

147 Generalità - SCATOLA E COMPONENTI CONDIZIONATORE ARIA

CARATTERISTICHE

GENERALITA'

L'organismo umano, come conseguenza dei processi fisiologici primari e secondari della sua attività, altera l'aria degli ambienti in cui vive perché eleva il tasso di anidride carbonica, diminuisce la percentuale di ossigeno, emette sostanze aromatiche (ad es. fumando) ed aumenta la concentrazione dei batteri patogeni; tutto ciò rende meno salubre un ambiente chiuso specialmente se piccolo. Una delle soluzioni per migliorare queste condizioni è utilizzare un impianto di condizionamento.

Un efficiente sistema di condizionamento montato su vettura deve quindi controllare i principali fattori ambientali che determinano le condizioni di benessere fisiologico delle persone, che sono:

- la temperatura;
- l'umidità;
- la velocità dell'aria;
- la purezza dell'aria dell'abitacolo.

La variazione della temperatura e dell'umidità dell'aria presente nell'abitacolo della vettura è realizzata mediante i due seguenti impianti:

- sistema di climatizzazione a comando manuale, che costituisce la normale dotazione della vettura.
- sistema di climatizzazione del tipo a controllo automatico di temperatura (bizona) e ventilazione, fornito in alternativa per le vetture di tipo plus.

I due impianti sono descritti qui di seguito in modo congiunto per i componenti di tipo comune, ad esempio il ciclo frigorifero, e differenziato per tutti quei componenti diversi, come ad esempio i sistemi di regolazione e controllo della temperatura dell'aria, in quanto in uno la logica di funzionamento di questa temperatura (riscaldamento/miscelazione/raffreddamento) all'interno di ben due zone dell'abitacolo è estremamente più raffinata di quella che si può fare con un impianto di tipo manuale.

FLUIDO REFRIGERANTE

I fluidi adatti ad essere utilizzati in un circuito frigorifero vengono definiti frigorigeni. Si tratta dunque di fluidi che oltre ad avere un BASSO PUNTO DI EBOLLIZIONE a pressione normale devono avere:

- UN BASSO PUNTO DI CONGELAMENTO, tale da impedire la solidificazione anche nei climi più rigidi;
- UNA ELEVATA TEMPERATURA DI EVAPORAZIONE (passaggio dallo stato liquido a quello gassoso)
- UNA BASSA TEMPERATURA CRITICA (massima temperatura al di sopra della quale non è più possibile liquefare il gas, qualunque sia la pressione applicata).

Inoltre non devono essere:

- ESPLOSIVI E INFIAMMABILI; questi requisiti sono indispensabili per evitare ogni pericolosità in caso di perdite all'interno del vano motore;
- TOSSICI O NOCIVI; per non creare problemi alle persone;
- OSSIDANTI E/O CORROSIVI; in modo da non deteriorare i materiali componenti l'impianto;
- Devono inoltre essere miscelabili con i particolari lubrificanti utilizzati in questi impianti per garantire la perfetta lubrificazione di tutte le parti costituenti l'impianto (compressore, valvola di espansione, tubazioni, raccordi, ecc.).

Il più ecologico dei fluidi frigorigeni oggi impiegato negli impianti ad uso automobilistico è l'idro-fluoro-carburo (HCF) CH₂F CF₃ o R134a

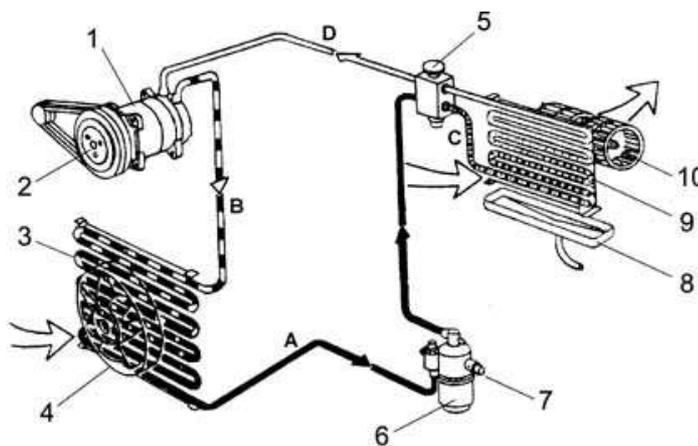
OLI PER IMPIANTI FRIGORIFERI

L'olio è necessario per lubrificare le guarnizioni, gli anelli, le bronzine ed altre parti in movimento del compressore. Una certa quantità di olio è trascinato nel circuito con il refrigerante ed è un aiuto a mantenere la valvola di espansione nelle condizioni di funzionamento ottimali. Negli impianti di condizionamento dell'aria si dovranno usare solo oli specifici e non formanti schiuma. Questi sono oli minerali altamente raffinati, nei quali, le impurità come cera, zolfo ed acqua sono accuratamente rimosse. In nessun caso si dovrà usare olio motore negli impianti di condizionamento.

Controllare sempre le raccomandazioni della casa produttrice del compressore prima di aggiungere olio nel sistema frigorifero.

PRINCIPALI COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

In figura sono rappresentati i principali componenti dell'impianto.



- 1 - Compressore
- 2 - Puleggia con frizione di tipo elettromagnetico
- 3 - Condensatore
- 4 - Elettroventilatore per raffreddamento del condensatore/elettroventilatori
- 5 - Valvola di espansione termostatica
- 6 - Filtro accumulatore disidratatore con funzione di serbatoio
- 7 - Pressostato a 4 livelli (alta pressione)
- 8 - Vaschetta raccolta condensa evaporatore
- 9 - Elettroventilatore raffreddamento
- 10 - Evaporatore
- A - Fluido in pressione
- B - Gas in pressione
- C - Fluido in depressione
- D - Gas in depressione

CIRCUITO REFRIGERANTE (FUNZIONAMENTO)

Lo scopo di una macchina frigorifera è quello di assorbire calore da un ambiente. Per fare ciò un condizionatore fa ricorso al comportamento di certi fluidi (detti refrigeranti) capaci di raffreddarsi (abbassare la loro temperatura) e cambiare stato (da liquidi a gassosi), quando sono soggetti a forte calo di pressione, espandendosi. Sono così in grado di assorbire calore dall'ambiente in cui si trovano. Quando la loro temperatura aumenta elevando anche la pressione, cambiano, un'altra volta, lo stato (da gassosi a liquidi), condensandosi.

Il primo problema è quindi di liquefare questo gas, ciò può essere ottenuto solo portandolo ad una temperatura inferiore a quella di evaporazione (o ebollizione) che, come abbiamo detto, per l'R134a è di -26°C a pressione atmosferica.

Affinché questo possa essere ottenuto a temperatura ambiente, che nel nostro caso può essere anche piuttosto alta (nel vano motore) occorre elevare il punto di evaporazione del gas in modo che esso rimanga liquido fino al momento in cui verrà fatto espandere per ottenere il voluto effetto frigorifero.

Per elevare il punto di ebollizione del gas occorre aumentare la sua pressione diminuendone contemporaneamente la temperatura. Affinché ciò avvenga è necessario fornire all'impianto una certa potenza. Questa, fornita dal compressore, viene sottratta alla potenza generata dal motore.

Riassumendo si può così sintetizzare il principio di funzionamento delle fasi del ciclo frigorifero di un impianto di condizionamento di un autoveicolo.

Il refrigerante R134a gassoso, viene aspirato dal compressore alla pressione da 0,5 a 2 bar e portato a fine compressione al valore da 10 a 17 bar. A queste pressioni il punto di ebollizione si porta a circa 60°C .

Tale fluido, riscaldato dalla fase di compressione a $80 - 100^{\circ}\text{C}$, sempre allo stato gassoso, nel condensatore dove, per effetto del flusso d'aria di raffreddamento (ottenuto per avanzamento della vettura o per azione dell'elettroventilatore) che lo attraversa, raggiunge il punto di condensazione, passando allo stato liquido ad alta pressione.

In seguito il refrigerante passa in un filtro avente tre funzioni: trattenere le impurità, assorbire l'umidità contenuta nel circuito e funzionare come serbatoio di riserva del refrigerante stesso.

Il refrigerante arriva, quindi, alla valvola di espansione, la quale lo immette nell'evaporatore in cui vi è una pressione di circa 1,5 atm. (1,52 bar). A questa pressione il sistema liquido-vapore saturo del fluido refrigerante è in equilibrio alla temperatura di circa -7°C .

Contemporaneamente, l'aria che attraversa l'evaporatore (per azione di un ventilatore), avendo una temperatura considerevolmente più alta del fluido refrigerante in esso contenuto, ne provoca l'ebollizione e la completa evaporazione cedendo a questo calore. L'aria, raffreddandosi, deposita sulle alette dell'evaporatore parte dell'umidità che contiene sotto forma di goccioline, che vengono raccolte in una vaschetta e scaricate all'esterno della vettura.

L'aria, così raffreddata e deumidificata, viene inviata all'interno della vettura. All'uscita dall'evaporatore, il refrigerante viene nuovamente aspirato dal compressore, dando inizio, così, a un nuovo ciclo.

Riassumendo il percorso del fluido refrigerante:

- 1) Nel compressore - il fluido proveniente dall'evaporatore è gassoso (temp. $-5, -7^{\circ}\text{C}$, pressione 0,5 - 2 bar). Fase di compressione il fluido gassoso viene surriscaldato (temp. $80 - 100^{\circ}\text{C}$, pressione 10 - 17 bar).
- 2) Condensatore - Fase di compressione: il fluido cede calore all'esterno, si raffredda e ritorna liquido (temp. $40 - 60^{\circ}\text{C}$, pressione 10 - 17 bar).
- 3) Valvola termostatica di espansione - Fase di espansione il fluido perde pressione (0,5 - 2 bar per arrivare anche a 3 bar) diventa una miscela di gas + liquido; la temperatura è bassa, quella tipica di condizionamento.
- 4) Evaporatore - Fase di evaporazione il fluido diventa completamente gassoso in quanto l'aria calda spinta dall'elettroventilatore trovandosi ad una temperatura più alta del fluido refrigerante ne provoca l'ebollizione e la sua completa evaporazione cedendo calore. La temperatura è bassa, quella di condizionamento (pressione 0,5 - 2 bar).

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE A COMANDO AUTOMATICO BI-ZONA

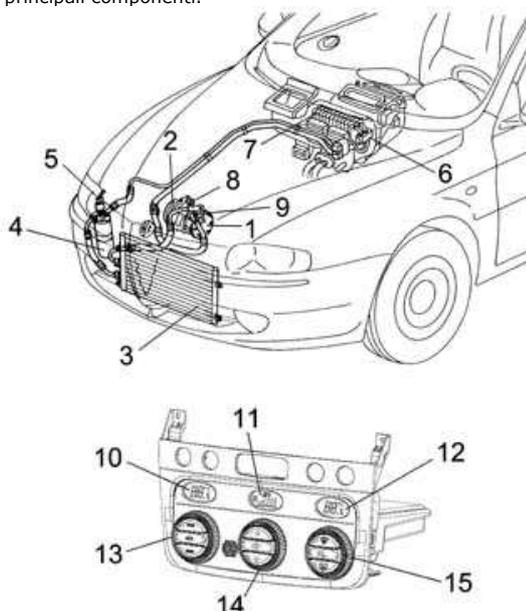
Il climatizzatore automatico è gestito da una centralina di comando che è in grado, grazie ad una logica di funzionamento estremamente raffinata, di controllare la temperatura all'interno delle due zone dell'abitacolo riscaldando o raffreddando l'aria in ingresso per raggiungere il

comfort desiderato. E' inoltre in grado in un tempo relativamente breve (circa 5 minuti) di disappannare il 60% della superficie del parabrezza ed il 20% dei vetri laterali aumentando così il grado di sicurezza nella guida.

Il raggiungimento di tali prestazioni si ottiene ovviamente grazie all'ottimizzazione della logica del software ed alla cura della distribuzione dell'aria.

LOCALIZZAZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

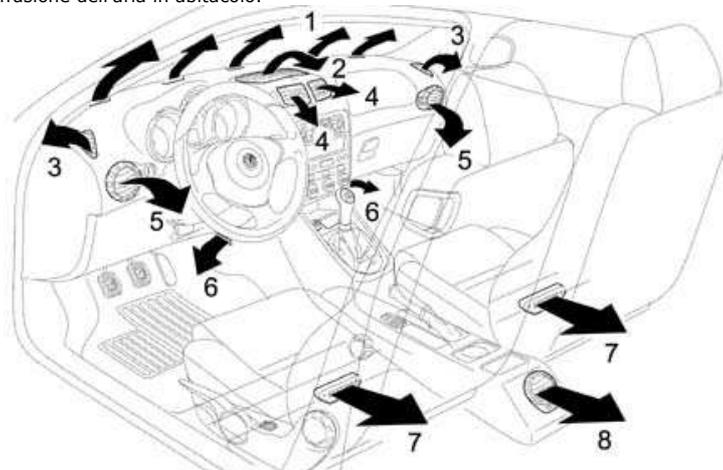
La figura mostra la localizzazione dei principali componenti.



- 1 - Compressore condizionatore
- 2 - Puleggia con giunto elettromagnetico compressore
- 3 - Condensatore condizionatore
- 4 - Filtro disidratatore
- 5 - Pressostato a 4 livelli
- 6 - Valvola di espansione
- 7 - Gruppo evaporatore
- 8 - Raccordo bassa pressione (BP)
- 9 - Raccordo alta pressione (AP)
- 10 - Display temperatura equivalente/impostata lato guida
- 11 - Display velocità elettroventilatore interno. Icona elettroventola. Scritta OFF
- 12 - Display temperatura equivalente/impostata lato passeggero
- 13 - Manopola selezione temperatura lato guida
- 14 - Manopola di comando velocità elettroventilatore interno/spengimento (OFF)
- 15 - Manopola selezione temperatura lato passeggero

SCHEMA DI DIFFUSIONE INTERNA DELL'ARIA

La figura illustra lo schema di diffusione dell'aria in abitacolo.



- 1 - Diffusore superiore fisso per sbrinamento o disappannamento parabrezza
- 2 - Diffusore superiore centrale regolabile
- 3 - Diffusori fissi per sbrinamento o disappannamento cristalli laterali
- 4 - Diffusori centrali orientabili e regolabili
- 5 - Bocchette laterali orientabili e regolabili
- 6 - Diffusori fissi zona piedi posti anteriori

- 7 - Diffusori fissi zona piedi posti posteriori
- 8 - Bocchetta posteriore orientabile e regolabile

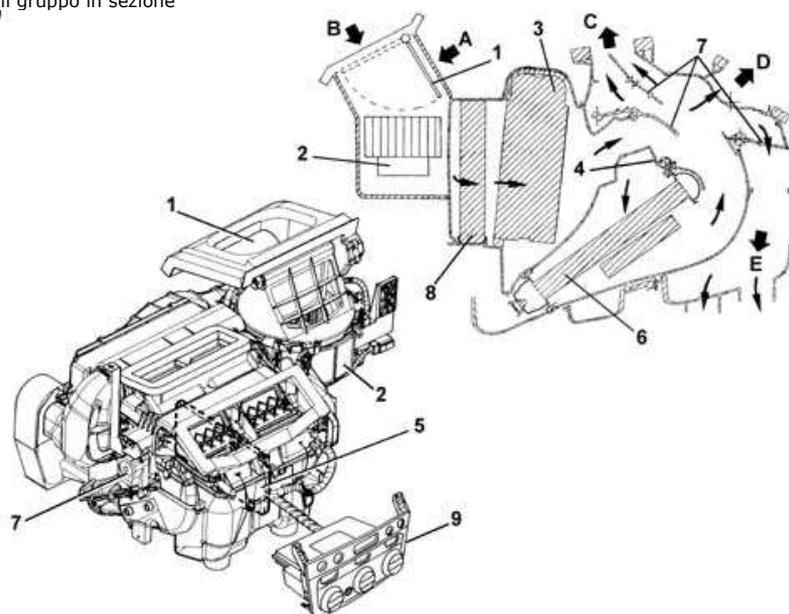
DESCRIZIONE COMPONENTI

GRUPPO CONVOGLIATORE/DISTRIBUTORE

E' composto da due moduli che contengono al loro interno:

- l'elettroventilatore
- l'evaporatore
- gli attuatori comando portelle superiori miscelazione, distribuzione e ricircolo
- il radiatore riscaldatore
- i sensori temperatura aria miscelata inferiore.

La figura seguente illustra il gruppo in sezione



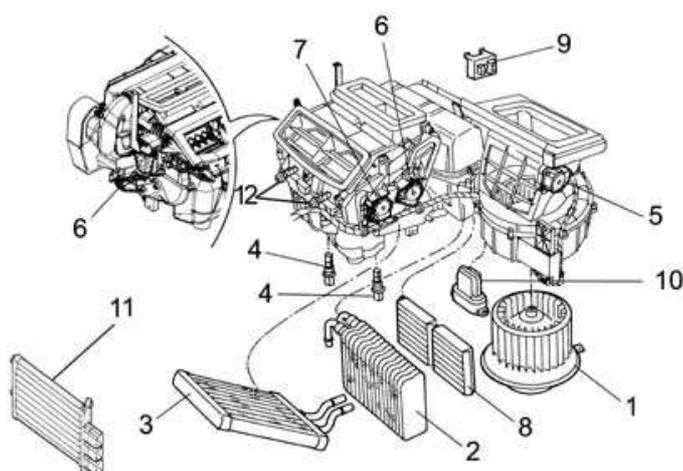
- 1 - Portella presa aria/ricircolo
- 2 - Elettroventilatore
- 3 - Evaporatore
- 4 - Portelle miscelazione aria
- 5 - Paratia di separazione portelle miscelazione
- 6 - Radiatore riscaldatore
- 7 - Portelle distribuzione aria
- 8 - Riscaldatore supplementare (versione diesel)
- 9 - Nodo climatizzatore (NCL)
- A - Flusso aria di ricircolo
- B - Flusso aria esterna
- C - Flusso aria parabrezza/vetri laterali
- D - Flusso aria bocchette centrali e laterali
- E - Flusso aria bocchette interiori

L'elettroventilatore convoglia verso l'interno della vettura il flusso d'aria esterna.

L'aria immessa in abitacolo dall'esterno attraversa un filtro combinato, composto cioè da due strati:

- il primo strato "particellare" ha la funzione di fermare le particelle di pulviscolo di piccole dimensioni e i pollini
- il secondo strato "a carboni attivi" trattiene alcuni agenti inquinanti presenti nell'atmosfera.

In caso di attivazione della funzione di ricircolo l'apposito sportello convoglia invece il flusso d'aria dall'interno dell'abitacolo. Il flusso d'aria investe dapprima l'evaporatore, poi in parte o totalmente il radiatore riscaldatore, in funzione della posizione dello sportello di miscelazione. Infine l'aria viene inviata alle varie bocchette in funzione della posizione degli sportelli di distribuzione superiore, centrale e inferiore. Tutti gli sportelli sono azionati da motorini elettrici comandati dalla centralina di controllo.



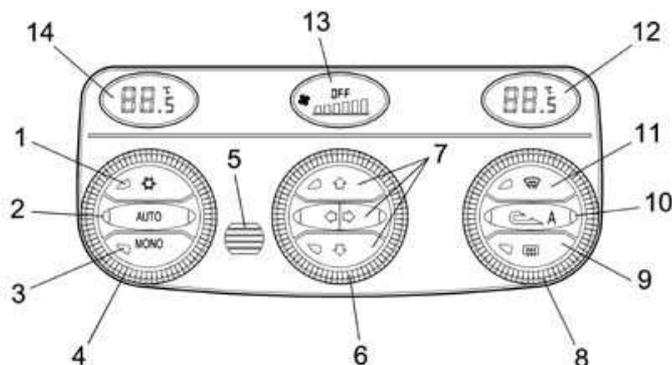
- 1 - Elettroventilatore
- 2 - Evaporatore
- 3 - Radiatore riscaldatore
- 4 - Sensori aria miscelata inferiore
- 5 - Attuatore portella ricircolo
- 6 - Attuatori portelle aria miscelata
- 7 - Attuatore portella distribuzione aria
- 8 - Elemento filtrante combinato (filtro antipolline)
- 9 - Sensore di inquinamento Air Quality Sensor
- 10 - Variatore elettronico di velocità elettroventilatore
- 11 - Riscaldatore supplementare (solo versioni Diesel JTD)
- 12 - Sensori superiori aria miscelata

I sensori aria miscelata superiore sono posizionati sulle bocchette plancia

Tutte le portelle sono azionate da appositi attuatori e cinematismi comandati dalla centralina di controllo.

NCL NODO CLIMATIZZATORE O UNITA' ELETTRONICA DI COMANDO

La figura seguente illustra il gruppo comandi dell'impianto.



- 1 - Pulsante comando abilitazione/disabilitazione compressore (led arancio)
- 2 - Pulsante AUTO controllo automatico di tutte le funzioni (2 led arancio)
- 3 - Pulsante MONO comando scelta temperatura unica/differenziata (led arancio)
- 4 - Manopola di selezione temperatura lato guida
- 5 - Griglia protezione sensore temperatura abitacolo
- 6 - Manopola di comando velocità elettroventilatore interno/spegnimento (OFF)
- 7 - Pulsanti di scelta distribuzione aria (3 led arancio)
- 8 - Manopola di selezione temperatura lato passeggero
- 9 - Pulsante di comando lunotto termico (led ambra)
- 10 - Pulsante di comando ricircolo aria E/I (2 led arancio-ambra) A = funzionamento automatico del ricircolo (led ambra)
- 11 - Pulsante comando funzione MAX-DEF (led ambra)
- 12 - Display di visualizzazione temperatura equivalente/impostata lato passeggero
- 13 - Display di visualizzazione mediante barre velocità elettroventilatore interno (Icona dell'elettroventilatore - scritta OFF)
- 14 - Display di visualizzazione temperatura equivalente/impostata lato guida

Il sistema di climatizzazione è del tipo a controllo automatico di temperatura e ventilazione con ricircolo.

L'utente può scegliere la temperatura desiderata nei limiti delle caratteristiche dell'impianto.

La centralina di comando gestisce il sistema di climatizzazione automatico della temperatura all'interno delle due zone dell'abitacolo.

Il sistema automatico di climatizzazione sdoppiata controlla la temperatura sia lato guidatore che passeggero su tutto il campo di lavoro, riscaldando o raffreddando l'aria in ingresso nell'abitacolo per raggiungere il comfort desiderato.

La centralina acquisisce informazioni di temperatura dal sensore aria esterno, dai sensori di aria trattata (due superiori e due inferiori), dal sensore interno abitacolo, dal sensore solare, di antiappannamento, e di antinquinamento e nonché dal body computer (giri motore e velocità vettura). Elaborando questi dati attraverso un apposito algoritmo il microprocessore effettua la regolazione dei seguenti parametri/funzioni:

- Temperatura aria alle bocchette lato guidatore/passeggero.
- Distribuzione aria alle bocchette.
- Velocità ventilatore (variazione continua).
- Inserimento compressore.
- Ricircolo.

E' possibile modificare manualmente i seguenti parametri/funzioni:

- Velocità ventilatore.
- Assetto distribuzione
- Disabilitazione compressore
- Funzione sbrinamento/disappannamento
- Ricircolo

Le scelte manuali sono sempre prioritarie rispetto all'automatismo e vengono memorizzate fino a che l'utente, volutamente, annulla il comando riportando il controllo della funzione interessata all'automatismo. L'impostazione manuale di una funzione non pregiudica il controllo delle altre in automatico, in particolare il controllo della temperatura è sempre in automatico quando il sistema è in funzione.

Ad ogni accensione (Key on) il sistema si riporta nelle condizioni memorizzate allo spegnimento, tranne per la funzione MAX DEF, che invece viene azzerata.

E' previsto lo spegnimento manuale (OFF) di tutto il sistema, disattivando completamente l'impianto di condizionamento, agendo sulla manopola centrale (tranne ricircolo e lunotto termico) e isolando l'abitacolo dall'ambiente esterno. Vengono spenti pure i simboli di temperatura impostata nei display laterali. Nel display centrale del quadro strumenti rimane sempre visibile l'indicazione della temperatura esterna.

La funzione MAX-DEF consente di raggruppare un insieme di azioni che permettono di disappannare rapidamente sia il parabrezza che il lunotto termico.

Ad ogni spegnimento (Key off) il sistema, dopo aver memorizzato la situazione dei comandi/attuazioni, pone la distribuzione in Heat ed il ricircolo aperto.

VISUALIZZAZIONE DELLO STATO FUNZIONALE

La visualizzazione dello stato funzionale del sistema di climatizzazione avviene tramite LED e DISPLAY.

L'intensità luminosa dei display è ridotta con l'accensione delle luci vettura.

I simboli sui tasti sono illuminati attraverso l'alimentazione sotto chiave.

DISPLAY CENTRALE

Di tipo transflettivo negativo (rosso) visualizza, mediante barre, la portata aria dell'elettroventola abitacolo, l'icona dell'elettroventola e la scritta OFF.

DISPLAY TEMPERATURA EQUIVALENTE IMPOSTATA (GUIDATORE E PASSEGGERO)

Di tipo transflettivo negativo (rosso), visualizzano la temperatura richiesta dal guidatore e dal passeggero.

LED FUNZIONE RICIRCOLO

Funzioni possibili:

- ricircolo automatico LED A
- ricircolo forzato chiuso o inserito (aria interna abitacolo)
- ricircolo forzato aperto o disinserito (aria esterna)

Due led, uno di colore arancio e uno ambra segnalano:

Funzione	Led ambra	Led arancio	Stato ricircolo
AUTOMATICO	ON	OFF	RICIRCOLO/ESTERNO
FORZATO CHIUSO	OFF	ON	RICIRCOLO
FORZATO APERTO	OFF	OFF	ESTERNO

LED FUNZIONE ABILITAZIONE COMPRESSORE (SIMBOLO DEL GHIACCIOLINO)

Di colore arancio, segnala, se acceso, lo stato di Compressore Abilitato

LED FUNZIONE AUTO

Due Led di colore arancio segnalano, se accesi, che tutte le funzioni, tranne il ricircolo, sono gestite dal sistema di controllo.

Si spegne uno dei led (destra) in presenza di almeno un comando manuale di Portata o Distribuzione.

Si spegne l'altro led (sinistra) se il sistema non è in grado, per particolari interventi manuali, di garantire il raggiungimento/mantenimento della temperatura richiesta.

LED FUNZIONE MAX-DEF

Di colore ambra, segnala, se acceso, la funzione MAX-DEF inserita.

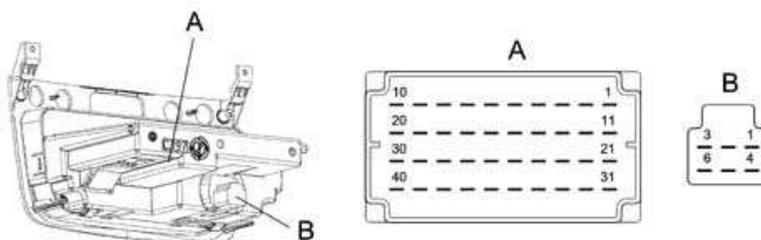
LED FUNZIONE LUNOTTO TERMICO

Di colore ambra, segnala, se acceso, la funzione Lunotto termico inserita.

PIN OUT CENTRALINA

La centralina elettronica di comando è dotata di due connettori:

- A) connettore principale 40 pin
- B) connettore per sensore abitacolo con 6 pin.



CONNETTORE A

Pin n°	Funzione	Pin n°	Funzione
1	Attuatore ricircolo bobina B2	21	Massa di potenza NCL
2	Attuatore ricircolo bobina B1	22	Relè 2 (50A) PTC riscaldatore supplementare solo diesel
3	Attuatore ricircolo bobina A2	23	Relè 1 (30A) PTC riscaldatore supplementare solo diesel
4	Attuatore ricircolo bobina A1	24	Positivo luci posizioni attenuato
5	Attuatore miscelazione sx bobina B2	25	Positivo sotto chiave + int/A
6	Attuatore miscelazione sx bobina B1	26	Linea di diagnosi K
7	Attuatore miscelazione sx bobina A2	27	Segnale PWM sensore inquinamento
8	Attuatore miscelazione sx bobina A1	28	Segnale PWM sensore appannamento
9	Segnale feedback temperatura elettroventilatore	29	Sensore aria trattata vent. dx
10	Non collegato	30	Sensore aria trattata vent. sx
11	Attuatore miscelazione dx bobina B2	31	+ 30 da body computer
12	Attuatore miscelazione dx bobina B1	32	Massa NCL protetta elettronicamente
13	Attuatore miscelazione dx bobina A2	33	Segnale PWM controllo elettroventilatore
14	Attuatore miscelazione dx bobina A1	34	Rete CAN A (L.V.)
15	Attuatore distribuzione dx bobina B2	35	Rete CAN B (H.V.)
16	Attuatore distribuzione dx bobina B1	36	1-4 livello pressostato abilitazione compressore
17	Attuatore distribuzione dx bobina A2	37	Sensore abitacolo +NTC

18	Attuatore distribuzione dx bobina A1	38	+5V alimentazione sensore solare
19	Sensore aria trattata floor dx	39	Sensore solare zona dx
20	Sensore aria trattata floor sx	40	Sensore solare zona sx

CONNETTORE B

Pin n°	Funzione	Pin n°	Funzione
1	Positivo sotto chiave	4	Collegamento al pin 37 centralina climatizzatore (+NTC)
2	n.c.	5	n.c.
3	Massa di potenza	6	Collegamento al pin 32 centralina climatizzatore (massa)



Ad ogni installazione di una nuova centralina occorre eseguire il test di apprendimento attuatori portelle con la strumentazione di diagnosi e la personalizzazione tramite programmazione.

DIAGNOSI

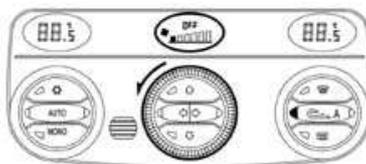
Tramite opportune logiche di controllo dei sensori e di regolazione con "autoapprendimento" degli attuatori, la centralina elettronica è in grado di registrare e memorizzare una serie di anomalie e di guasti che possono intervenire nel sistema.

E' possibile leggere tali errori memorizzati per mezzo di Examiner collegandosi alla presa di diagnosi del Body Computer.

COMANDI E FUNZIONI

Manopola comando portata aria/spengimento centralina (off)

La rotazione della manopola comando portata aria, in senso antiorario oltre la portata minima (decremento sotto 0 barre e ventilatore spento) determina lo spegnimento della centralina di comando climatizzatore (OFF).



In condizioni di compressore abilitato la portata minima dell'aria è una barra, pertanto non è possibile decrementare la portata aria sotto questo valore perché si determina lo spegnimento della centralina (OFF).

In OFF si hanno le seguenti azioni:

- memorizzazione dello stato attuale
- spegnimento di tutti i display (ad eccezione dell'icona OFF nel display centrale) e dei led, ad eccezione del Lunotto Termico, se attuato.
- ricircolo aria forzato chiuso e accensione relativo led
- esclusione compressore
- esclusione ventilatore
- la portella di miscelazione rimane in posizione di max freddo
- la portella di distribuzione in VENT.
- in stato di OFF il pulsante del Lunotto Termico è gestito normalmente senza attivare il sistema CLIMA.

La rotazione della manopola comando portata aria, in senso orario, oppure la pressione di qualunque tasto (eccetto Lunotto Termico e ricircolo) riaccende il sistema, attua la funzione richiesta, se precedentemente non c'era (altrimenti la conferma) e ripristina tutte le altre condizioni di funzionamento che il sistema aveva precedentemente memorizzato, forzando il controllo automatico della portata se l'accensione è effettuata mediante tasto AUTO.

In OFF il pulsante di ricircolo funziona in duale (ON/OFF).

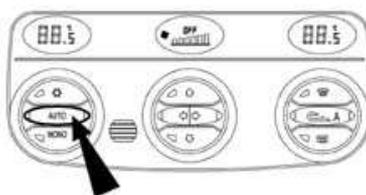
Aperto la portella entrata aria dall'esterno, led arancio spento.

Chiudendo la portella entrata aria dall'esterno, led arancio acceso. Portella del ricircolo senza gestione automatica, led ambrato spento.

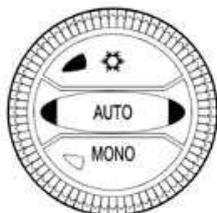
Pulsante auto

Premendo questo pulsante si annulla qualunque precedente intervento manuale fatto e restituisce all'automatismo il controllo delle seguenti funzioni:

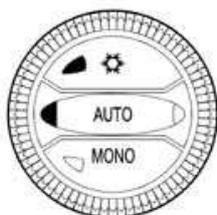
- Distribuzione dell'aria
- Velocità ventilatore
- Compressore
- Controllo delle temperature impostate lato guida/passeggero



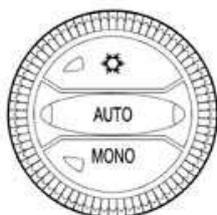
I tre led, Compressore e AUTO, quando sono accesi, indicano che tutte le funzioni sopra indicate sono controllate in automatico.



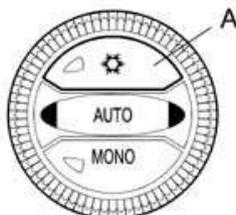
Quando è spento quello di destra s'intende che è stata eseguita manualmente una manovra di Distribuzione o Ventilazione.



Si spegne anche quello di sinistra se il sistema di controllo (principalmente quando il compressore è disabilitato manualmente) non riesce a raggiungere o mantenere la temperatura richiesta.



Il tasto (A) che disabilita il Compressore non necessariamente spegne led AUTO di destra.

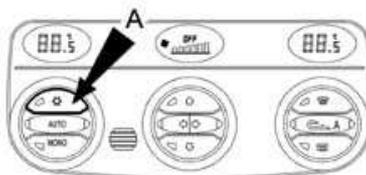


Pulsante abilitazione/disabilitazione compressore (led acceso - compressore abilitato)

Premendo il pulsante (A) si spegne il led relativo, si disabilita il compressore e si abilita la funzione ricircolo automatico.

Una volta premuto il pulsante la funzione rimane memorizzata a tempo indefinito anche dopo l'arresto vettura, come per gli altri comandi manuali.

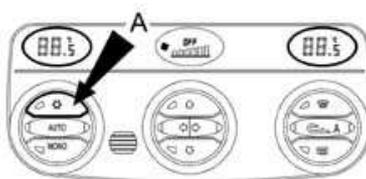
Il pulsante è duale e quindi una seconda pressione riaffida all'automatismo il funzionamento del compressore (led AUTO si accende).



LOGICA LAMPEGGIO TEMPERATURA IMPOSTATA

Premendo il pulsante A e led relativo spento il compressore è disabilitato. In queste condizioni il sistema verifica se la temperatura esterna è maggiore o minore/uguale a quella impostata.

Con compressore disabilitato non è possibile ottenere in abitacolo temperature minori di quelle esterne.



Se la temperatura esterna è minore di quella equivalente impostata ($T_e < T_{equiv. Imp.}$) l'impianto opera normalmente ed è in grado di fornire quanto richiesto anche senza compressore inserito.

Se la temperatura esterna è uguale o maggiore di quella equivalente impostata, l'impianto non è in grado di fornire quanto richiesto dall'utente e lo segnala facendo comparire sul display (relativo alla temperatura impostata) il valore della $T_{equiv. Imp.}$, ma lampeggiante.

I tempi dei lampeggi sono: 0,5 sec. ON e 0,5 sec. OFF ripetuti per tre volte per un totale di 3 secondi dopo di che sul display interessato rimarrà la temperatura impostata fissa.

Contemporaneamente al lampeggio si avrà lo spegnimento dei led di Automatico fino al ripristino del comando di abilitazione Compressore.

Se in memoria permangono le condizioni di temperatura esterna maggiore o uguale a quella impostata o di pulsante inserito (A). L'indicazione di temperatura esterna lampeggiante si ripeterà ad ogni avviamento.



Nel passaggio da temperatura equivalente impostata = $16,5^{\circ}\text{C}$ a temperatura equivalente impostata = LO anche se si sono verificate le condizioni per la procedura del lampeggio, la stessa non deve essere eseguita in quanto la condizione di LO prevede l'abolizione automatica del compressore.

Pulsante mono

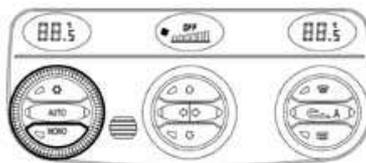
Premendo il pulsante mono si determina la seguente azione:

- la temperatura impostata sul tasto passeggero viene resa uguale a quella impostata dal guidatore e si accende il led relativo.

Da questo momento il sistema si comporta come controllo monozona.

Ripremendo il tasto MONO o modificando la temperatura impostata del passeggero si determina la seguente azione:

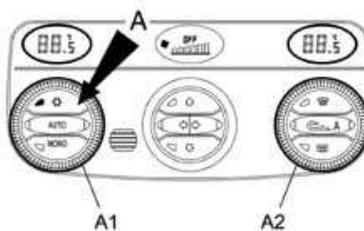
- si spegne il led del tasto MONO e si passa in controllo bi-zona di temperatura.



Questi stati funzionali vengono mantenuti anche dopo i successivi inserimenti e disinserimenti della chiave di accensione/avviamento.

Manopole di impostazione temperatura abitacolo

La scelta della temperatura abitacolo impostata viene effettuata dalla centralina ad ogni attacco batteria a 24°C .



Gli utenti possono modificare le temperature impostate tramite le manopole relative (guidatore A1 passeggero A2)

Ruotando le manopole in senso orario si determinano aumenti di temperatura impostata ed in senso antiorario riduzioni di temperatura impostata.

Gli aumenti/diminuzioni sono a step di 0.5 °C ed un giro completo della manopola determina 24 step di variazione.

E' ammessa una differenza max. tra la scelta del guidatore e quella del passeggero di 7°C.

Ruotando una manopola fino a raggiungere la differenza sopracitata, il sistema aggancia l'attuale regolazione (setting) della manopola ferma alla regolazione della manopola in movimento (non è prevista una manopola prioritaria).

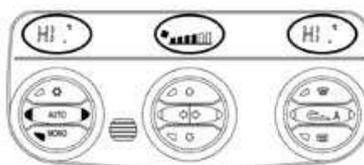
Il range di temperatura impostabile va, in MONO, da 16.5 a 32.5 °C; al di sotto di 16.5 °C il valore impostato diventa "LO" mentre al di sopra di 32.5 °C il valore impostato diventa "HI", In funzionamento BI-ZONA il range va da 16 °C a 33°C.

Allo spegnimento della centralina, il valore di Temperatura impostata, visualizzato sul display, viene memorizzato e ripristinato al successivo inserimento chiave (Key-on).

Se l'utente sceglie una Temperatura impostata inferiore alla Temperatura Esterna con il pulsante (A) disinserito (cioè con compressore disabilitato), si segnala l'impossibilità di ottenere la temperatura richiesta con il lampeggio della Temperatura Equivalente Impostata.

Condizione di high (hi)

La condizione di HI o massimo riscaldamento viene raggiunta impostando una Tequiv. impostata richiesta dall'utente superiore a 32.5 °C.



Questa richiesta dell'utente, che è accettata solo in MONO, forza il sistema in AUTO (led AUTO acceso), e comporta le seguenti azioni:

- Miscelatore in posizione tutto caldo.
- Distribuzione in HEAT
- Portata aria al valore massimo (stagionale)
- Compressore secondo logica
- Ricircolo rimane come da richiesta utente.

Nella condizione di HI le impostazioni manuali sono consentite (e, ovviamente, si spegne un led AUTO) e l'uscita dalla condizione MONO determina l'uscita dalla funzione HI e l'impostazione di 32.5°C di temperatura per entrambe le zone.

Se il guidatore ruota l'impostazione della temperatura trascina la regolazione (il setting) del passeggero, fuori da HI, a 32.5 °C.

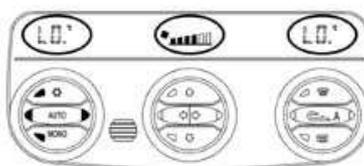
Se il passeggero ruota l'impostazione della temperatura porta anche il setting del guidatore fuori da HI (a 32.5 °C), poi può modificare solo il proprio setting avendo portato il sistema in Dual Zone.

Condizione di low (lo)

La condizione di LO, o massimo raffreddamento, viene raggiunta impostando una Tequiv. impostata richiesta dall'utente inferiore a 16.5 °C.

Questa richiesta dell'utente, che è accettata solo in MONO, forza il sistema in AUTO (led AUTO acceso), comporta le seguenti azioni:

- Miscelatore in posizione tutto freddo.
- Distribuzione in VENT
- Portata aria al valore massimo (stagionale)
- Abilitazione compressore
- Ricircolo rimane come da richiesta utente. Se la richiesta è Automatico, la portella è forzata chiusa quando Temp. abitacolo <T ext. Torna alla normale logica Automatica all'uscita da LO.



Nella condizione di LO le impostazioni manuali sono consentite (e, ovviamente, si spegne il led AUTO) e l'uscita dalla condizione MONO determina l'uscita dalla funzione LO e l'impostazione di 16.5°C di temperatura per entrambe le zone.

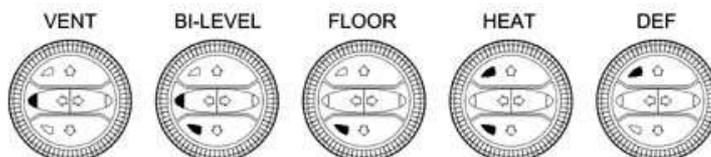
Se il guidatore ruota l'impostazione della temperatura trascina la regolazione (il setting) del passeggero, fuori da LO, a 16.5 °C.

Se il passeggero ruota l'impostazione della temperatura porta anche il setting del guidatore fuori da LO (a 16.5 °C), poi può modificare soIo il proprio setting avendo portato il sistema in Dual Zone.

Vale la logica di lampeggio, se viene disabilitato il Compressore dopo la richiesta di LO, e il Ricircolo è forzato in Automatico, se non lo era. Pulsanti di distribuzione aria

La distribuzione dell'aria è effettuata su 5 posizioni: VENT, BILEVEL, FLOOR, HEAT e DEF.

In automatico il sistema controlla l'assetto della distribuzione e visualizza la sua scelta con l'accensione dei relativi Led sui pulsanti di comando.



Manualmente si può scegliere una delle 5 posizioni previste azionando i relativi pulsanti secondo la seguente logica di combinazioni

Distribuzioni Principali:

- DEF (aria calda/fredda o miscelata per sbrinamento)
- VENT (aria ventilata calda/fredda o miscelata frontale)
- FLOOR (aria calda/fredda o miscelata al pavimento)

Distribuzioni Combinate:

- BILEVEL (aria calda/fredda o miscelata frontale/pavimento).
- HEAT (aria riscaldata).

Con distribuzione principale attiva (un led acceso), premendo lo stesso pulsante, sarà confermata la distribuzione presente.

Con distribuzione combinata attiva (due led accesi), premendo uno dei due pulsanti si ottiene la distribuzione richiesta.

Con distribuzione principale attiva (un led acceso), premendo un pulsante che genera una distribuzione combinata possono verificarsi 2 eventi:

- con pressione breve si va in distribuzione combinata
- con pressione lunga si va nella distribuzione principale premuta.

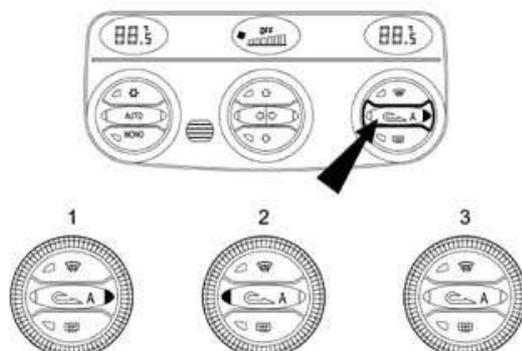


In presenza di un irraggiamento solare di un certo valore (fra i 500-700 w/m2) il sistema, se è in funzionamento AUTO, può cambiare la distribuzione precedentemente impostata nell'ottica di ricercare il massimo comfort possibile.

Pulsante ricircolo

Premendo il pulsante del ricircolo si determina, in maniera sequenziale, tre possibili tipi di funzionamento secondo la seguente sequenza:

1. ricircolo automatico (led ambra acceso)
2. ricircolo forzato chiuso o inserito (aria interna abitacolo, led arancio acceso).
3. ricircolo forzato aperto o disinserito (aria esterna abitacolo, led arancio spento - led ambra spento).



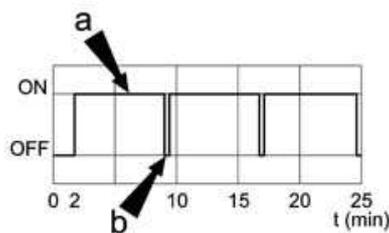
FUNZIONAMENTO IN AUTOMATICO

In Automatico il led ambra rimane acceso in corrispondenza dell'icona "A" per segnalare l'automatismo mentre il led arancio rimane sempre spento.

Il ricircolo viene gestito in automatico (apertura/chiusura) sia in funzione della qualità dell'aria entrante, sia per i transitori di termoregolazione.

Il sensore di "Qualità dell'aria entrante" determina delle richieste di chiusura portella di ricircolo quando la concentrazione di gas nocivi supera opportune soglie d'allarme.

In condizioni di ricircolo inserito comandato automaticamente è prevista una riapertura temporizzata per permettere il ricambio d'aria all'interno dell'abitacolo (non appena il sensore di antinquinamento chiederà la riapertura del ricircolo, entro un tempo memorizzato la centralina comanderà l'apertura dello sportello per il tempo di un minuto).



- a, Ricircolo inserito
b, Ricircolo disinserito

RICIRCOLO FORZATO CHIUSO O INSERITO (ARIA INTERNA ABITACOLO)

In questo tipo di funzionamento manuale, segnalato dal led ambra spento, il led arancio acceso segnala la chiusura della portella in ricircolo.

RICIRCOLO FORZATO APERTO O DISINSERITO (ARIA ESTERNA DELL'ABITACOLO)

In questo tipo di funzionamento manuale, segnalato dal led ambra spento, il led arancio spento segnala l'apertura forzata della portella in aria esterna.

RICIRCOLO FORZATO CHIUSO O INSERITO (ARIA INTERNA ABITACOLO) A VETTURA FERMA

In Automatico, per evitare l'ingresso in abitacolo di aria inquinata da gas di scarico alle fermate, quando la velocità vettura si approssima a zero (6 Km/h) il sistema comanda d'autorità la chiusura del ricircolo. Quando la velocità vettura risale oltre 12 Km/h il sistema ripristina le condizioni di controllo automatico pre-esistenti.



Questa logica non si applica con Compressore disabilitato.

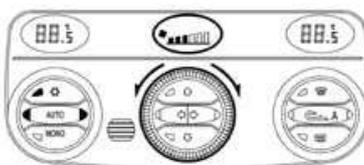
Manopola controllo velocità elettroventilatore

La portata dell'aria è regolabile manualmente a step, visualizzando una barra ogni 3 step, fino ad un massimo di 6 barre più lo spegnimento. Se non vi sono stati interventi manuali la velocità ventilatore è controllata con continuità dall'automatismo e visualizzata indicativamente sul display con l'accensione del relativo numero di barre in base al valore di portata.

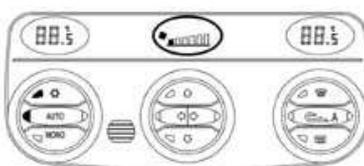
La centralina è in grado di regolare la portata d'aria in funzione della temperatura esterna. Le fasce di temperatura considerate sono; temperatura esterna < 15°C; da 15°C a 25°C e > 25°C.

Qualora si intervenga manualmente sul comando di ventilazione si esce dalla condizione di AUTO.

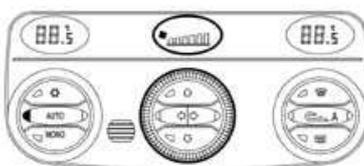
In particolare per aumentare o diminuire la velocità del ventilatore si ruota la manopola centrale in senso orario o antiorario rispettivamente.



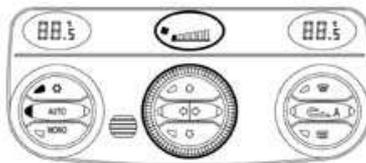
Con chiave di accensione inserita su marcia se la centralina si trova in condizioni di controllo della portata aria Automatico, tale portata aria si porta ad 1 barra (portata minima) fino a quando non viene avviato il motore della vettura (non si ventila ad 1 barra se il body computer segnala criticità di batteria).



In condizioni di compressore disabilitato, è possibile agire manualmente sul comando della ventilazione fino al raggiungimento della visualizzazione di 0 barre sul display e conseguentemente 0% di Qmax.

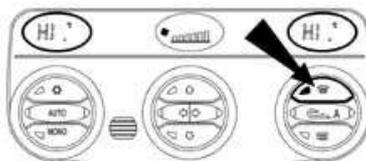


In condizioni di compressore abilitato e motore avviato, la ventilazione manuale non può scendere al di sotto di 1 barra visualizzata sul display e conseguentemente al di sotto del 20 % di Qmax, in quanto, con il compressore abilitato, è necessario avere una minima portata aria per evitare che l'evaporatore si ghiacci.



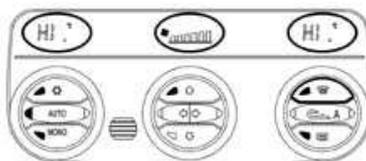
Pulsante max def

La procedura di MAX DEF gestisce la portata e la distribuzione dell'aria con lo scopo di disappannare i vetri nel più breve tempo possibile.



Premendo il pulsante MAX DEF il sistema esegue le seguenti operazioni:

- Accensione del led di MAX DEF
- Memorizzazione dello stato funzionale e visualizzazioni precedenti il comando MAX DEF
- Spegnimento del led di destra del pulsante AUTO e di ricircolo automatico (se accesi)
- Accensione dei led di distribuzione DEF, abilitazione Compressore, MONO, LUNOTTO TERMICO, specchi esterni elettrici ed ugelli, con resistenza PTC
- Visualizzazione della temperatura tutto caldo (HI) su entrambi i display laterali
- Visualizzazione della ventilazione sul display centrale.



Inoltre l'attivazione dei seguenti comandi:

- Portata aria al 65% della portata max.
- Portello distribuzione in posizione Def (prima di attuare il Mix)
- Portelli miscelazione in posizione Max Caldo (dopo l'attuazione del Def)
- Portello presa aria forzato aperto (dinamica)
- Funzione compressore abilitata
- AQS disabilitato (se presente)
- Sbrinamento lunotto posteriore

Durante il funzionamento del MAX-DEF è possibile:

- variare la portata aria (salita/discesa) a piacere
- disattivare il lunotto termico



La disattivazione del comando MAX-DEF causa lo spegnimento del lunotto termico solo se questo era già acceso ed il comando di accensione era stato dato da MAX-DEF; in tutti gli altri casi il lunotto rimane acceso.

Non è possibile:

- Variare l'impostazione della temperatura (guidatore/passeggero)
- Variare l'impostazione della distribuzione.

E' possibile interrompere la funzione MAX-DEF azionando uno qualsiasi dei tasti controllo clima (Ricircolo, Abilitazione compressore, Auto, Mono, MAX-DEF) attuando il ritorno alla condizione precedente il MAX DEF più l'attuazione del comando relativo al tasto premuto.

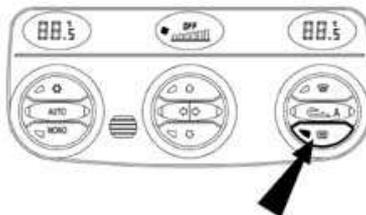
La gestione della procedura di MAX-DEF è prioritaria rispetto alla gestione delle procedure:

- LO (massimo freddo)
- HI (massimo caldo)

La cui esecuzione, se in corso, verrà interrotta qualora venga attivata la procedura di MAX-DEF.

Lunotto termico

Lo sbrinamento posteriore è attuato sia con il tasto apposito che attraverso la procedura di MAX DEF.



La visualizzazione dello stato della funzione avviene attraverso l'accensione/spengimento del led relativo.

La funzione di richiesta attivazione del lunotto termico è subordinata solo alla presenza del Chiave ON. La funzione LUNOTTO TERMICO non è memorizzata a chiave in STOP.

Pulsanti plurifunzioni

Sono i pulsanti MONO, Ricircolo ed Abilitazione compressore.

Tutti gli altri pulsanti sono gestiti normalmente, come reset.

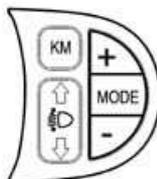
La funzione viene abilitata dopo una pressione del pulsante di 50 msec. Una qualsiasi pressione del pulsante viene riconosciuta solo dopo il rilascio del pulsante precedente.

Nel NQS (nodo quadro strumenti) è presente un cicalino (buzzer) che emette i seguenti segnali acustici:

- segnale per allarmi vari
- segnali di riscontro (feedback) sonori, detti anche roger beep (segnale ricevuto), quando si preme un pulsante dell'abitacolo.

Funzione mode (passaggio da gradi centigradi a gradi fahrenheit)

Attivabile da tre pulsanti posizionati su plancia vettura, lato sinistro, vicino a bocchetta di aerazione frontale.



Pulsante +:

- serve a muovere il cursore in alto sul display.

Pulsante mode:

- serve ad accedere alla funzione mode e a confermare le scelte selezionate.

Pulsante -:

- serve a muovere il cursore in basso sul display.

Esempio:

Premo mode una volta.

Accedo alla videata di selezione.

Con tasto + o - mi sposto in su o giù'.

Premo MODE:

- ILLUMINAZIONE
- SERVICE
- VELOCITA'
- ORA DATA
- RADIO
- TELEFONO
- NAVIGAZIONE
- BUZZER (1)
- LINGUE
- UNITA' (2)
- MENU OFF

Per scegliere BUZZER (1) o UNITA' (2)

1) Ripremere mode-buzzer-mode.

Compare la dicitura buzzer e una grafica a colonna con le diciture sotto la grafica off,/min max con i tasti +/- si regola l'intensità del buzzer. Premendo il tasto mode si ritorna alla videata principale.

2) Ripremere: mode-unità-mode e scegliere le opzioni sotto descritte:

Compare la dicitura:

- KM °C
- ML °C
- KM °F
- ML °F

Con i tasti +/- si possono selezionare le unità di misura.

Premendo il tasto mode si ritorna alla videata principale.

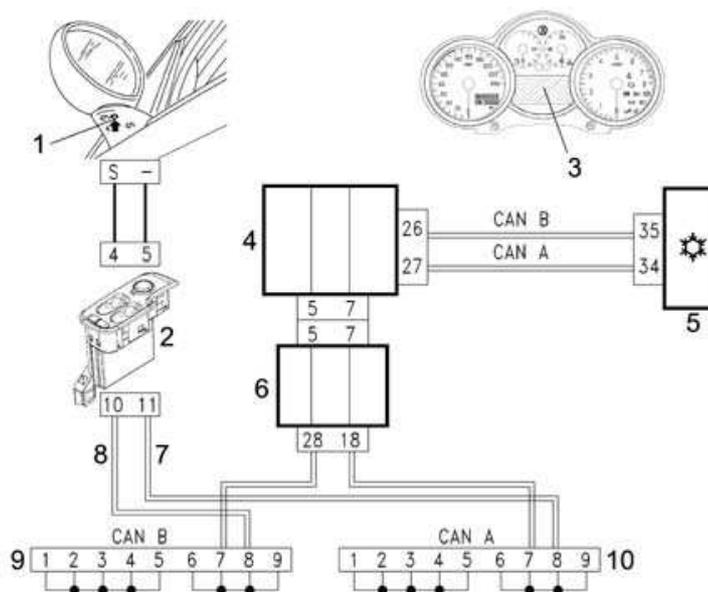
SENSORI DEL CLIMATIZZATORE

SENSORE TEMPERATURA ARIA ESTERNA

Il sensore NTC è montato sullo specchio esterno ed ha un campo di funzionamento da -40°C a 80°C

Il sistema verifica il sensore e aggiorna il valore in queste condizioni:

- temperatura rilevata maggiore di quella memorizzata: l'aggiornamento avviene solo se la velocità della vettura è uguale o superiore a 30 Km/h e l'aumento della temperatura è rilevato per più di un minuto
- temperatura rilevata uguale o minore di quella memorizzata: il sistema aggiorna il valore della temperatura esterna.



- 1 - Sensore temperatura aria esterna
- 2 - NPG nodo porta guidatore
- 3 - NQS nodo quadro strumenti (visore della temperatura esterna)
- 4 - NBC nodo body computer
- 5 - NCL nodo climatizzatore o unità elettronica di comando
- 6 - Centralina plancia
- 7 - Linea CAN A
- 8 - Linea CAN B
- 9 - Connettore multiplo linea CAN B
- 10 - Connettore multiplo linea CAN A

L'indicazione di temperatura esterna è fornita:

- versione base (low) su display del NQS
- versione plus (high) su matrice di punti del NQS.

Il quadro strumenti NQS riceve tramite linea CAN un'informazione di gradi centigradi con precisione di 0,5 gradi centigradi.

(NBC) il nodo body computer, mediante rete CAN, oltre che il valore della temperatura esterna invia alla centralina climatizzatore (NCL) le seguenti informazioni:

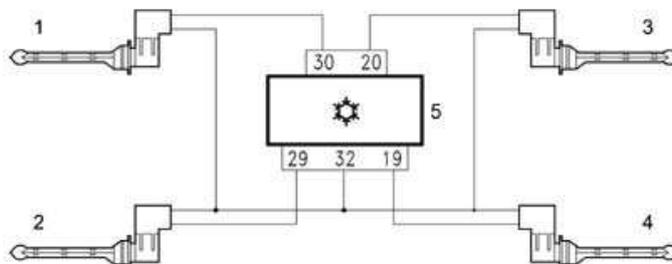
- temperatura acqua motore
- numero di giri motore
- velocità vettura (segnalazione tachimetrica)
- tensione batteria (stato di carica della batteria).

SENSORI TEMPERATURA ARIA TRATTATA

I sensori di temperatura aria trattata sono quattro.

Due sono posizionati nel convogliatore che indirizza l'aria alle bocchette inferiori (floor) e gli altri due in prossimità delle bocchette centrali (vent).

Si tratta di sensori NTC (resistenza che diminuisce con l'aumentare della temperatura) con campo di funzionamento da -40°C a $+100^{\circ}\text{C}$, precisione $0,5^{\circ}\text{C}$, Resistenza a 25°C : $10\text{Kohm} \pm 5\%$.



Nella parte centrale del gruppo a lato dell'imbocco rear vent

1 - Sensore aria trattata vent sx

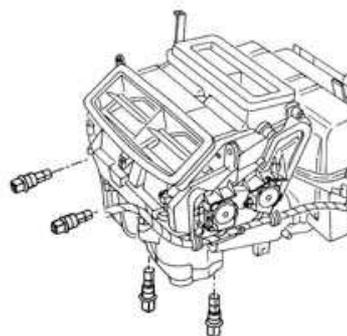
2 - Sensore aria trattata vent dx

Lato piedi

3 - Sensore aria trattata floor sx

4 - Sensore aria trattata floor dx

5 - NCL nodo climatizzatore o unità elettronica

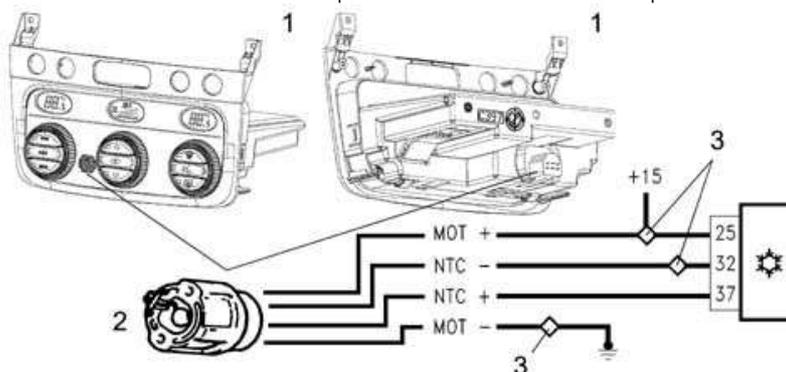


SENSORE TEMPERATURA ARIA INTERNA ABITACOLO

E' un sensore NTC incorporato nella centralina clima, resistenza a 25°C : $10\text{Kohm} \pm 5\%$, campo di funzionamento -40°C $+100^{\circ}\text{C}$.

Il sensore è ventilato; incorpora, infatti, al suo interno un piccolo elettroventilatore tipo brushless a 6 pale con una velocità di rotazione 3600 ± 600 giri ed una mandata d'aria > 2.0 m/s.

Quest'ultimo è sempre alimentato in modo che il valore della temperatura letta non risenta dell'aria più calda ferma all'interno della plancia.



1 - NCL nodo centralina climatizzatore (vista ant/post)

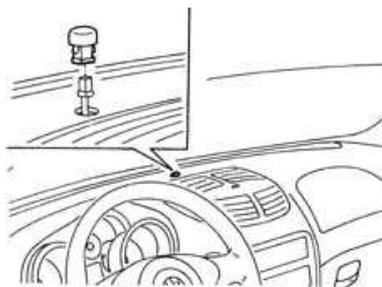
2 - Sensore aria abitacolo (NTC/elettroventilatore)

3 - Nodi saldatura ultrasuoni (di massa/positivi). Il positivo sotto chiave proviene dalla centralina vano motore.

SENSORE SOLARE

Il sensore d'irraggiamento solare è posizionato sulla plancia in prossimità del parabrezza.

E' del tipo DUAL ZONE per il controllo ottimale delle temperature del sistema di climatizzazione sdoppiato.

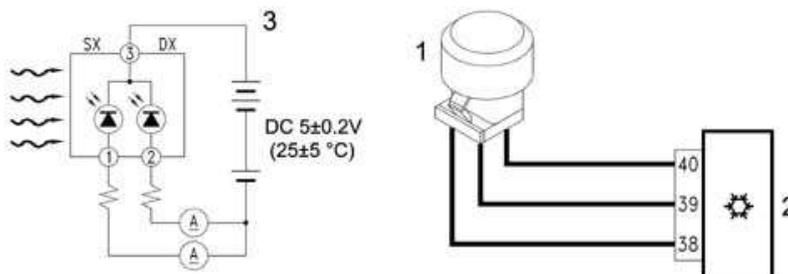


Il compito di questo sensore è trasformare i segnali luminosi (lux o kcal/m2h) in un proporzionale segnale elettrico lineare. Il sensore è un particolare tipo di diodo (fotodiodo) che ha la possibilità di variare la sua conduzione in funzione della quantità di luce che lo colpisce; in pratica la luce incidente che colpisce la lenticola dei fotodiodo libera elettroni dal reticolo cristallino.

Appaiono di conseguenza elettroni e lacune libere in sovrannumero.

Essi si dirigono verso la zona di carica spaziale o giunzione (NP) fotodiodo ed aumentano la corrente di giunzione (corrente fotoelettrica) in proporzione all'intensità luminosa. Allo scopo di ottenere una velocità di risposta molto alta, il fotodiodo è dotato di una lenticola il cui compito è focalizzare meglio la luce sulla giunzione (NP) del semiconduttore costituente lo stesso fotodiodo.

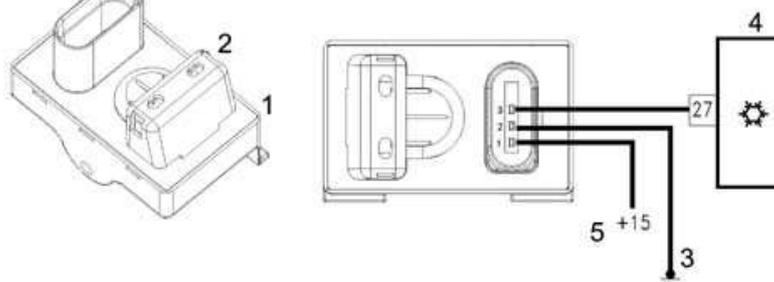
La centralina (NCL) utilizzando questo segnale fa variare i parametri della temperatura diminuendola, agendo nello stesso tempo sulla distribuzione dell'aria.



- 1 - Sensore solare dual zone
- 2 - NCL nodo centralina climatizzatore
- Pin 38: +5V
- Pin 39: dx
- Pin 40: sx
- 3 - Schema elettrico del segnale

SENSORE DI INQUINAMENTO (A.Q.S.)

Il sensore di inquinamento è un dispositivo elettronico che ha lo scopo di fornire un segnale di abilitazione alla portella di ricircolo quando l'indice di inquinamento dell'aria supera soglie di nocività prefissate, in modo da evitare l'introduzione in abitacolo di aria inquinata. Al ritorno in condizioni normali il (NCL) riporta il ricircolo nella posizione precedente all'attivazione della funzione. E' montato nel vano sottoparabrezza entrata aria dinamica.



- 1 - Sensore di inquinamento
- 2 - Zona elemento sensibile
- 3 - Nodo di massa anteriore sx
- 4 - NCL nodo climatizzatore
- 5 - Il positivo sotto chiave proviene dalla centralina vano motore

Il sensore AQS è un sistema integrato completo di elemento sensibile, processore ed interfaccia di uscita.

Mediante l'uso di uno speciale elemento sensibile è possibile rilevare la presenza, nell'aria intorno al veicolo, di particelle inquinanti ossidanti (esempio il CO) o riducenti (esempio NOx).

La sensibilità del sistema è ottimizzata sul potenziale di pericolo dei gas inquinanti secondo l'indice M.A.K. (maximal concentration of harmful substances at work at an exposition of over 8 hours). L'elemento sensibile è riscaldato e regolato ad una temperatura costante di 300°C per fornire le stesse prestazioni in un campo di temperatura ambiente da -25°C a 85°C. Esso non è influenzato dalla velocità e dalla temperatura dell'aria che lo attraversa.

Il sensore genera un segnale PWM entro circa 40 sec dal momento di inizio alimentazione.

Se il sensore non è stato utilizzato per un lungo periodo il suo tempo di risposta varia come di seguito descritto.

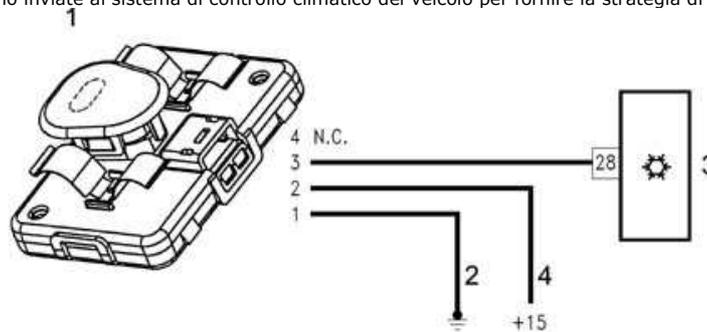
Tempo di non uso	Tempo di risposta
<24h	max 1 sec
24h<t<76h	max 30 sec
76hh<t<480h	max 180 sec
>480 sec	max 300 sec

Per la verifica del sensore occorre:

- posizionare la chiave su marcia
- attendere 36 sec per il riscaldamento del sensore
- entro 120 sec iniettare sul sensore del gas inquinante utilizzando la bomboletta (part. N° 71715571)
- verificare l'esito positivo del test con la strumentazione di diagnosi sia come efficienza del sensore che la chiusura della portella di ricircolo.

SENSORE DI APPANNAMENTO

Il sensore di appannamento è un dispositivo funzionante senza contatto, che utilizza tecnologia elettronica ed ottica per rilevare la presenza di goccioline d'acqua (appannamento) sulla superficie interna del parabrezza o del lunotto di un'automobile. Le informazioni provenienti dal sensore di appannamento vengono inviate al sistema di controllo climatico del veicolo per fornire la strategia di disappannamento del caso.



- 1 - Sensore di appannamento
 2 - Nodo di massa posteriore su tunnel
 3 - NCL nodo climatizzatore
 4 - Positivo sottochiave proviene dalla centralina plancia

Il collegamento elettrico è costituito da un connettore a 4 pin di cui 3 utilizzati rispettivamente +12V, massa e segnale in PWM (Pulse Width Modulation).

L'involucro del sensore è in polipropilene ad alta resistenza; poiché funziona in assenza di contatto è montato sulla staffa di sostegno dello specchietto retrovisore in posizione tale da non impedire la vista del guidatore e questo non solo per fini estetici, ma per non esporlo alla luce diretta del sole che potrebbe, a causa dei raggi UV degradarlo.

Il solo particolare visibile del sensore è una cornice (si tratta di un cappuccio ad aggancio rapido che funge da lente ottica e da copertura estetica del sensore) che conduce i raggi infrarossi alla superficie di misurazione e ne raccoglie l'energia riflessa. Il colore tipico di questa cornice è rosso scuro che appare quasi nero. In pratica questo sensore (dotato di fotodiodi) è in grado di trasformare i segnali luminosi in un proporzionale segnale elettrico da inviare alla centralina (NCL).

La centralina utilizzando questo segnale fa variare i parametri della temperatura dell'aria in uscita innalzandola, ne varia la distribuzione, e la velocità dell'aria stessa.

Caratteristiche del sensore

Le caratteristiche del sensore sono:

- Il sensore è attivo con tensioni di funzionamento da 10 a 16V.
- La temperatura di servizio è compresa tra -20°C e 70°C.
- Il sensore è in grado di funzionare in ambiente con umidità relativa del 95%.
- E' in grado di sopportare vibrazioni elevate senza che le sue prestazioni ne risentano, grazie al tipo di fissaggio che ad un suo particolare algoritmo presente nel suo software.
- E' in grado di funzionare normalmente fino ad un'altitudine di 3500 m e può sopportare cadute di 1 m di altezza su pavimento senza riportare danni e senza che le sue prestazioni ne risentano ed è progettato per impedire l'ingresso di polvere. La rimozione dello strato di polvere non causa spostamenti della calibrazione e non pregiudica le prestazioni.

Prestazioni

Il sensore di appannamento rileva le informazioni riguardanti il livello di appannamento presente sulla superficie del vetro parabrezza. Il sensore trasmette le informazioni acquisite alla centralina dell'impianto di climatizzazione tramite una linea dedicata mediante un segnale digitale di tipo "PWM".

Nel segnale trasmesso è inclusa sia l'informazione del livello di appannamento presente sia l'informazione di corretto funzionamento (diagnostica).

Le informazioni vengono aggiornate/trasmesse ogni 80ms.

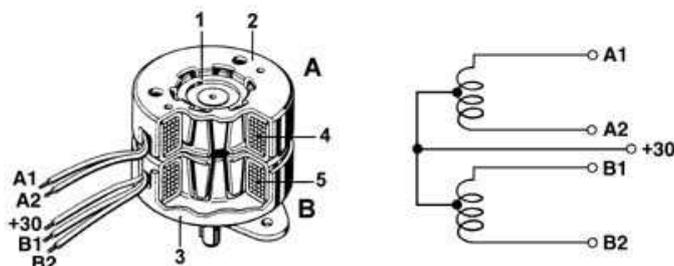
Manutenzione

Il sensore non richiede alcuna manutenzione a parte la pulizia periodica del coperchio lente (o cornice). La pulizia del coperchio lente può rendersi necessaria quando una considerevole quantità di sporco e impurità si accumula sull'ottica, tanto da impedire la ricezione e trasmissione di una quantità accettabile di luce. La lente deve essere pulita utilizzando una soluzione leggera di acqua e sapone.

ATTUATORI

MOTORINI PASSO-PASSO

Il rotore che comprende un certo numero di coppie di polimagnetici permanenti, si dispone in una posizione di arresto (minima energia magnetica) dovuta alla configurazione polare data dall'esterno dello statore eccitato elettromagneticamente.



- 1 - Rotore
- 2 - Carcassa statore A
- 3 - Carcassa statore B
- 4 - Avvolgimento A
- 5 - Avvolgimento B

Se l'inversione di polarità degli avvolgimenti di eccitazione viene effettuata correttamente dagli ordini di comando digitali, il rotore ruota esattamente di un passo nella direzione scelta e si sposta in una nuova posizione di arresto.

In questo caso la corrente di eccitazione è indipendente dal carico e se viene applicata con una sequenza rapida di impulsi (frequenza) il movimento passo-passo si trasforma in un movimento praticamente continuo.

Come nei motoriduttori a corrente continua la polarità degli avvolgimenti statorici viene correttamente invertita mediante degli interruttori che sono realizzati tramite stadi di potenza elettronici in centralina.

Il numero di passi ad ogni rotazione risulta dal numero delle coppie polari (P) del rotore e dal numero delle fasi (m) dello statore.

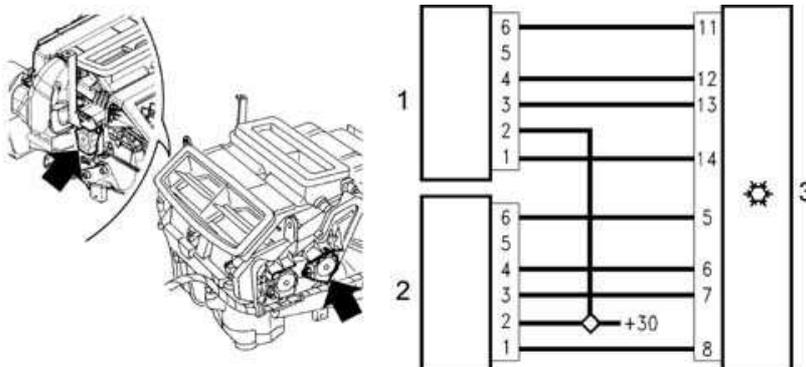
La precisione di posizionamento tipica di questi motoriduttori è di circa $\pm 5\%$ dell'angolo del passo ed è largamente indipendente dalla somma dei passi di posizionamento cioè dall'angolo di posizionamento. Gli incrementi angolari (normalmente $> 1,8^\circ$) possono variare in funzione della funzione che il motoriduttore deve fare. Questi tipi di motoriduttori sono quelli che hanno la massima diffusione nei nuovi impianti.

ATTUATORI PORTELLE DI MISCELAZIONE ARIA

La regolazione della temperatura dell'aria trattata è effettuata comandando le manopole di impostazione temperatura.

Gli attuatori azionano la rotazione delle portelle di miscelazione in funzione del comando della centralina.

Un motorino alimentato a 12Volt comanda il movimento rotatorio di un perno di trascinamento che agisce direttamente sugli sportelli di miscelazione.



- 1 - Attuatore miscelazione aria dx
- 2 - Attuatore miscelazione aria sx
- 3 - NCL nodo climatizzatore. Il +30 proviene dal NBC nodo body computer (da nodo saldatura ultrasuoni)

PINOUT ATTUATORE MISCELAZIONE ARIA DX:

- 1 Bobina A1
- 2 +30
- 3 Bobina A2
- 4 Bobina B1
- 5 n.c.
- 6 Bobina B2

PINOUT ATTUATORE MISCELAZIONE ARIA SX:

- 1 Bobina A1
- 2 +30
- 3 Bobina A2
- 4 Bobina B1

- 5 n.c.
- 6 Bobina B2

CARATTERISTICHE:

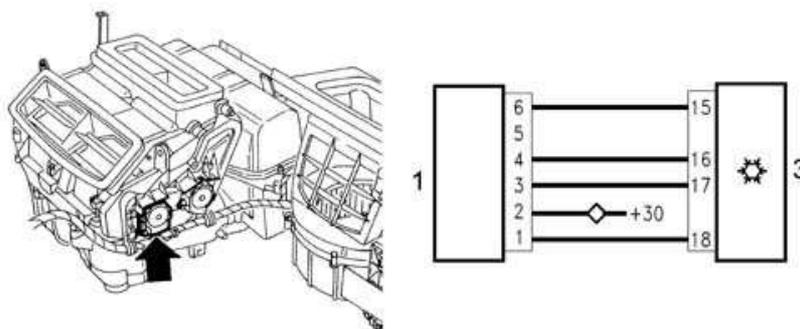
- tensione nominale 12V
- frequenza nominale di pilotaggio 200 Hz
- velocità nominale 1,67 RPM (giri/minuto)
- passi per giro 7200 (7200 impulsi per compiere 1 giro)
- rapporto di riduzione 300
- resistenza bobine 84 ohm

ATTUATORE DI DISTRIBUZIONE ARIA

L'attuatore movimentata tramite una slitta a cremagliera, dotata di scanalature guida ove sono ubicati dei perni e due leveraggi, le portelle della distribuzione nelle 5 posizioni possibili.

Principali: DEF, VENT, FLOOR;

Combinate: BILEVEL, HEAT.



1 - Attuatore della distribuzione aria

2 - NCL Nodo Climatizzatore. Il +30 proviene dal nodo body computer (dal nodo saldatura ultrasuoni)

PINOUT ATTUATORE DISTRIBUZIONE ARIA:

- 1 Bobina A1
- 2 +30
- 3 Bobina A2
- 4 Bobina B1
- 5 n.c.
- 6 Bobina B2

CARATTERISTICHE:

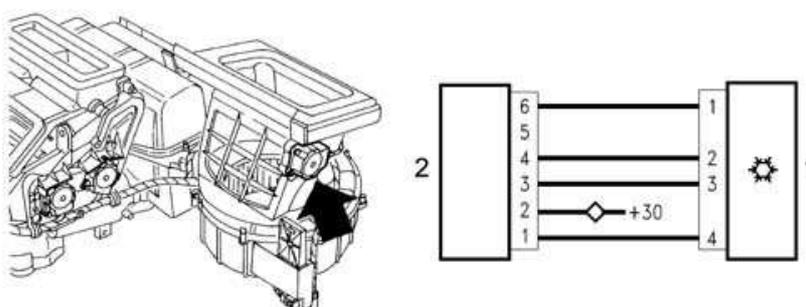
- tensione nominale 12V
- frequenza nominale di pilotaggio 200 Hz
- velocità nominale 5 RPM (giri minuto)
- passi per giro 2400 (2400 impulsi per 1 giro)
- rapporto di riduzione 100
- resistenza bobine 70 ohm

ATTUATORE DI RICIRCOLO

L'attuatore ricircolo aziona la rotazione della portella nelle due posizioni limite aria dinamica e ricircolo senza posizioni intermedie.

Un motorino alimentato a 12 volt comanda il movimento rotatorio di un perno di trascinamento che agisce direttamente sulla portella.

Invertendo la polarità si ottiene il movimento in senso opposto.



1 - NCL nodo climatizzatore

2 - Attuatore di ricircolo. Il +30 proviene dal NBC nodo body computer (da nodo saldatura ultrasuoni)

PINOUT NCL NODO CLIMATIZZATORE:

- 1 Bobina A1
- 2 +30
- 3 Bobina A2
- 4 Bobina B1
- 5 n.c.
- 6 Bobina B2

CARATTERISTICHE:

- tensione nominale 12V
- frequenza nominale di pilotaggio 200 Hz
- velocità nominale 5 RPM (giri minuto)
- passi per giro 2400
- rapporto di riduzione 100
- resistenza bobine 70 ohm

La chiusura della portella avviene in un tempo < 2,5 sec.

Il controllo di feedback su tutti i motorini miscelazione, distribuzione e ricircolo.

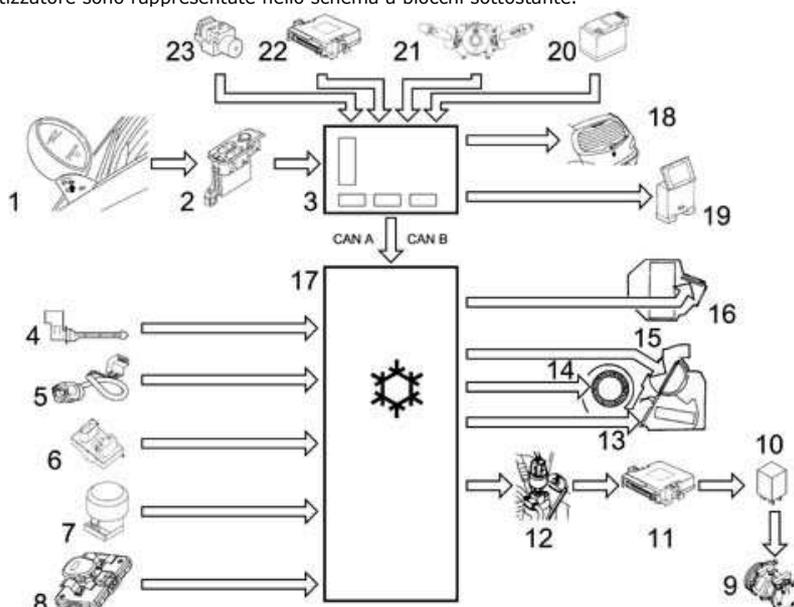
Viene eseguito rilevando la differenza di corrente assorbita dalle bobine alimentate per individuare una perdita di passo corrispondente a un impuntamento o a un fermo meccanico.

 Ad ogni installazione di un nuovo attuatore occorre eseguire il test di apprendimento con la strumentazione di diagnosi.

COMPONENTI DELL'IMPIANTO CHE INTERAGISCONO CON LA CENTRALINA DI COMANDO/CONTROLLO

La centralina elettronica gestisce il funzionamento automatico del sistema controllando i parametri termodinamici in modo da fornire il comfort climatico richiesto dagli occupanti della vettura.

Le caratteristiche del climatizzatore sono rappresentate nello schema a blocchi sottostante.



- 1 - Sensore temperatura aria esterna
- 2 - NPG nodo porta guidatore
- 3 - NBC nodo body computer. Segnali su rete CAN A CAN B
- 4 - Sensore aria trattata o miscelata. 2 su bocchette centrali superiori; 2 su bocchette inferiori
- 5 - Sensore aria interna
- 6 - Sensore di inquinamento
- 7 - Sensore solare
- 8 - Sensore di appannamento
- 9 - Compressore
- 10 - Teleruttore comando compressore
- 11 - NCM nodo controllo motore centralina I.E.
- 12 - Pressostato a 4 livelli
- 13 - Attuatori comando portelle miscelazione dx-sx
- 14 - Elettroventilatore interno
- 15 - Attuatore comando portelle distribuzione
- 16 - Attuatore comando portella ricircolo
- 17 - NCL nodo climatizzatore o unità elettronica di comando
- 18 - Lunotto termico
- 19 - Strumento di diagnosi (Examiner)
- 20 - Batteria. Segnale su rete CAN tensione a stato di carica
- 21 - Comando lavavetri segnale su rete CAN
- 22 - NCM segnale su rete CAN di temperatura acqua motore
- 23 - NFR nodo impianto frenante ABS segnale su rete CAN velocità vettura

LOGICHE DI FUNZIONAMENTO

I comandi che permettono l'utilizzo del climatizzatore/riscaldatore automatico sono posizionati sull'interfaccia utente della centralina elettronica.

Il sistema è dotato di impianto sdoppiato e la centralina controlla la temperatura sia lato guidatore sia passeggero, riscaldando o raffreddando l'aria in ingresso abitacolo per raggiungere la temperatura desiderata dall'utente.

All'accensione i vari parametri sono controllati in manuale o in automatico a seconda delle selezioni fatte dall'utente prima dello spegnimento. Quindi tutti gli interventi manuali fatti prima dell'arresto vettura vengono memorizzati e mantenuti al successivo avviamento.

Ciò vale anche per la condizione di OFF; se era tale prima dell'arresto, all'avviamento l'impianto dovrà essere di nuovo in OFF.

Se al disinserimento chiave (key off precedente), il controllo era in Max Def, all'inserimento della chiave (key on) seguente il sistema si pone nella condizione memorizzata prima del Max Def.

Ad ogni attacco batteria, i display della temperatura abitacolo impostata visualizzano automaticamente il valore di 24 °C.

Gli utenti possono modificare le temperature impostate tramite le manopole relative (guidatore/passeggero). Ruotando le manopole in senso orario si determinano aumenti di temperatura impostata ed in senso antiorario riduzioni di temperatura impostata.

Gli aumenti/diminuzioni sono a step di 0.5 °C ed un giro completo della manopola determina 24 step di variazione.

E' ammessa una differenza max. tra la scelta del guidatore e quella del passeggero di 7 °C.

Ruotando una manopola fino a raggiungere la differenza sopracitata, il sistema trascina l'attuale regolazione (setting) della manopola ferma, mantenendo la differenza sopracitata tra le due zone (non è prevista una manopola prioritaria).

La variazione (range) di temperatura impostabile va 16.5 a 32.5 °C; al di sotto di 16.5 °C il valore impostato diventa "LO" mentre al di sopra di 32.5 °C il valore impostato diventa "HI" pertanto ulteriori riduzioni nel 1° caso o aumenti nel 2° caso non hanno effetto sulla temperatura impostata.

Allo spegnimento della centralina, il valore di Temperatura impostata, visualizzato sul display, viene memorizzato e ripristinato al successivo inserimento chiave (key-on).

Se l'utente sceglie una Temperatura impostata inferiore alla Temperatura Esterna, con il tasto Compressore disabilitato, e il sistema non è in grado di raggiungerla o mantenerla, si segnala tale impossibilità con il lampeggio della Temperatura Equivalente Impostata.

I pulsanti duali sono il Mono, il Ricircolo, e pulsante abilitazione Compressore.

Tutti gli altri pulsanti vengono gestiti normalmente o come Reset.

La funzione viene abilitata dopo la pressione del pulsante (50 msec). Una qualsiasi pressione del pulsante viene riconosciuta solo dopo il rilascio del pulsante precedente (50msec). La pressione dei pulsanti ha un feedback sonoro (roger beep) da parte del cicalino su Quadro di Bordo.

TRANSITORIO DI AVVIAMENTO INVERNALE

Solo se la temperatura del liquido di raffreddamento è inferiore ad una certa soglia (20°C), la temperatura abitacolo è inferiore a quella richiesta e la temperatura esterna è inferiore a 20°C l'automatismo esegue la procedura di avviamento invernale.

Con chiave su marcia il sistema legge la temperatura del liquido di raffreddamento e, sino a quando quest'ultima non ha raggiunto circa 50°C, imposta una portata d'aria minima con distribuzione in posizione defroster e portella di miscelazione in automatismo.

Inoltre il ricircolo è disinserito e il compressore è soggetto alla logica di funzionamento in funzione della temperatura esterna. E' quindi possibile l'inserimento automatico del compressore per deumidificare l'aria. Se manualmente viene selezionata una configurazione diversa, essa viene attuata e segnalata con priorità. L'uscita dal transitorio di avviamento invernale avviene quando si raggiungono i 50°C di temperatura del liquido di raffreddamento o quando la temperatura impostata è uguale a quella dell'abitacolo.

L'abilitazione all'inserimento del compressore viene effettuata nei seguenti casi:

- in modo manuale: quando l'utente comanda manualmente l'abilitazione
- in modo automatico: quando viene attivata la gestione della procedura di massimo freddo (stato di LO) e quando viene attivata la procedura di massimo disappannamento (MAX DEF)

In ogni caso quando il sistema forza uno stato di abilitazione o di disabilitazione del compressore viene memorizzato lo stato precedente.

Quando vengono a mancare le condizioni che hanno provocato la forzatura si ripristina lo stato precedente, salvo che, nel frattempo, l'utente non sia intervenuto manualmente sullo stato di abilitazione/disabilitazione del compressore. In quest'ultimo caso l'operazione manuale risulta prioritaria e annulla la forzatura operata dal sistema.

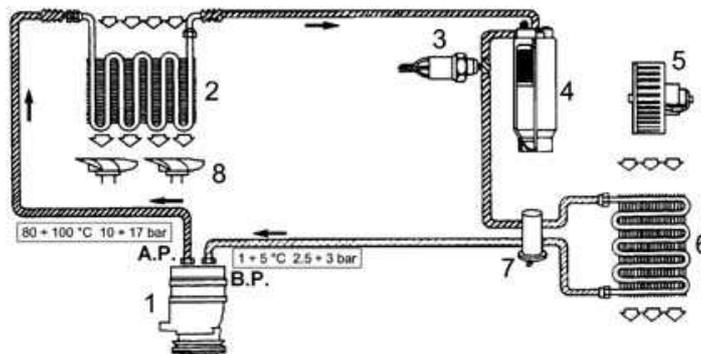
Il compressore può essere disinserito anche dall'intervento del pressostato a 4 livelli o dalla centralina e di controllo motore.

CIRCUITO FLUIDODINAMICO DEL CLIMATIZZATORE

L'impianto funziona secondo un comune ciclo frigorifero percorso dal fluido refrigerante R134a, di cui vengono sfruttati i cambiamenti di stato (da liquido a gas e viceversa) per assorbire e cedere calore.

Il funzionamento dell'impianto avviene su due livelli di pressione: l'alta pressione viene mantenuta dal compressore, la bassa pressione dalla valvola di espansione.

Il fluido refrigerante esce dal compressore sotto forma di gas ad alta pressione e ad alta temperatura; entra quindi nel condensatore dove viene raffreddato e ne esce in stato liquido.



- 1 - Compressore
- 2 - Condensatore
- 3 - Pressostato a 4 livelli

- 4 - Filtro disidratatore
- 5 - Elettroventilatore raffreddamento evaporatore
- 6 - Evaporatore
- 7 - Valvola di espansione
- 8 - Elettroventilatore raffreddamento condensatore
- BP - Bassa pressione
- AP - Alta pressione

Il fluido attraversa quindi il filtro disidratatore per entrare nella valvola di espansione dove viene abbassata la pressione e conseguentemente anche la sua temperatura.

Il fluido ancora allo stato liquido entra nell'evaporatore: vaporizzando sottrae calore all'aria che viene immessa nell'abitacolo. Inoltre a contatto con le pareti fredde dell'evaporatore l'aria perde un'elevata percentuale di umidità ed entra in vettura più fredda e meno umida. Infine il fluido rientra nel compressore e il ciclo riprende.

COMPRESSORE TIPO SANDEN SDV16BA (TUTTE LE MOTORIZZAZIONI)

Il compressore che equipaggia tutte le motorizzazioni è del tipo SANDEN SD7V16 a cilindrata variabile.

Il compressore varia la propria cilindrata che partendo dal valore massimo (161.3 cm³/giro) viene progressivamente ridotta (fino a 10.4 cm³/giro) seguendo le variazioni di carico richieste al sistema - mutate condizioni esterne di temperatura e/o umidità oppure variazioni brusche del carico motore.

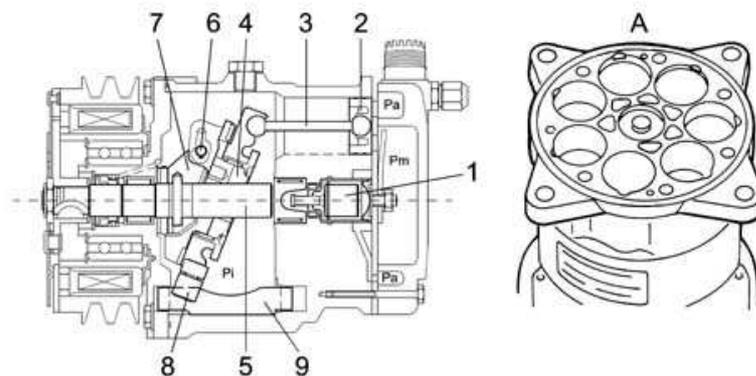
Tale soluzione è infatti definita a cilindrata variabile in modo illimitato.

Il compressore è del tipo alternativo a pistoni: la variazione di cilindrata viene realizzata tramite l'inclinazione del piattello portabile con conseguente variazione delle corse dei pistoni: il movimento del piattello è attivato da una valvola di regolazione interna in funzione del bilancio di pressione tra monte e valle del compressore.

In particolare, una bassa pressione di aspirazione comporta una parzializzazione del compressore (cilindrata ridotta) mentre una pressione elevata comporta il funzionamento alla massima potenza (cilindrata massima).

Le caratteristiche principali del compressore sono:

- Senso di rotazione: orario
- Numero di giri continuativi: 7000
- Numero di giri max: 8000



- 1- Valvola a membrana
- 2 - Pistoni
- 3 - Bielle
- 4 - Piastra portabile
- 5 - Albero
- 6 - Perno
- 7 - Braccio
- 8 - Slitta
- 9 - Guida
- A - Corpo del compressore privo di piastra valvole

Il compressore SD7V16 è rappresentato schematicamente in figura ed è composto da sette pistoni (2) con relative bielle (3) fissate su una piastra portabile (4). Il moto rotatorio della piastra (4), calettata sull'albero (5) fornisce il moto alternativo ai pistoni.

Una diversa inclinazione della piastra consente la variazione della cilindrata: massima inclinazione (come in figura) per la cilindrata massima; inclinazione al limite nulla (posizione verticale) per la cilindrata minima, quasi zero.

La rotazione della piastra (4) avviene attorno al perno (6) infulcrato sul braccio (7) dell'albero (5).

Il movimento della piastra (4) rispetto all'albero (5) avviene attraverso una opportuna scanalatura in materiale a bassa resistenza.

La piastra (4) scorre inferiormente su una guida (9) tramite una slitta (8) in materiale a basso attrito.

La valvola a membrana (1) controlla la regolazione di portata in funzione della differenza tra Pa (pressione di aspirazione) e Pi (pressione interna al compressore).



La soluzione adottata per questo compressore è tale da mantenere sempre costante la pressione interna Pi, con vantaggi in termini di facilità di regolazione, silenziosità e funzionamento regolare.

Pa, pressione di aspirazione

Pi, pressione interna al compressore

Pm, pressione di mandata.

QUANTITA' DI OLIO E FLUIDO PER L'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Con l'introduzione del refrigerante HFC 134a (Idro-Fluoro-Carbonio) gli oli minerali tradizionali usati per gli impianti di climatizzazione degli anni passati non sono solubili nel R134a, si devono usare gli appositi oli di tipo sintetico miscibili in questo fluido e sono: P.A.G. (Polialcalinlici).

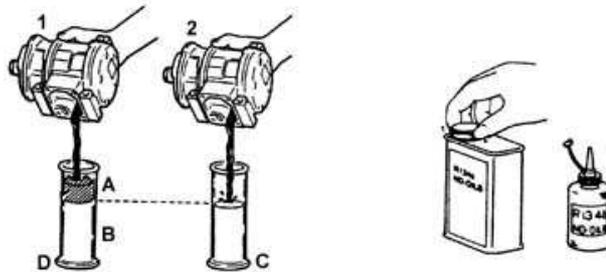
Si tratta di oli ricavati da polverizzazione di alcool con degli ossidi di etilene e propilene. Poiché questi oli hanno una elevata igroscopicità, tenere ben tappati i contenitori ed i compressori con l'olio per evitare l'ossidazione con l'umidità dell'aria; non usare mai gli oli del motore in loro vece.

Poiché l'olio deve circolare trasportato dal refrigerante attraverso tutto l'impianto A/C, per poter lubrificare anche la valvola di espansione e gli anelli di tenuta dei raccordi ed infine ritornare al compressore, l'olio deve avere come caratteristica principale quella di sciogliersi nel refrigerante.

Il compressore viene fornito di ricambio pressurizzato con azoto per impedire l'ingresso di umidità e impurità; pertanto al montaggio è necessario rimuovere i tappi dei raccordi di ingresso ed uscita lentamente e con il compressore posizionato diritto.

Se si sostituisce il compressore, procedere come segue:

- 1) Dal compressore vecchio versare la quantità di olio presente nel compressore in una buretta graduata (C) avendo cura di scolare bene il contenuto.
- 2) Dal compressore nuovo versare la quantità di olio contenuto in una buretta graduata (D) avendo cura di scolare bene il contenuto.
- 3) Rimuovere la quantità di olio eccedente (A) corrispondente alla differenza tra la quantità di olio contenuta nella buretta (C) e la buretta (B) (A=B-C).
- 4) Riversare nel compressore nuovo la quantità di olio rimasta nella buretta (D).
- 5) Sigillare velocemente la lattina di olio P.A.G. dopo l'uso, assorbe facilmente l'umidità



- 1 - Compressore nuovo
2 - Compressore sostituito

RABBOCCHI DI OLIO IN CASO DI SOSTITUZIONE DI COMPONENTI

Una certa quantità di olio viene fatta circolare insieme al fluido refrigerante, pertanto nel caso di sostituzione di componenti occorre ripristinare la quantità di olio necessario al singolo impianto:

- se si sostituisce il condensatore aggiungere 40 cc di olio;
- se si sostituisce l'evaporatore aggiungere 40 cc di olio;
- se si sostituisce il filtro deidratatore aggiungere 15 cc di olio;
- se si sostituisce una tubazione aggiungere 5 cm³ per ogni metro di tubazione.



Si raccomanda In caso di rabbocco o sostituzione, di impiegare sempre i tipi di oli o olio equivalente.

Non confondere in nessun modo l'olio utilizzato su impianti che usano il refrigerante Freon 12 o R12 con il tipo di olio utilizzato su impianti che usano il refrigerante R134a.

Non è richiesto un periodico controllo del livello dell'olio del compressore a meno che non siano state riscontrate perdite o rotture nelle tubazioni o sia necessario procedere alla sostituzione di qualche componente.

Si ricorda che a circuito fermo e ad una temperatura esterna di 20 - 25 °C la pressione in tutto il circuito è di 5 - 6 bar, per cui quando è necessario controllare il livello dell'olio l'impianto deve essere scaricato onde evitare l'uscita a getto dell'olio e del refrigerante.

La seguente tabella riassume il tipo e le quantità di olio e di fluido refrigerante.

Motorizzazione	Compressore	Tipo di olio	Quantità di olio (cm ³)	Quantità di gas R134a (g)
TUTTI I TIPI	SD 7V16 BA	SP10	135	550 ± 25

CONDENSATORE

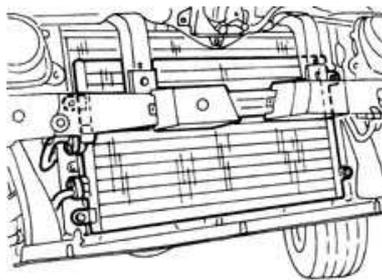
Il condensatore è uno scambiatore di calore posto davanti al radiatore di raffreddamento dell'acqua del motore.

Il fluido refrigerante allo stato gassoso attraversa le serpentine del condensatore e liquefa mediamente alla temperatura di 60°C.

Il condensatore è lambito all'esterno dall'aria prodotta dall'avanzamento della vettura.

Quando la vettura è ferma o marcia in colonna, l'aria viene prodotta dall'elettroventilatore utilizzato dal radiatore del motore.

Un insufficiente scambio termico nel condensatore fa aumentare la pressione nell'impianto e provoca la non completa condensazione del fluido, riducendo notevolmente l'efficienza dell'impianto.

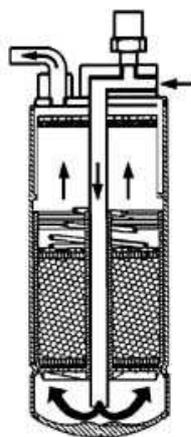


FILTRO DISIDRATATORE

Il filtro disidratatore è collegato mediante una tubazione al condotto di entrata nell'evaporatore e filtra il fluido refrigerante, normalmente allo stato gassoso ma, in minima parte, allo stato liquido e l'olio lubrificante/anticongelante.

Le eventuali piccole impurità che potrebbero ostruire la valvola di espansione sono trattenute da due strati filtranti. Il trattenimento dell'acqua è garantito da setacci molecolari o da un composto chimico (silicagel). Per questo motivo è necessario conservare i componenti con i raccordi tappati ed in ambienti asciutti fino al momento dell'installazione.

Nella parte inferiore del tubo sagomato, che è sistemato dentro l'accumulatore ed è in comunicazione con il suo raccordo di uscita, è praticato un foro che serve per garantire il ritorno dell'olio al compressore. Inoltre, in corrispondenza del foro per l'olio, è montato un anello filtrante di reticella metallica.

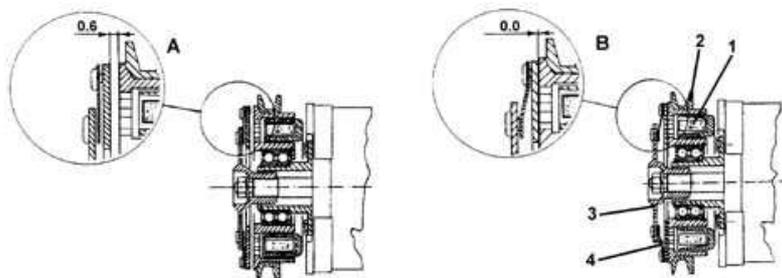


GIUNTO O PULEGGIA ELETTROMAGNETICA

I compressori che vengono impiegati negli impianti di condizionamento di tipo automobilistico sono dotati di un particolare dispositivo, detto giunto elettromagnetico, che consente di rendere solidale il compressore al motore. In questo modo il giunto trasmette il moto, tramite opportune cinghie generalmente a sezione trapezoidale, dalla puleggia motrice del motore del veicolo al compressore.

Quando l'impianto di condizionamento non è in funzione la puleggia gira in folle sul cuscinetto, poiché è sempre trascinata in rotazione, mediante una cinghia trapezoidale, dalla puleggia calettata sull'albero motore; il compressore risulta, invece, solidale al mozzo.

Quando si inserisce l'impianto di condizionamento, per effetto della circolazione di corrente nell'elettromagnete si crea un campo magnetico. La forza, generata da questo, fa sì che l'elettromagnete attiri il disco sulla puleggia, che così viene ad essere solidale all'albero del compressore. Quest'ultimo verrà, quindi, trascinato in rotazione.

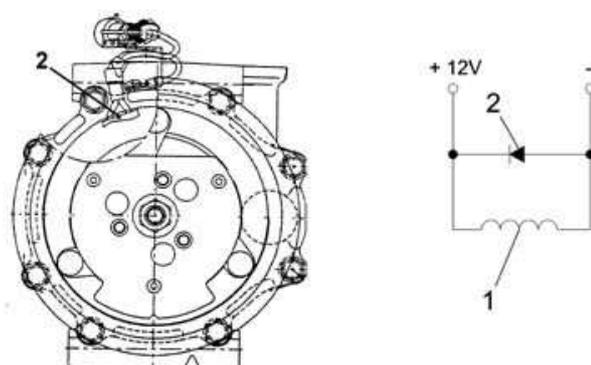


- 1 - Bobina magnetica
- 2 - Puleggia
- 3 - Disco frontale
- 4 - Molla

A) - Posizione di montaggio a riposo

B) - Posizione di lavoro dello stesso disco

Schema elettrico elettromagnete puleggia con diodo in parallelo alla bobina per riduzione dei disturbi elettromagnetici generati.



- 1 - Elettromagnete
2 - Diodo

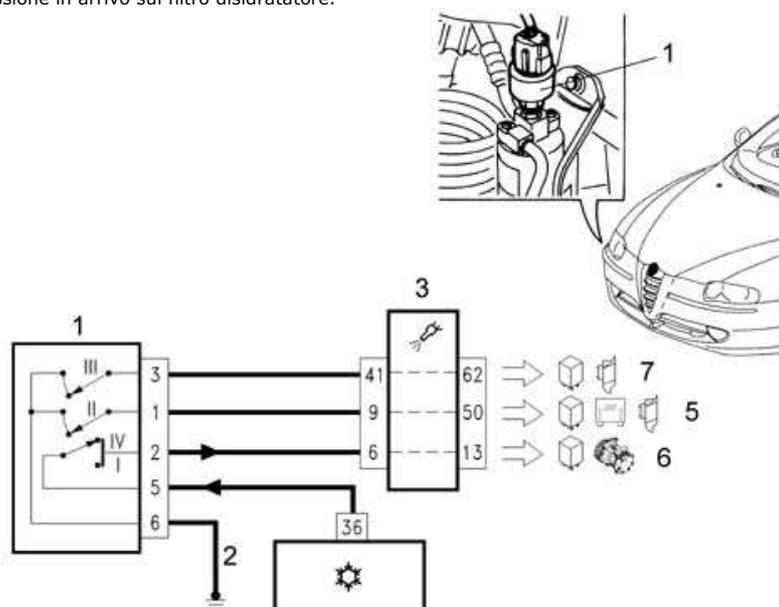
La puleggia è sempre in rotazione (collegata all'albero del compressore con un giunto) trascinata dalla cinghia. Quando l'elettromagnete è diseccitato, il disco si trova a circa $0,6 \div 0,8$ mm dalla puleggia, quindi non vi è trasmissione di movimento dalla puleggia al compressore. Quando l'elettromagnete (1) viene alimentato, il disco viene attirato contro la puleggia, vincendo la forza di una molla antagonista.

Il compressore è l'unico componente a richiedere energia dall'esterno; rilevante è l'energia meccanica assorbita dal motore termico per far girare il compressore, che rappresenta una perdita netta per la resa del motore. Nelle peggiori condizioni di marcia al minimo ed a temperatura elevata all'esterno, il condizionatore può mediamente assorbire $1,5 \div 5$ kW ($2 \div 7$ CV), prelievo che scende a $1 \div 3,5$ kW durante la marcia normale. Comunque è da tenere presente che, con condizionatore in funzione, la ripresa risulterà più lenta con marce alte, ed il consumo si manterrà, tutto sommato, a livelli accettabili se si considera il comfort che si ricava.



PRESSOSTATO PLURILEVELLO (4 LIVELLI)

Ubicato sul tubo di alta pressione in arrivo sul filtro disidratatore.



- 1 - Pressostato 4 livelli
2 - Massa di potenza ant. dx.
3 - NCL nodo climatizzatore; pin 5 abilitazione compressore
4 - NCM nodo controllo motore (IE)
5 - Pin 9-50 abilitazione bassa velocità elettroventola
6 - Pin 6-13 abilitazione compressore
7 - Pin 41-62 abilitazione alta velocità elettroventola

È un pressostato a 4 livelli che controlla la sicurezza e il corretto funzionamento dell'impianto.

I 4 livelli di pressione consentono l'inserimento/disinserimento del compressore e dell'elettroventilatore di raffreddamento:

- 1° livello (circa 2,5 bar): pressione minima che consente l'inserimento del compressore
- 2° livello (circa 15 bar): pressione che richiede l'inserimento della prima velocità dell'elettroventilatore
- 3° livello (circa 20 bar): pressione che richiede l'inserimento della seconda velocità dell'elettroventilatore
- 4° livello (circa 28 bar): pressione massima che disattiva il compressore

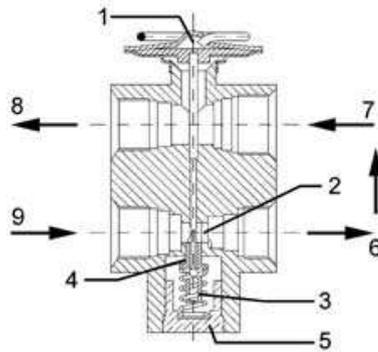
VALVOLA DI ESPANSIONE

La valvola termostatica di espansione è montata sui condotti di entrata e di uscita dell'evaporatore ed ha il compito di regolare il flusso e

l'espansione (calo di pressione) del fluido R134a prima dell'ingresso nell'evaporatore.



La vite di regolazione della valvola è tarata alla produzione e NON deve essere manomessa: ciò comporterebbe una perdita di efficienza del sistema.



- 1 - Bulbo sensibile
- 2 - Passaggio
- 3 - Molla
- 4 - Otturatore
- 5 - Vite di regolazione
- 6 - Entrata evaporatore
- 7 - Uscita evaporatore
- 8 - Al compressore circuito B.P.
- 9 - Dal filtro circuito A.P.

Le funzioni di questo sofisticato dosatore che regola l'afflusso del refrigerante sono:

- Dosare la portata in funzione del carico;
- Analizzare la temperatura di evaporazione;
- Stabilizzare la pressione di evaporazione;
- Controllare il surriscaldamento del fluido refrigerante.

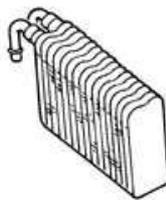
La regolazione automatica della sezione di passaggio del fluido refrigerante, all'interno della valvola di espansione, è realizzata da un bulbo sensibile che risente della temperatura del fluido refrigerante. In funzione di quest'ultima provvede a regolare opportunamente la sezione dell'orifizio di passaggio agendo su una molla che sposta l'otturatore e determina l'entità dell'espansione.

L'aumento della temperatura all'uscita dell'evaporatore, rilevata dal bulbo, fa sì che venga aperta la valvola con conseguente aumento della portata di fluido nell'evaporatore.

Al contrario una bassa temperatura comporta una diminuzione di flusso.

EVAPORATORE

L'evaporatore è uno scambiatore di calore montato all'interno del gruppo soffiante/distributore. E' composto da una struttura di alluminio con alettature che aumentano la superficie di scambio termico.



Rispetto al condensatore, l'evaporatore presenta dimensioni ridotte.

Nell'evaporatore il refrigerante passa dallo stato liquido a quello di vapore leggermente surriscaldato.

Questo cambiamento di stato si ottiene convogliando sull'evaporatore, tramite un elettroventilatore, l'aria calda ed umida che si vuole trattare. L'aria, essendo a una temperatura maggiore di quella del refrigerante, cede a questo parte del suo calore; raffreddandosi, l'umidità che contiene condensa sulle alette dell'evaporatore, sotto forma di goccioline.

Queste vengono raccolte in una vaschetta ed opportunamente allontanate. Si ottiene, in questo modo, aria fredda e deumidificata.

Il forte raffreddamento del pacco radiante è dovuto al cambiamento di stato, da liquido a gas, dell'R134a a seconda del refrigerante utilizzato, tale cambiamento avviene con forte assorbimento di calore. Il processo è reso estremamente rapido poiché il liquido viene immerso nella serpentina polverizzata e in ambiente a bassa pressione attraverso l'ugello della valvola di espansione.

Lungo la serpentina può evaporare così con grande rapidità, assorbendo una notevolissima quantità di calore.

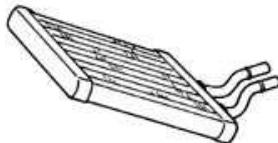
Se le serpentine dell'evaporatore sono alimentate con refrigerante insufficiente, l'evaporazione sarà limitata solo ad una parte di esse; si avrà in questo caso un funzionamento insufficiente ed uno scambio sotto la normalità.

Il caso opposto di esuberante alimentazione delle serpentine dell'evaporatore porterà all'incompleta evaporazione del refrigerante attraverso le serpentine medesime. In questo caso è possibile che il refrigerante ritorni al compressore allo stato liquido, cosa che può risultare dannosa alle valvole e ai pistoni del compressore. Inoltre, anche in tali condizioni si avrà un funzionamento insufficiente con scarso scambio termico. Una pressione troppo alta letta sul manometro di aspirazione o un'eccessiva trasudazione delle serpentine dell'evaporatore e dei tubi di aspirazione, accompagnate da uno scarso raffreddamento dell'evaporatore, indicano una serpentina alimentata con refrigerante in esuberanza.

Nel condizionamento di vetture l'evaporatore può ricevere aria dall'interno della vettura (aria di ricircolo), oppure all'esterno, venendo così ad avere, in questo modo, un ricambio dell'aria all'interno dell'abitacolo. L'evaporatore è trattato chimicamente per resistere alla corrosione.

RISCALDATORE

E' uno scambiatore di calore collegato al circuito di raffreddamento del motore tramite apposite tubazioni: una preleva l'acqua calda dal motore consentendo così il riscaldamento dell'aria immessa nell'abitacolo, l'altra permette il ritorno del liquido di raffreddamento al motore.



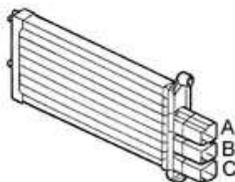
RISCALDATORE SUPPLEMENTARE P.T.C.

Il riscaldatore supplementare PTC, fornito come a richiesta sulle versioni JTD, serve a riscaldare più velocemente l'abitacolo a vettura in moto (rpm > 700 giri/min) in caso di condizioni esterne ambientali avverse (ad esempio clima particolarmente freddo).

E' una resistenza ubicata vicino alla massa radiante con una potenza massima di 700 W e una tensione di 13.5 V.

La tensione al connettore A determina il 33% della potenza del riscaldatore.

La tensione ai connettori B-C determina il 66% della potenza del riscaldatore.



BILANCIO TERMICO

Controllo del PTC con logica progressiva/regressiva: (0%, 33%, 66%, 100%, 66%, 33%, 0%) tenendo conto sia del Bilancio Termico che del Bilancio Elettrico come di seguito riportato.

La logica prevede di gestire le attivazioni/disattivazioni dei relè in funzione della temperatura letta dell'H2O, secondo quanto indicato nella seguente tabella.

T H ₂ O	%PTC
> 64 °C	0
> 62 °C e < 64 °C	33
> 60 °C e < 62 °C	66
< 60°C	100

Ultimata la regimazione secondo la tabella di bilancio termico (T H₂O > 64°C - PTC = 0%), se la temperatura dell'H₂O scende nuovamente sotto ai 64°C, la logica di controllo del PTC non viene riattivata fino al successivo ciclo di + CHIAVE = da ON a OFF e da OFF a ON.

BILANCIO ELETTRICO

Il controllo del PTC deve tenere in considerazione anche la tensione di alimentazione (misurata ai capi della centralina) per stabilire la percentuale di abilitazione in funzione del bilancio elettrico della vettura.

Tale controllo utilizzerà i dati contenuti in due tabelle relative ai primi 120 sec. di attivazione PTC e la restante parte di controllo rispettivamente.

VBATT [V]	%PTC
< 12.2	0
< 12.4 e > 12.2	33
< 12.6 e > 12.4	66
> 12.6	100

Tabella di primo tentativo relativa alla percentuale di inserimento carico PTC, nei primi 120 sec. di controllo, in funzione della tensione batteria. Tra i valori delle due tabelle esiste una differenza costante.

--	--

VBATT [V]	%PTC
< 12.5	0
< 12.7 e >12.5	33
< 12.9 e > 12.7	66
> 12.9	100

La tensione di batteria che determina i passaggi della percentuale di PTC, deve tenere in considerazione la "derivata" della Vbatt stessa; pertanto deve essere effettuata la media dei valori letti (10 valori in 10 secondi) per poi mediare tali medie ogni 60 secondi.

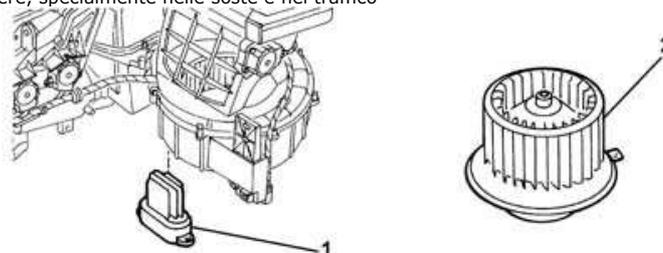


Con portata aria = 0 si disattiva il PTC.

ELETTOVENTILATORE INTERNO

Il motorino che invia aria esterna o di ricircolo verso la batteria evaporatrice è un motorino elettrico a magneti permanenti dello stesso tipo di quello utilizzato per l'elettroventilatore del condensatore ma non della stessa potenza elettrica (è inferiore). E' sistemato all'interno della scatola in prossimità dell'evaporatore; è alimentato a 12 V e comandato a differenti velocità da un regolatore elettronico posto nelle vicinanze dello stesso.

Le varie velocità di funzionamento sono necessarie per attivare la condensazione del refrigerante con una ventilazione che alla vettura sarebbe dinamicamente impossibile ottenere, specialmente nelle soste e nel traffico

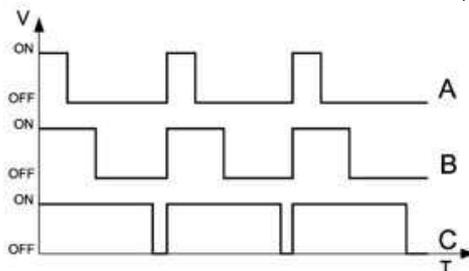


- 1 - Regolatore elettronico di velocità elettroventilatore
2 - Elettroventilatore

REGOLATORE ELETTRONICO

Le differenti velocità di rotazione dell'elettroventilatore sono controllate da un regolatore elettronico fissato nel convogliatore stesso. Mediante dei segnali di comando in P.W.M. (pulse width modulation), pin 8 della centralina (NCL), applicati all'ingresso del sistema elettronico del regolatore, egli provvede a controllare la tensione e quindi la corrente di alimentazione del motorino con conseguente controllo del numero di giri della ventola e dei metri cubi/ora dell'aria.

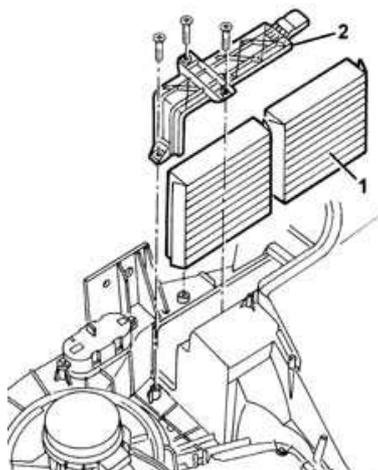
Inoltre il regolatore elabora un segnale in uscita (feedback) con frequenza proporzionale al regime di rotazione del motorino verso il pin 32 della centralina (NCL). E' utilizzato come segnale di controllo della velocità di rotazione del motorino per diagnosticare innalzamenti di temperatura dovuti ad assorbimenti di correnti o resistenze meccaniche eccessive; in pratica gli eventuali malfunzionamenti.



- A - Duty cycle segnale alto 10% velocità bassa
B - Duty cycle segnale alto 50% velocità media
C - Duty cycle segnale alto 95% velocità alta

FILTRO ANTIPOLLINE

Per migliorare il comfort è stato deciso, per le vetture condizionate, l'adozione di un filtro aria abitacolo di tipo combinato (PARTICELLARE+CARBONI ATTIVI). Il primo consente di impedire l'ingresso di polline e particelle inquinanti all'interno dell'abitacolo; il secondo di ridurre la fastidiosa sensazione olfattiva provocata da sostanze maleodoranti dovute anche al trattenimento dell'umidità che si forma sulla superficie.



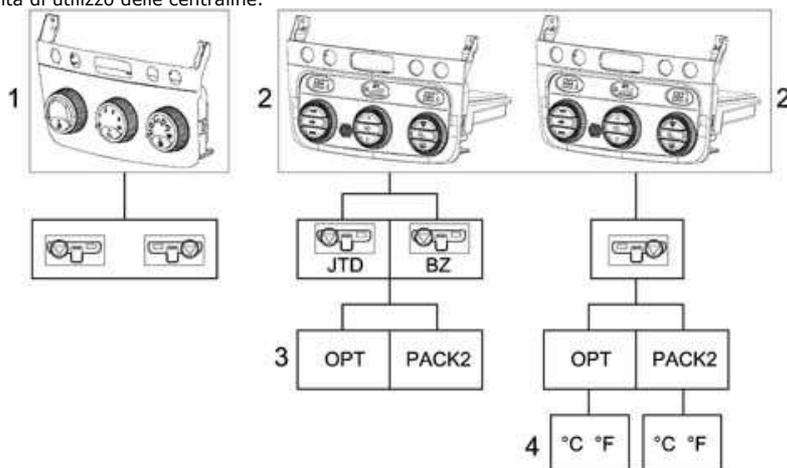
- 1 - Filtro
2 - Coperchio

Le caratteristiche principali dell'elemento filtrante sono:

- elevata capacità di filtrazione: il filtro trattiene oltre il 50% delle particelle con dimensioni tra 0,5 (1 micron, oltre l'80% tra 1 (1,5 micron, circa il 98% per dimensioni superiori a 2 micron
- facilità di sostituzione.

CENTRALINE UTILIZZATE NEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

La figura mostra le possibilità di utilizzo delle centraline.



- 1 - Centralina per impianti monozona
2 - Centralina per impianti bizona
3 - Scelta OPT/Presenza di pack inverno 2
4 - Scelta gradi Celsius (°C) / Fahrenheit (°F)

Gli impianti di climatizzazione montano 3 tipi di centraline (NCL): una per impianti monozona, valido sia per guida dx che sx. Due per impianti bizona. Una valida per impianti guida sx, vetture diesel e benzina con presenza di pack inverno 2 oppure OPT. L'altra per guida dx, sempre con presenza di pack inverno 2 oppure OPT. Per questa centralina è prevista la possibilità di scegliere il passaggio da gradi Celsius (°C) a Fahrenheit (°F).

Il pack inverno 2 prevede la presenza dei seguenti sensori:

- a) sensore di appannamento
- b) sensore di pioggia
- c) sensore di inquinamento (a.q.s.)

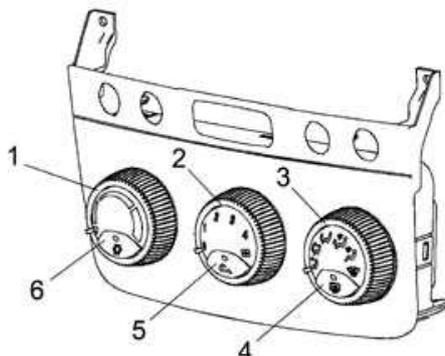
Ad ogni installazione di una nuova centralina occorre eseguire il test di apprendimento con la strumentazione di diagnosi per eseguire tramite programmazione la personalizzazione della stessa.

CLIMATIZZATORE A COMANDI MANUALI

Varianti rispetto all'impianto bizona

COMANDI DEL CONDIZIONATORE

La centralina di comando del condizionatore è posta al centro della plancia. All'esterno della scatola sono collocati i comandi.



- 1 - Manopola selezione temperatura richiesta
- 2 - Manopola selezione ventilazione aria
- 3 - Manopola selezione distribuzione flussi
- 4 - Pulsante inserimento condizionatore
- 5 - Pulsante inserimento funzione ricircolo
- 6 - Pulsante inserimento lunotto termico

Tramite la manopola di sinistra si seleziona la temperatura interna desiderata dall'utente, tra 15 differenti posizioni.

Le due posizioni estreme corrispondono alla richiesta rispettivamente di massimo freddo e massimo caldo. La manopola centrale regola la ventilazione dell'aria in funzione di quattro portate di aria impostate in modo fisso (1, 2, 3 e 4).

Nella posizione "0" la ventilazione è esclusa, eccetto il caso in cui sia inserito il circuito di refrigerazione (led del pulsante relativo acceso), che richiede comunque una ventilazione alla prima velocità.

La manopola di destra seleziona la distribuzione dei flussi di aria verso l'abitacolo, realizzabile secondo differenti modalità.

Le posizioni indicate con ideogramma bianco corrispondono, in senso orario, a:

- flusso alle sole bocchette frontali,
- flusso alle bocchette frontali e inferiori,
- flusso alle sole bocchette inferiori,
- flusso alle bocchette inferiori e al parabrezza,
- flusso al solo parabrezza

In questo caso la regolazione dei flussi è del tutto manuale.

L'ultima posizione, indicata in giallo, corrisponde alla funzione di "disappannamento rapido" che imposta in modo automatico le condizioni per il miglior disappannamento del parabrezza; e cioè:

- flusso tutto al parabrezza;
- portata d'aria massima
- miscelazione con massimo caldo disponibile
- aria prelevata all'esterno (qualsiasi sia la posizione del tasto di ricircolo)
- circuito di refrigerazione abilitato (qualsiasi sia la posizione del tasto relativo)
- attivazione lunotto termico.

Il pulsante di sinistra premuto abilita il funzionamento del circuito di refrigerazione dell'aria; a tasto premuto si accende il relativo led.

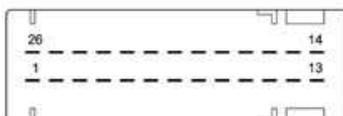
La "abilitazione" del funzionamento del circuito non implica sempre l'effettivo inserimento del compressore, che è regolato dalla logica di controllo della centralina del condizionatore e da quella della centralina di gestione del motore.

Il pulsante centrale premuto inserisce la funzione di ricircolo dell'aria; a pulsante premuto si accende il relativo led. Se il pulsante non è premuto affluisce invece aria "dinamica" dall'esterno.

Il pulsante di destra inserisce il lunotto termico ed accende il relativo led.

PIN OUT CENTRALINA

La centralina è dotata di un unico connettore a 26 pin.



Il pin out della centralina è il seguente.

Pin n°	Funzione	Pin n°	Funzione
1	Massa di potenza	14	Attuatore ricircolo bobina A2

2	+ 30 positivo da batteria	15	Attuatore ricircolo bobina B2
3	+ sotto chiave INT/A	16	Attuatore ricircolo bobina B1
4	Non collegato	17	Attuatore ricircolo bobina A1
5	Non collegato	18	Segnale feedback temp. elettrov.
6	Non collegato	19	Attuatore distribuzione bobina B2
7	Non collegato	20	Attuatore distribuzione bobina A2
8	Non collegato	21	Attuatore distribuzione bobina A1
9	Non collegato	22	Attuatore distribuzione bobina B1
10	Segnale PWM controllo elettrov.	23	Attuatore miscelazione bobina B2
11	1-4 livello pressostato abilitazione compr.	24	Attuatore miscelazione bobina A1
12	Rete CAN A (L)	25	Attuatore miscelazione bobina A2
13	Rete CAN B (H)	26	Attuatore miscelazione bobina B1

La centralina svolge la funzione di adeguare il più rapidamente possibile la temperatura dell'abitacolo a quella richiesta dall'utente, tenendo conto delle regolazioni impostate e delle condizioni di temperatura

INSERIMENTO REFRIGERAZIONE DELL'ARIA

Il tasto relativo abilita il funzionamento del circuito di refrigerazione dell'aria; ma l'effettivo inserimento del compressore viene escluso per:

- temperatura esterna inferiore a $0^{\circ} \div 2^{\circ}\text{C}$ (se il ricircolo non è inserito)
- temperatura abitacolo inferiore a $0^{\circ} \div 2^{\circ}\text{C}$ (se il ricircolo è inserito)

Il compressore può essere disinserito anche dall'intervento del pressostato di controllo del circuito oppure della centralina di controllo del motore.

SEGNALE TEMPERATURA ESTERNA

Il segnale proveniente dal sensore temperatura esterna collocato nello specchietto retrovisore sinistro viene acquisito ogni 50 ms. Inviato tramite il nodo porta guidatore (NPG) viene "filtrato" in modo opportuno dal nodo body computer (NBC) ed inviato in rete CAN ogni 500 msec per essere utilizzato nell'impianto di climatizzazione automatico bizona.

Questa informazione è utilizzata dalla centralina elettronica (NCL) per gestire il sistema. L'informazione della temperatura viene anche visualizzata sul quadro strumenti (NQS) per informare l'utente. Negli impianti climatizzati di tipo manuale si ha comunque questa informazione sempre sul quadro strumenti (NQS).

GRUPPO CONVOGLIATORE/DISTRIBUTORE

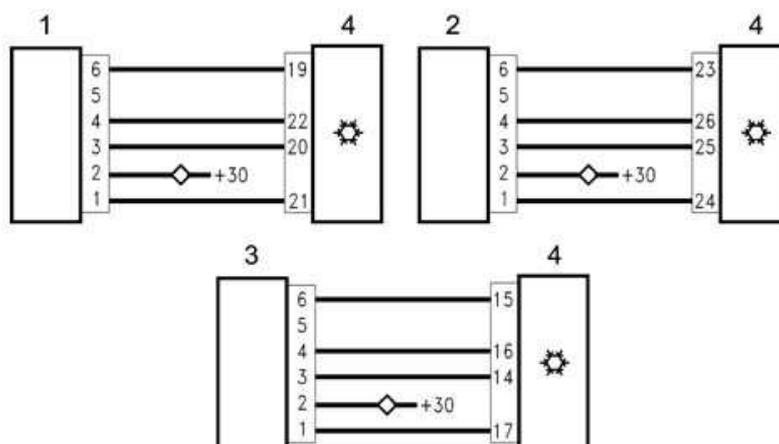
Simile al gruppo del sistema automatico contiene un elettroventilatore comandato attraverso un regolatore elettronico di velocità.

Le portelle di distribuzione, miscelazione e ricircolo sono comandate da singoli motoriduttori passo-passo (3 motorini).

Il sistema automatico bizona ne ha 4 (2 miscelazione, 1 distribuzione, 1 ricircolo).



L'impianto fluidodinamico è lo stesso dell'impianto automatico bizona.



- 1 - Attuatore distribuzione
- 2 - Attuatore miscelazione
- 3 - Attuatore ricircolo
- 4 - NCL nodo climatizzatore

PINOUT ATTUATORE DISTRIBUZIONE, MISCELAZIONE, RICIRCOLO ARIA:

- 1 Bobina A1
- 2 +30
- 3 Bobina A2
- 4 Bobina B1
- 5 n.c.
- 6 Bobina B2