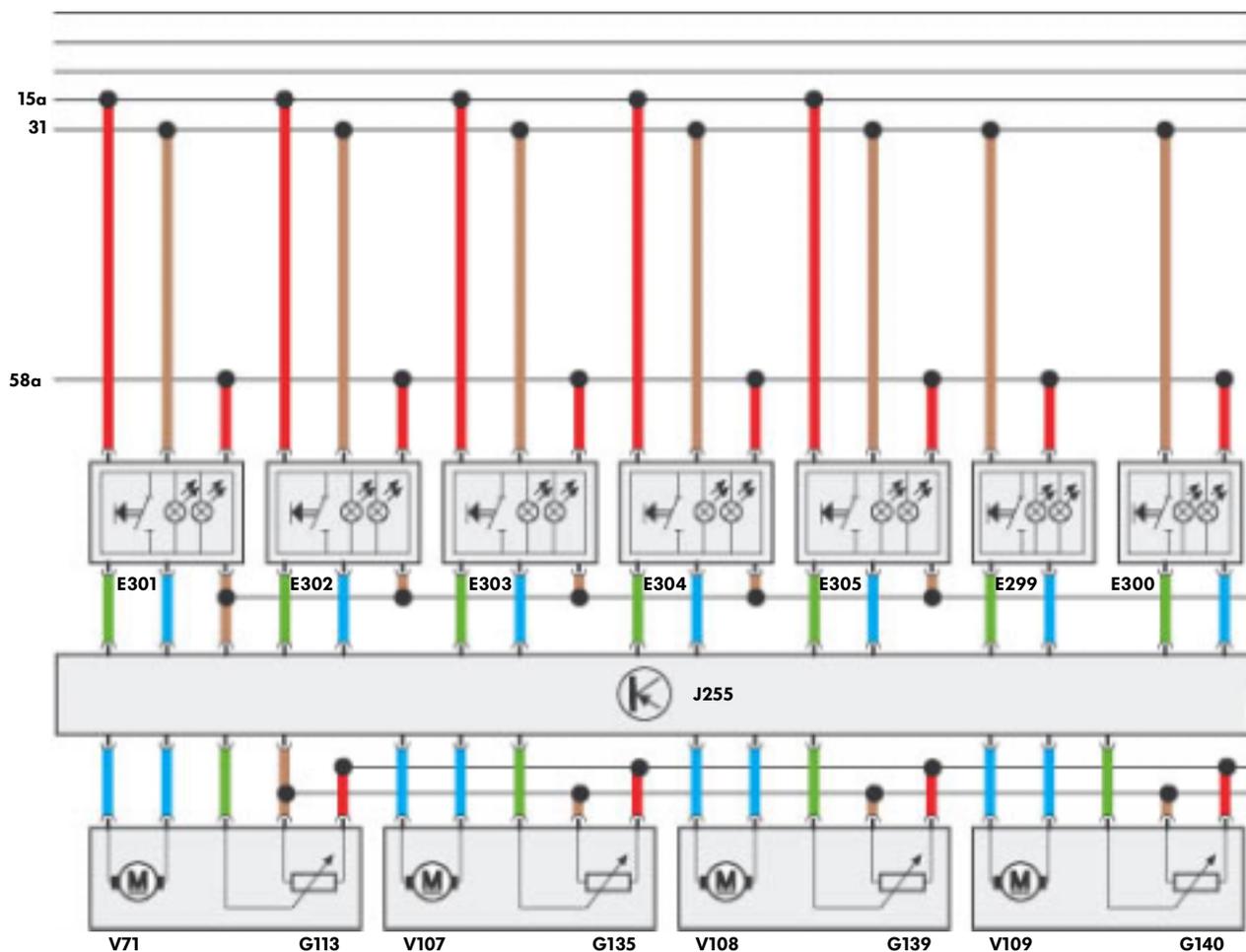
Tale corsa varia la sezione d'apertura fra l'alta pressione e la pressione nell'incastellatura del compressore. La pressione nell'incastellatura sale e, attraverso la corsa del pistone, determina l'inclinazione del disco obliquo.

### Conseguenze in caso di guasto

Se la valvola si guasta il disco obliquo si posiziona ortogonalmente all'asse longitudinale del compressore, per cui la funzione di raffreddamento è disinserita.



# Schema di funzionamento



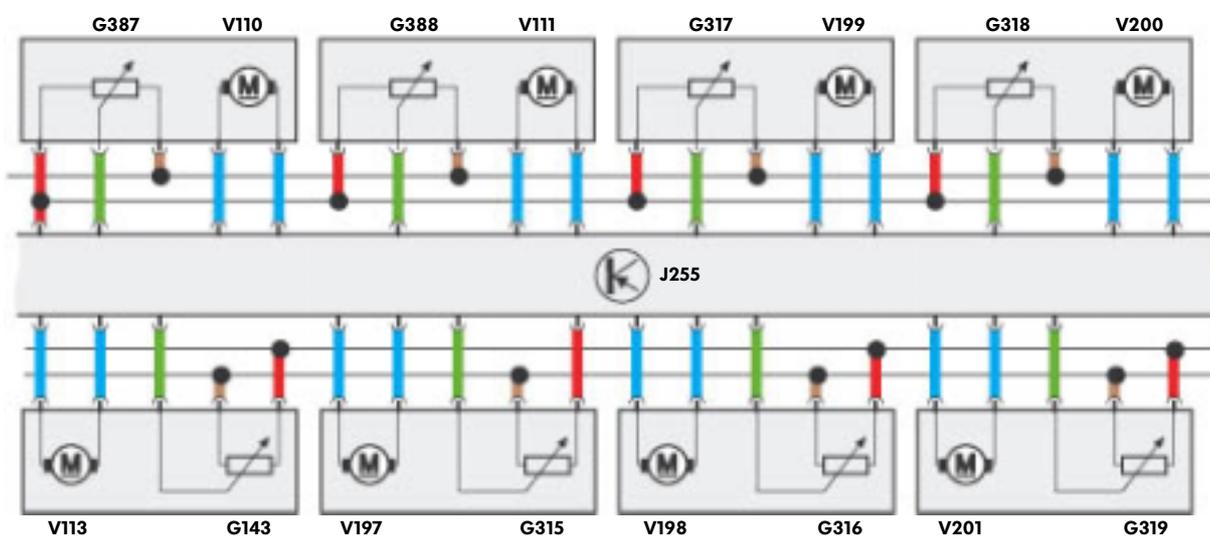
S271\_148

E299 Tasto di sbrinamento posteriore sx  
 E300 Tasto di sbrinamento posteriore dx  
 E301 Tasto per bocchetta anteriore sx  
 E302 Tasto per bocchetta ant. centrale sx  
 E303 Tasto per bocchetta ant. centrale dx  
 E304 Tasto per bocchetta anteriore dx  
 E305 Tasto per differenza temperatura vano piedi/vano testa

J255 Centralina per Climatronic

V71 Servomotore per paletta d'accumulo  
 V107 Servomotore per paletta di sbrinamento  
 V108 Servomotore per paletta vano piedi sx  
 V109 Servomotore per paletta vano piedi dx

G113 Potenzimetro - servomotore per paletta d'accumulo  
 G135 Potenzimetro nel servomotore per paletta sbrinamento  
 G139 Potenzimetro nel servomotore per paletta vano piedi sx  
 G140 Potenzimetro nel servomotore per paletta vano piedi dx



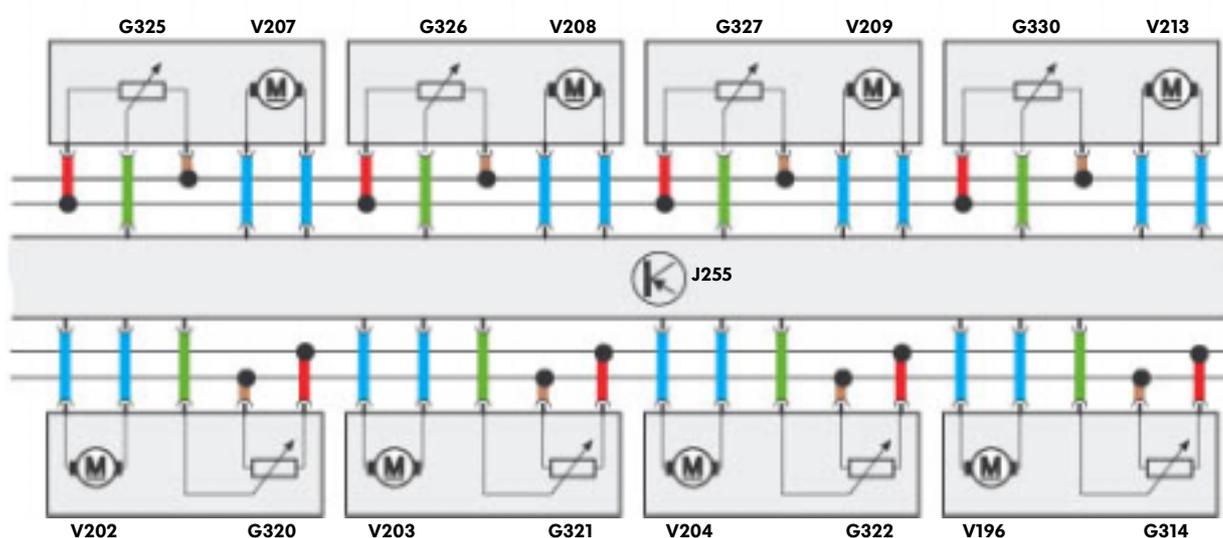
S271\_149

- |      |   |      |  |
|------|---|------|--|
| G143 | Potenziometro nel servomotore per paletta ricircolo aria                                    | V110 | Servomotore per bocchetta centrale sx                                    |
| G315 | Potenziometro - servomotore per paletta aria fredda anteriore                               | V111 | Servomotore per bocchetta centrale dx                                    |
| G316 | Potenziometro - servomotore per paletta aria calda anteriore                                | V113 | Servomotore per paletta ricircolo aria                                   |
| G317 | Potenziometro - servomotore paletta di chiusura sbrinamento e bocchette zona torace ant. dx | V197 | Servomotore paletta aria fredda ant.                                     |
| G318 | Potenziometro - servomotore paletta di chiusura sbrinamento e bocchette zona torace ant. sx | V198 | Servomotore paletta aria calda ant.                                      |
| G319 | Potenziometro - servomotore paletta aria calda mensola centrale posteriore dx               | V199 | Servomotore paletta chiusura sbrinamento e bocchetta zona torace ant. dx |
| G387 | Potenziometro bocchetta zona torace anteriore sx  | V200 | Servomotore paletta chiusura sbrinamento e bocchetta zona torace ant. sx |
| G388 | Potenziometro bocchetta zona torace anteriore dx  | V201 | Servomotore paletta aria calda mensola centrale posteriore dx            |



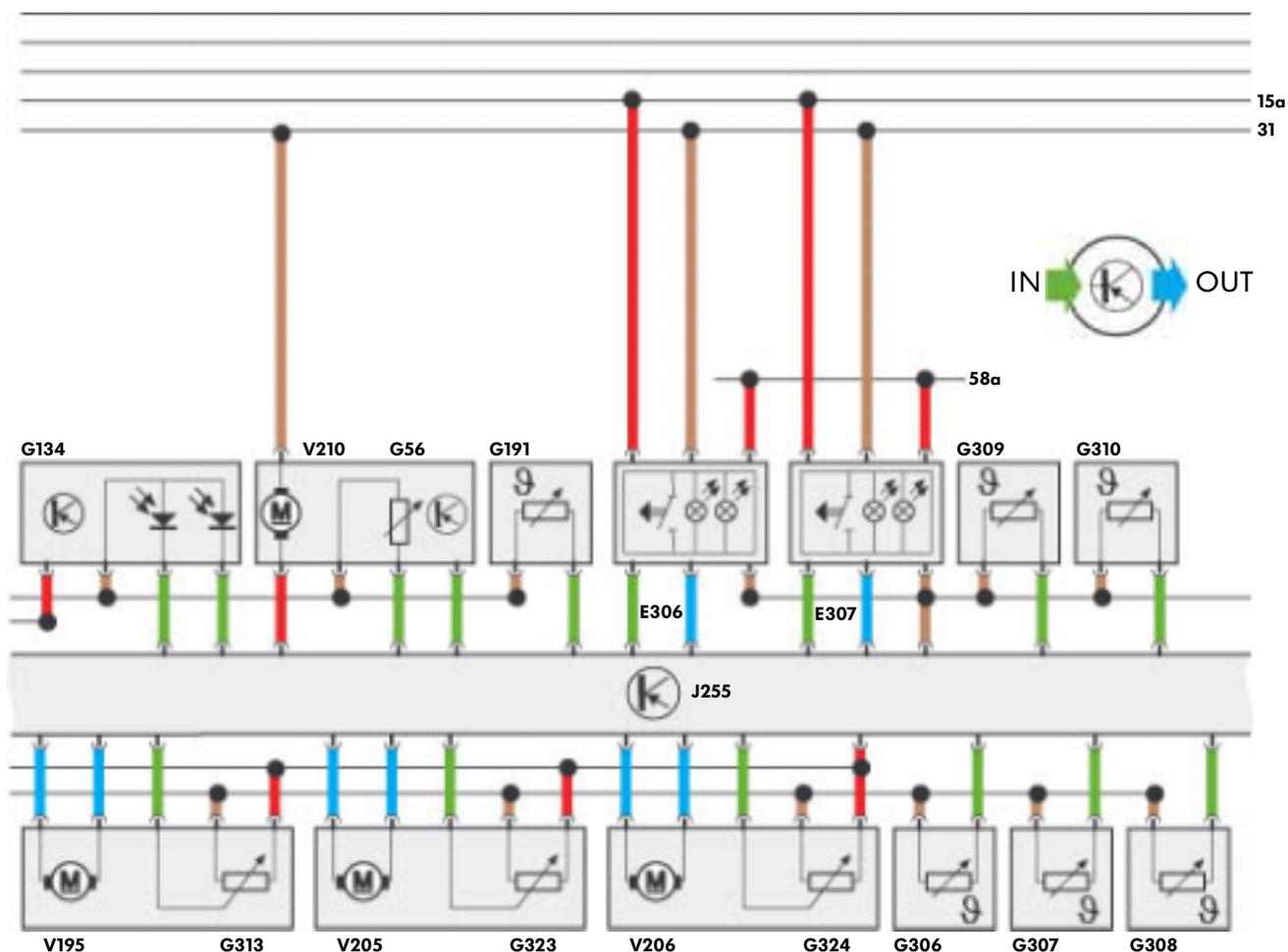
# Schema di funzionamento

15a  
31



S271\_150

- |      |  |      |  |
|------|--|------|--|
| G314 | Potenzimetro - servomotore per paletta vano piedi/sbrinamento post. sx   | V196 | Servomotore per paletta vano piedi/sbrinamento post. sx        |
| G320 | Potenzimetro - servomotore paletta aria calda mensola centrale post. sx  | V202 | Servomotore paletta aria calda mensola centrale posteriore sx  |
| G321 | Potenzimetro - servomotore paletta aria fredda mensola centrale post. dx | V203 | Servomotore paletta aria fredda mensola centrale posteriore dx |
| G322 | Potenzimetro - servomotore paletta aria fredda mensola centrale post. sx | V204 | Servomotore paletta aria fredda mensola centrale posteriore sx |
| G325 | Potenzimetro - servomotore per mascherina decorativa sx                  | V207 | Servomotore mascherina decorativa sx                           |
| G326 | Potenzimetro - servomotore per mascherina decorativa centr.              | V208 | Servomotore mascherina decorativa centr.                       |
| G327 | Potenzimetro - servomotore per mascherina decorativa dx                  | V209 | Servomotore mascherina decorativa dx                           |
| G330 | Potenzimetro - servomotore per paletta aria aerazione indiretta          | V213 | Servomotore paletta aria aerazione indiretta                   |



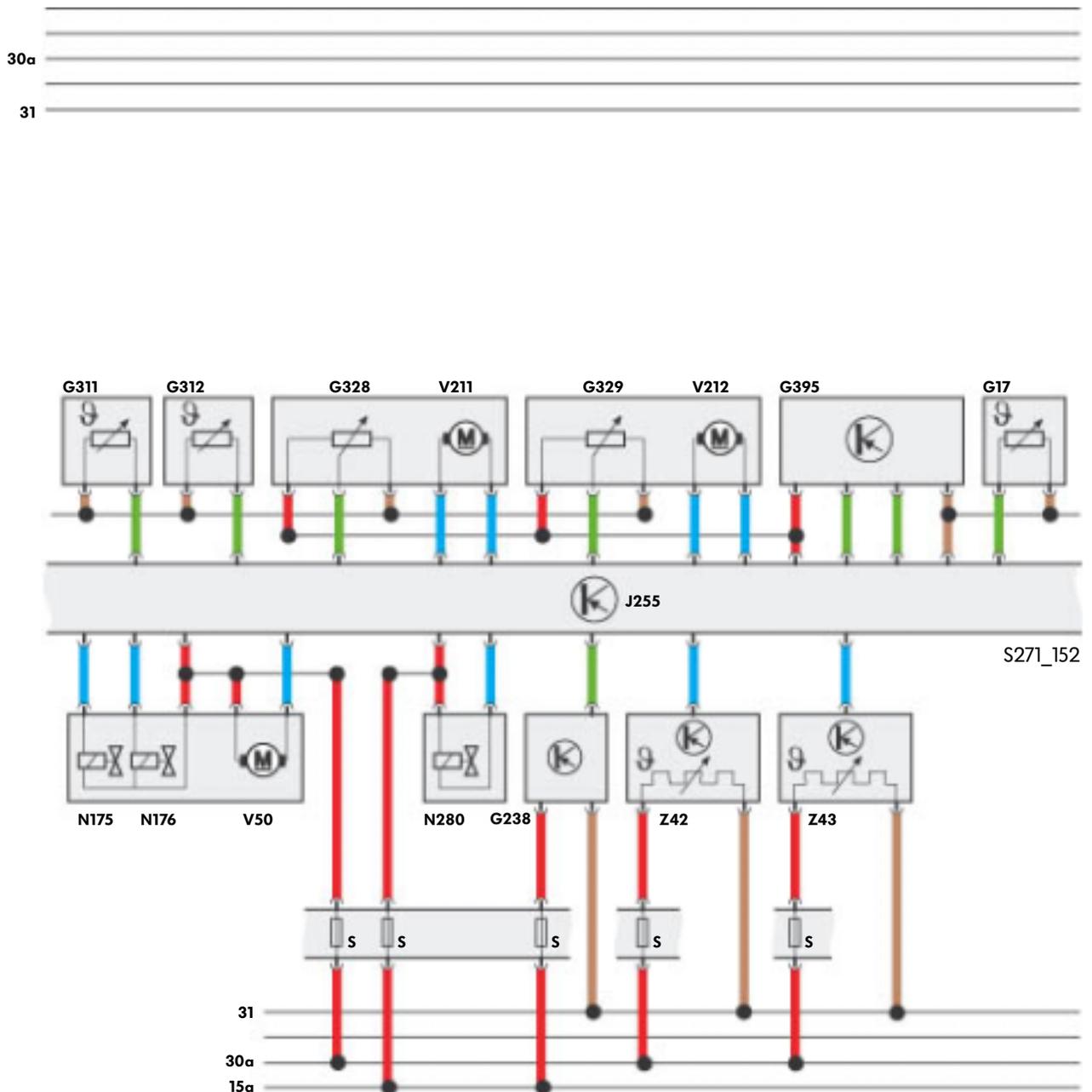
S271\_151

- E306 Tasto per bocchetta mensola centrale posteriore sx
- E307 Tasto per bocchetta mensola centrale posteriore dx
  
- G56 Sensore temperatura cruscotto
- G134 Fotosensore 2 per irradiazione solare
- G191 Sensore temperatura d'effusione centrale
- G306 Sensore temperatura scambiatore di calore sinistro
- G307 Sensore temperatura scambiatore di calore destro
- G308 Sensore temperatura evaporatore
- G309 Sensore temperatura vano piedi post. sx
- G310 Sensore temperatura vano piedi post. dx
- G313 Potenzimetro - servomotore per paletta vano piedi/sbrinamento post. dx
- G323 Potenzimetro - servomotore paletta bocchetta sbrinamento/zona torace dx
- G324 Potenzimetro - servomotore paletta sbrinamento/bocchetta zona torace sx

- V195 Servomotore per paletta vano piedi/sbrinamento post. dx
- V205 Servomotore paletta bocchetta sbrinamento/zona torace dx
- V206 Servomotore paletta bocchetta sbrinamento/zona torace sx
- V210 Ventilatore sensore temperatura abitacolo

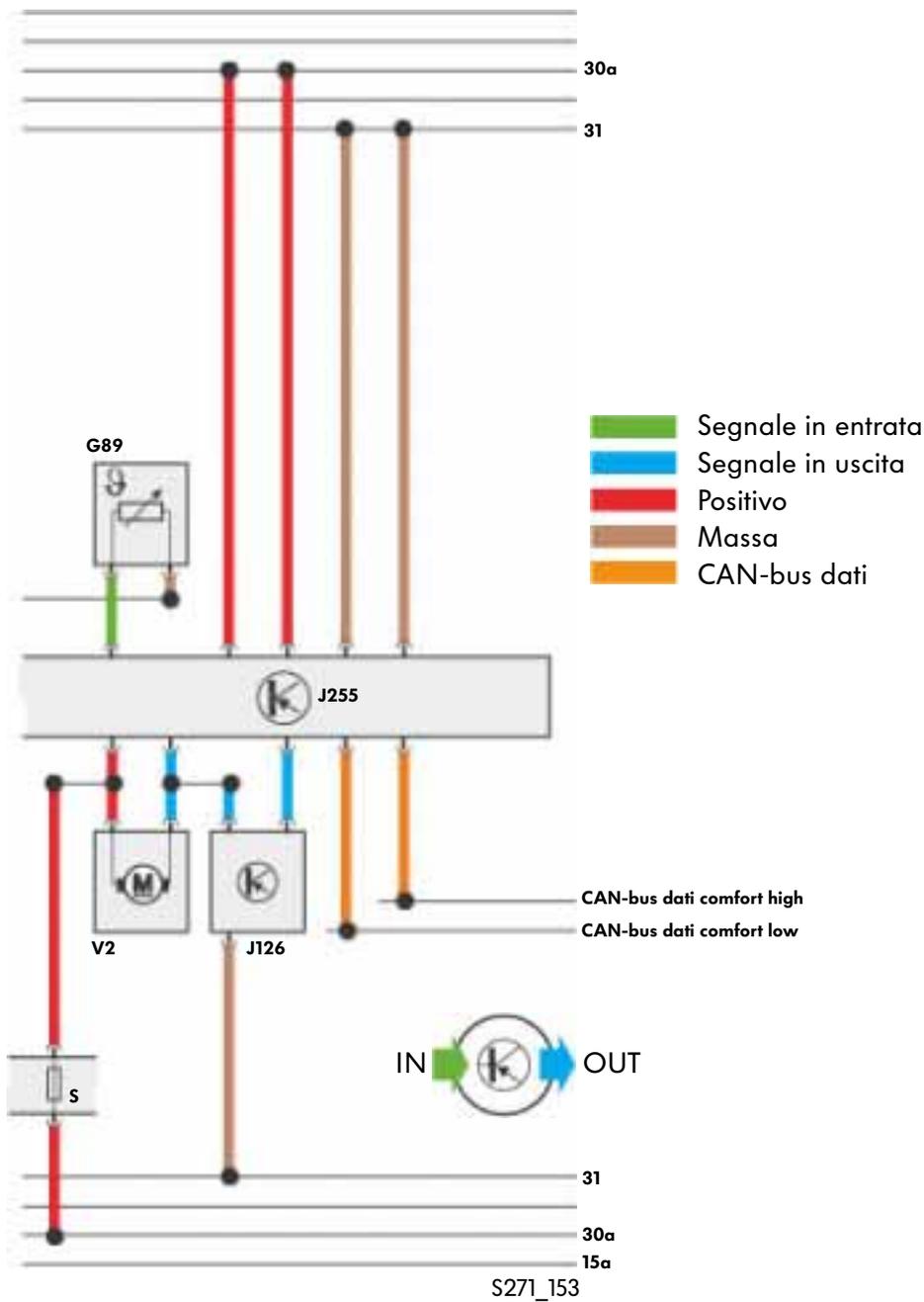


# Schema di funzionamento



S271\_152

- |      |  |      |   |
|------|--|------|---|
| G17  | Sensore temperatura esterna  | N175 | Valvola regolazione riscaldamento sx                                  |
| G238 | Sensore qualità aria   | N176 | Valvola regolazione riscaldamento dx                                  |
| G311 | Sensore temperatura mensola centrale posteriore sx                                   | N280 | Valvola regolazione compressore, climatizzatore                       |
| G312 | Sensore temperatura mensola centrale posteriore dx                                   | V50  | Pompa circolazione liquido raffr.                                     |
| G328 | Potenzimetro - servomotore per paletta di chiusura montante centrale e vano piedi dx | V211 | Servomotore per paletta di chiusura montante centrale e vano piedi dx |
| G329 | Potenzimetro - servomotore per paletta di chiusura montante centrale e vano piedi sx | V212 | Servomotore per paletta di chiusura montante centrale e vano piedi sx |
| G395 | Sensore pressione e temperatura refrigerante   | Z42  | Elemento termico nel vano piedi post. sx                              |
|      |  | Z43  | Elemento termico nel vano piedi post. dx                              |



G89 Sensore temperatura canale aspirazione aria esterna

J126 Centralina per ventilatore aria esterna

V2 Ventilatore aria esterna

S Fusibile



# Autodiagnosi

## La diagnosi

Per mezzo dello strumento per diagnosi, informazione e misurazione VAS 5051 si possono eseguire:

- la ricerca guidata dei guasti e
- l'autodiagnosi della vettura.

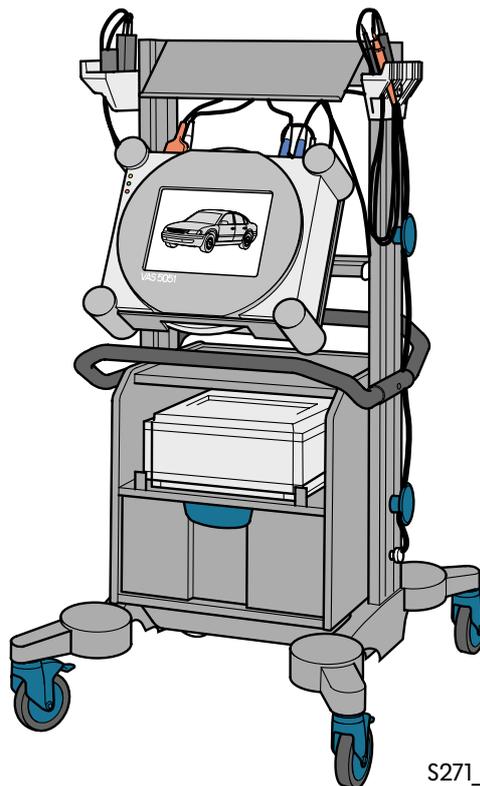
Nel procedimento **«Ricerca guidata dei guasti»** viene controllata - specificamente per ogni vettura - l'efficienza di tutte le centraline montate e dal risultato viene creato automaticamente un piano di prova individuale.

Unitamente alle informazioni ELSA, come per es. gli schemi elettrici o le guide per le riparazioni, si viene guidati in modo mirato alla causa del guasto.

Indipendentemente da ciò, si ha la possibilità di comporre un piano di prova individuale.

Tramite la selezione di funzione e componente vengono incluse le prove scelte individualmente e nella successiva diagnosi possono essere eseguite nell'ordine preferito.

Benché sia tuttora possibile utilizzare il procedimento **«Autodiagnosi vettura»**, non sono però disponibili ulteriori informazioni tramite ELSA.



S271\_133



Maggiori informazioni sullo svolgimento e sul funzionamento della ricerca guidata dei guasti, si trovano nel capitolo 7 del manuale per l'uso del VAS 5051.

# Verifichi le Sue cognizioni

## 1. Quali affermazioni riguardo al 4C-Climatronic sono corrette?

- a) La temperatura e la distribuzione dell'aria può essere regolata individualmente per quattro zone di climatizzazione.
- b) La temperatura viene regolata entro una fascia fra 18 °C e 28 °C.
- c) Con l'unità display e comandi anteriore possono essere eseguite tutte le regolazioni per il riscaldamento e la climatizzazione dei posti anteriori e posteriori.
- d) Il tettuccio a pannelli solari e il riscaldamento autonomo sono compresi nella regolazione del climatizzatore.

## 2. Del concetto di ventilazione fanno parte:

- a) la funzione sbrinamento con riconoscimento dell'appannamento cristalli,
- b) la funzione ricircolo aria automatica e manuale,
- c) l'aerazione indiretta,
- d) l'aerazione diretta.

## 3. La funzione ricircolo aria automatica è normalmente:

- a) inserita,
- b) disinserita.

## 4. La funzione ricircolo aria automatico chiude la paletta d'accumulo e apre la paletta ricircolo aria:

- a) quando nell'aria esterna alimentata vengono riscontrate sostanze inquinanti,
- b) quando si viaggia in retromarcia,
- c) quando attraverso il telegramma dati RDS della radio viene trasmesso un avvertimento di smog,
- d) quando viene azionato l'impianto lavavetri.



# Verifichi le Sue cognizioni

---

## 5. Per la funzione sbrinamento automatico occorrono i seguenti segnali:

- a) l'umidità dell'aria nell'abitacolo,
- b) l'umidità dell'aria esterna,
- c) la temperatura nel punto in cui viene misurata l'umidità dell'aria,
- d) la temperatura del cristallo,
- e) i valori termici delle quattro zone di climatizzazione regolati all'unità display e comandi anteriore.

## 6. Del circuito del refrigerante fanno parte:

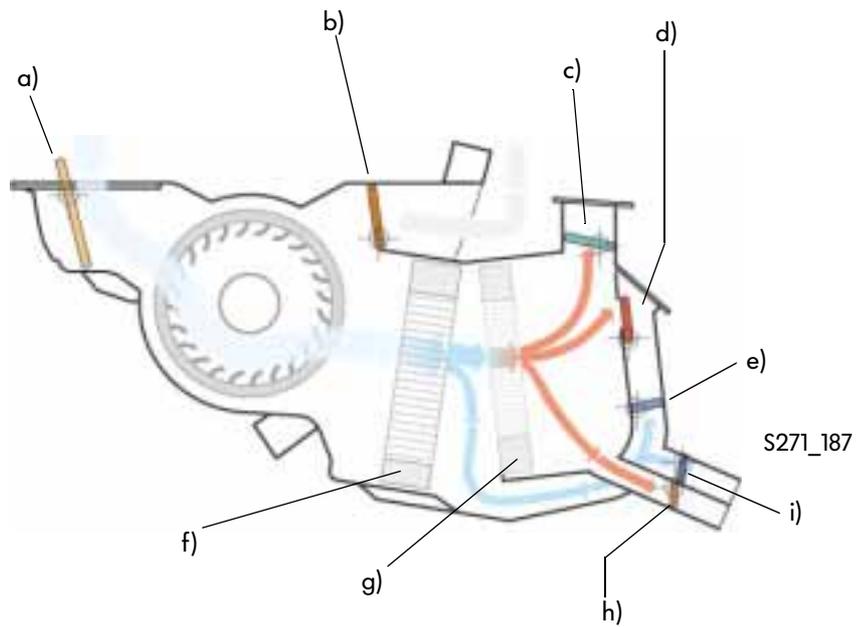
- a) due scambiatori di calore regolati sul lato acqua,
- b) la valvola ad espansione,
- c) il nuovo sensore per pressione e temperatura del refrigerante,
- d) il sensore per la temperatura dietro l'evaporatore.

## 7. La centralina per Climatronic:

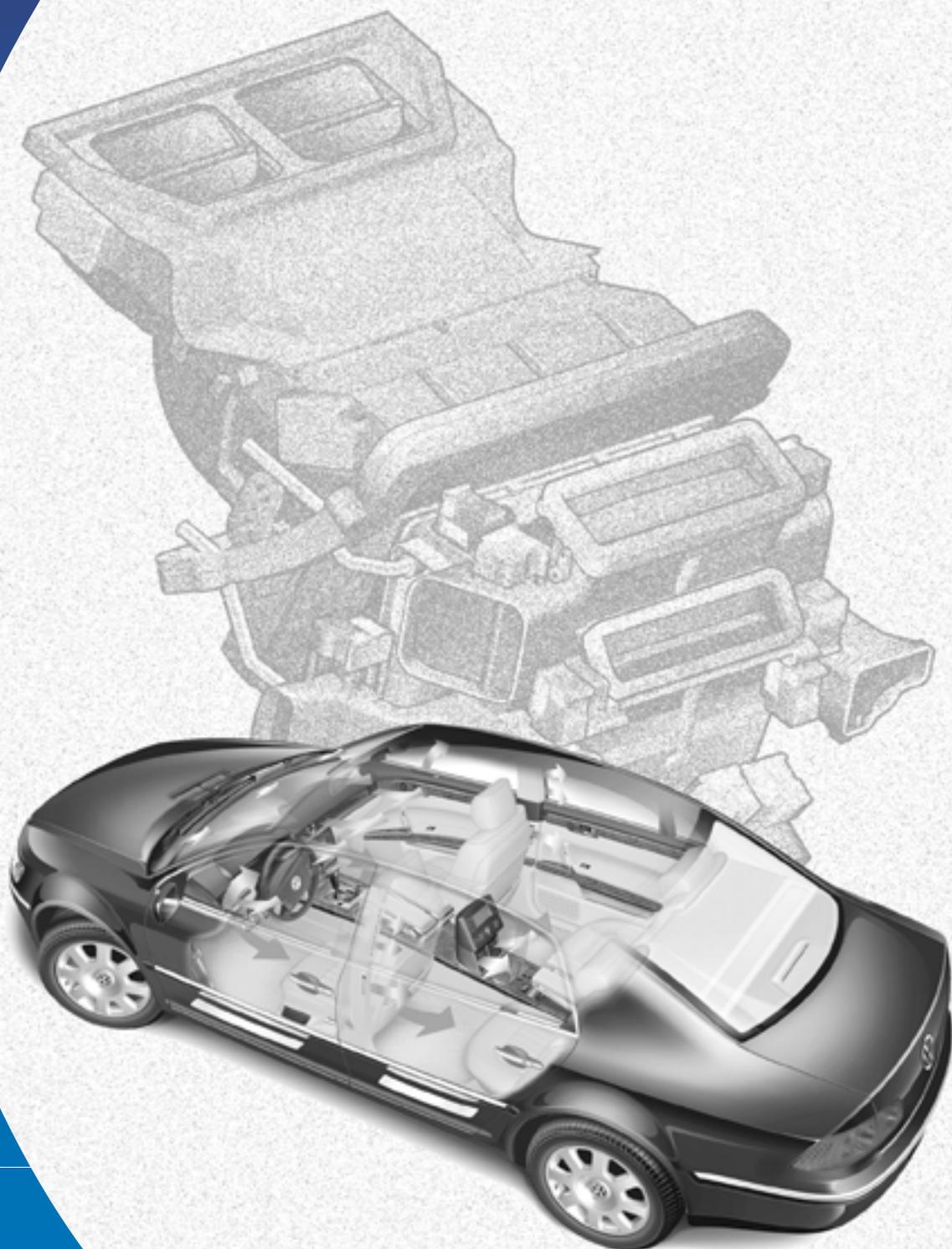
- a) fa parte del CAN-bus dati comfort,
- b) riceve il segnale del sensore umidità aria attraverso la centralina per elettronica piantone sterzo J527,
- c) scambia informazioni con il CAN-bus dati drive attraverso l'interfaccia diagnosi per il bus dati.



8. Aggiungi il nome delle singole posizioni nello schema del climatizzatore.



**Soluzioni:**  
 1. a), b), c);  
 2. a), b), c), d);  
 3. b);  
 4. a), b), d);  
 5. a), c), d);  
 6. c), d);  
 7. a), c);  
 8. a) Paletta d'accumulo, b) Paletta ricircolo aria, c) Paletta sbrinamento, d) Paletta aria calda anteriore centrale, e) Paletta aria fredda anteriore centrale, f) Evaporatore, g) Scambiatore di calore, h) Paletta aria calda posteriori centrali sinistra e destra, i) Paletta aria fredda posteriori centrali sinistra e destra



Solo per uso interno © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Con riserva di tutti i diritti, incluse modifiche tecniche

240.2810.90.50 Aggiornamento tecnico 03/02

✿ Questa carta è stata prodotta con  
cellulosa candeggiata senza cloro.