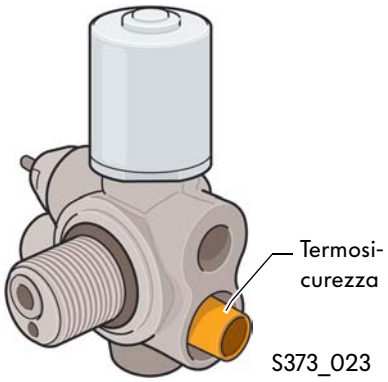
L'alimentazione a gas naturale

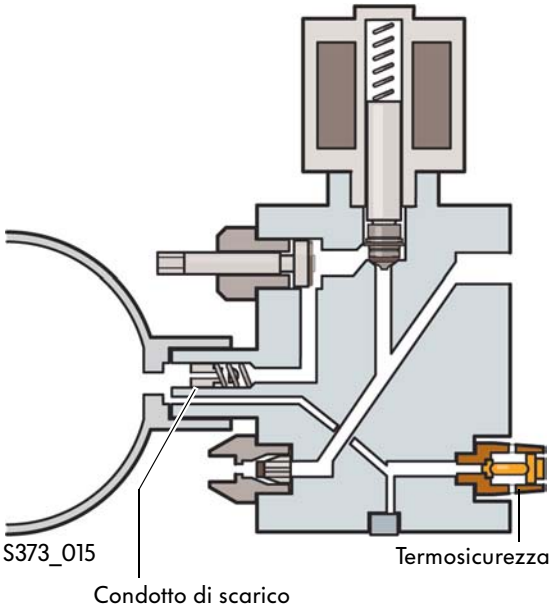
La termosicurezza

Anche la termosicurezza è montata sulla valvola di intercettazione del serbatoio.



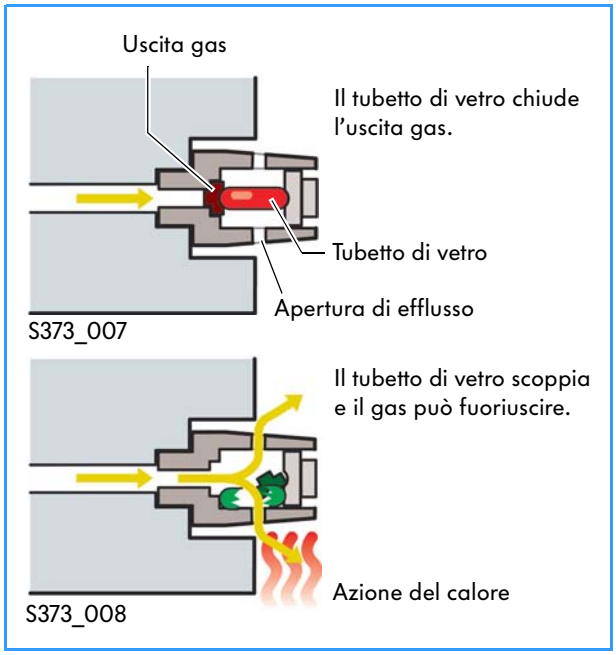
Funzione

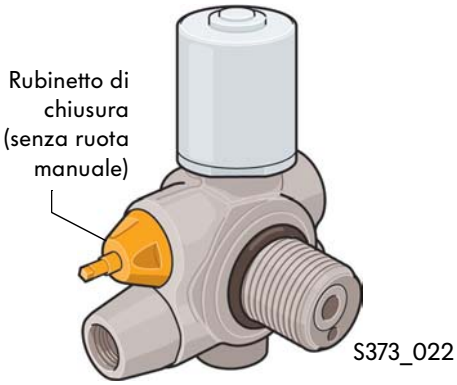
Essa impedisce lo scoppio dei serbatoi del gas naturale per effetto di un aumento sproporzionato della pressione a seguito di elevate temperature. La termosicurezza è montata in modo tale da consentire l'espulsione diretta del gas naturale nell'atmosfera.



Funzionamento

Il nucleo della termosicurezza è un piccolo tubetto di vetro che contiene un liquido e chiude l'uscita del gas. Quando la temperatura sale oltre i 110 °C il liquido nel tubetto si dilata a tal punto da far scoppiare il tubetto stesso. A questo punto l'uscita del gas si apre e il gas naturale fuoriesce dal serbatoio, attraverso i fori di scarico, direttamente nell'atmosfera e qui può scaricarsi in modo controllato senza provocare ritorni di fiamma, ad es. in caso di incendio al veicolo, o lo scoppio dei serbatoi per effetto di grandi accumuli di calore.

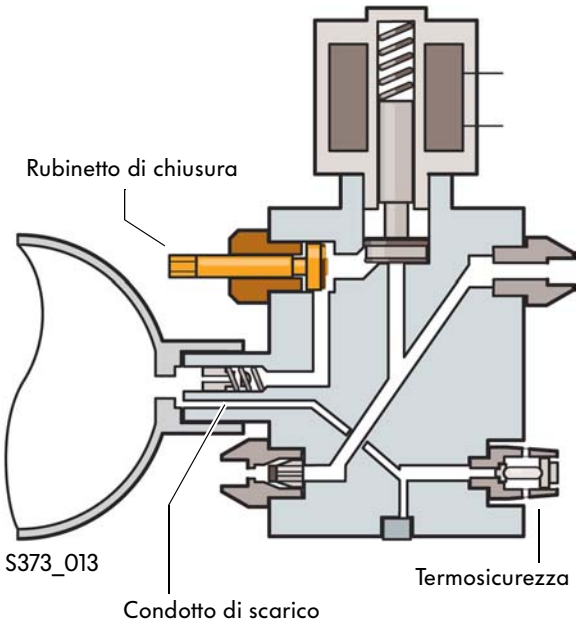


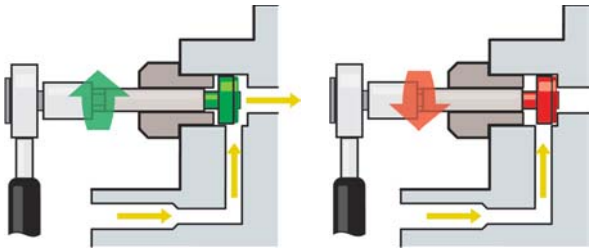


Il rubinetto di chiusura manuale

Il rubinetto di chiusura meccanico consente di chiudere ermeticamente a mano il serbatoio del gas naturale servendosi di un attrezzo. Si tratta di un'operazione necessaria per motivi di sicurezza per tutte le operazioni di smontaggio e montaggio.

Il condotto di scarico diretto alla termosicurezza è aperto per motivi di sicurezza anche quando il rubinetto di chiusura è chiuso.





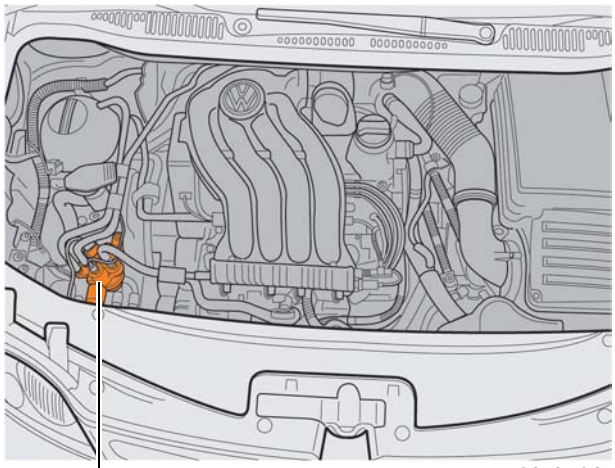
S373_003, S373_004

Ulteriori informazioni sulle operazioni di riparazione possono essere desunte da ELSA.

Dall'alta pressione alla bassa pressione

Il regolatore della pressione del gas

Il regolatore della pressione del gas è montato sul longherone, nella zona anteriore destra del vano motore.



S373_031

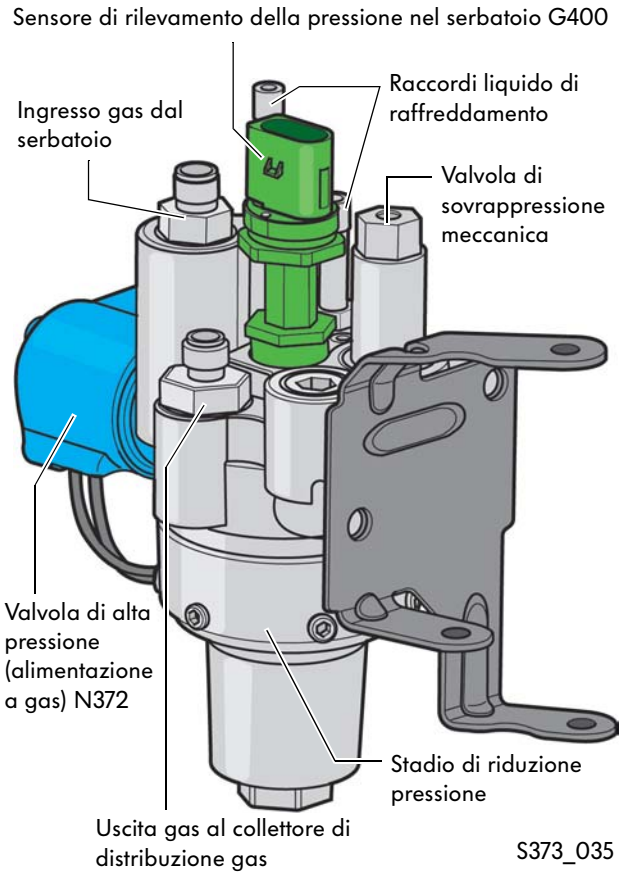
Funzione

Il regolatore della pressione del gas ha la funzione di ridurre la pressione del gas naturale da 200 bar a circa 6 bar.
L'abbassamento della pressione del gas naturale avviene in un'unica fase di riduzione all'interno del regolatore della pressione del gas.
Esso separa quindi il lato di alta pressione dell'impianto del gas naturale dal lato di bassa pressione.

Struttura

Il regolatore della pressione del gas è costituito dalle seguenti componenti:

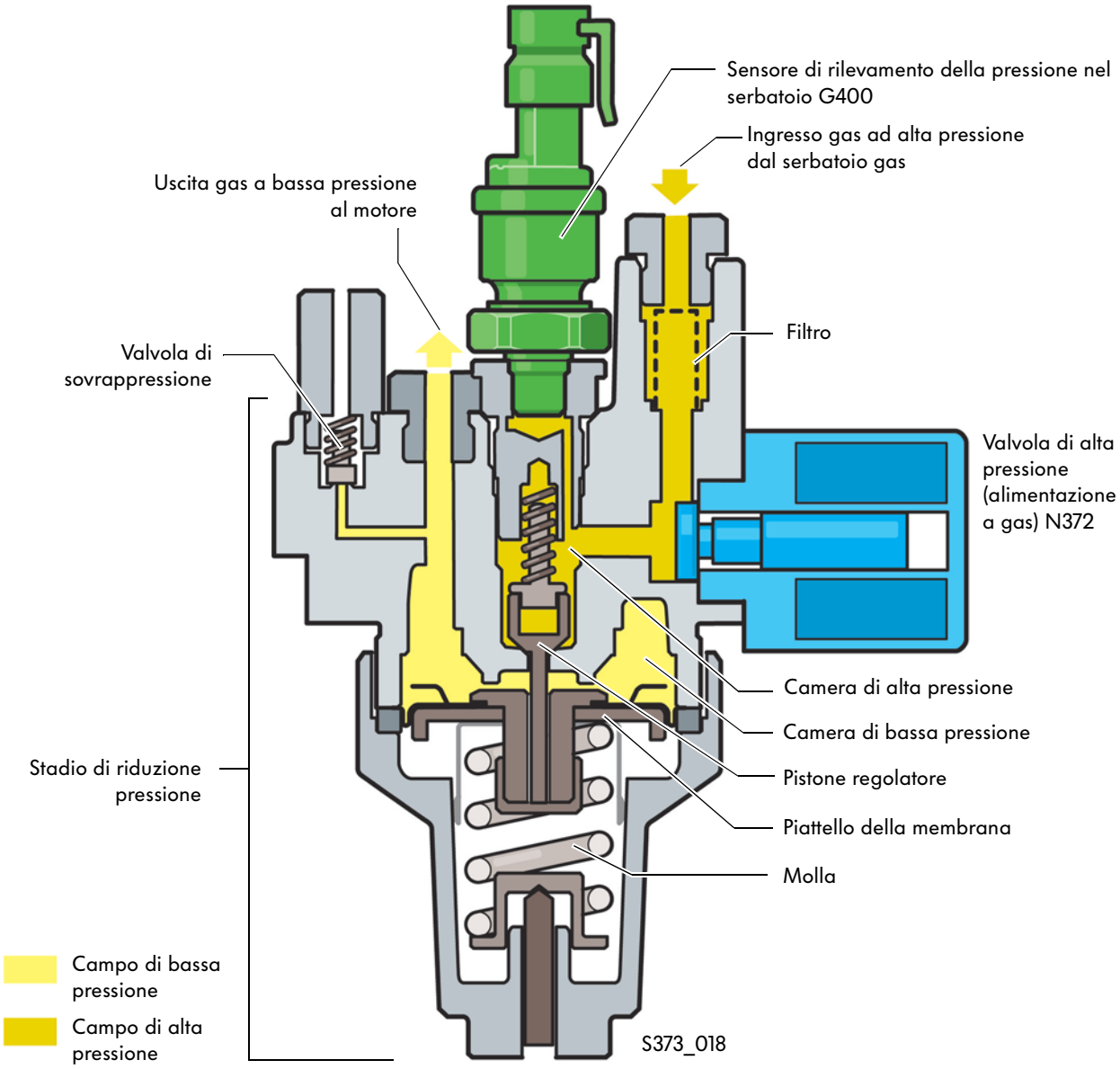
- raccordi del liquido di raffreddamento al circuito di raffreddamento del motore
- filtro integrato all'ingresso del gas
- sensore di rilevamento della pressione nel serbatoio G400
- valvola di alta pressione (alimentazione a gas) N372
- stadio di riduzione pressione
- valvola di sovrappressione meccanica



S373_035

Lo stadio di riduzione del regolatore di pressione del gas è costituito da:

- camera di alta pressione con pistone regolatore
- camera di bassa pressione con valvola di sovrappressione meccanica
- piattello della membrana
- molla



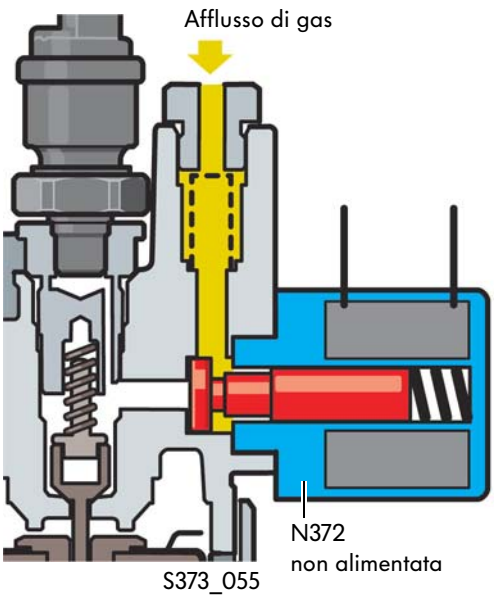
L'alimentazione a gas naturale

La valvola di alta pressione (alimentazione a gas) N372

E' montata lateralmente nel regolatore di pressione del gas.

Funzione

La valvola di alta pressione (alimentazione a gas) chiude ovvero apre l'accesso allo stadio di riduzione del regolatore di pressione del gas. In questo modo essa interrompe il collegamento tra serbatoi del gas naturale e motore e costituisce un'altra componente di sicurezza nell'impianto del gas naturale. Per adempiere a questa funzione la valvola di alta pressione (alimentazione a gas) è chiusa quando non è alimentata elettricamente.



Effetti in caso di avaria

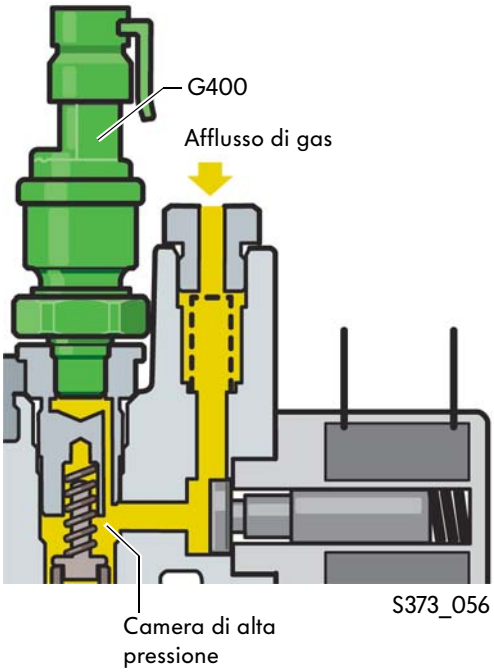
Se la centralina motore non è in grado di alimentare elettricamente la valvola di alta pressione (alimentazione a gas), è possibile soltanto l'alimentazione di emergenza a benzina.

Sensore di rilevamento della pressione nel serbatoio G400

Questo sensore di pressione è avvitato dall'alto nel regolatore di pressione del gas.

Funzione

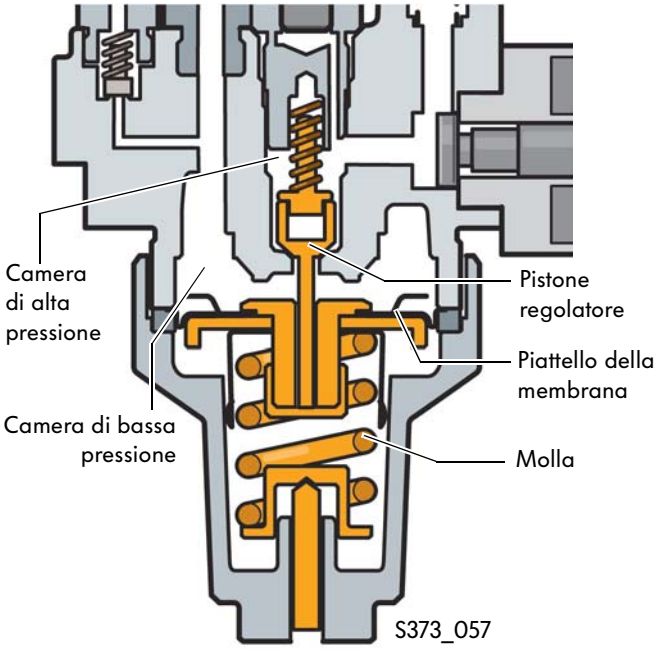
Il sensore di rilevamento della pressione nel serbatoio rileva la pressione reale del gas naturale sul lato alta pressione dell'impianto del gas naturale. Tramite questo valore la centralina motore rileva il grado di riempimento dei serbatoi del gas naturale.



Effetti in caso di avaria

Se il segnale del sensore di pressione nel serbatoio si perde, l'indicatore del serbatoio del gas naturale va a zero. Il veicolo continua tuttavia a utilizzare l'alimentazione a gas finché sul sensore del collettore di distribuzione del gas G401 il gas naturale ha una pressione di oltre 6 bar.

Lo stadio di riduzione

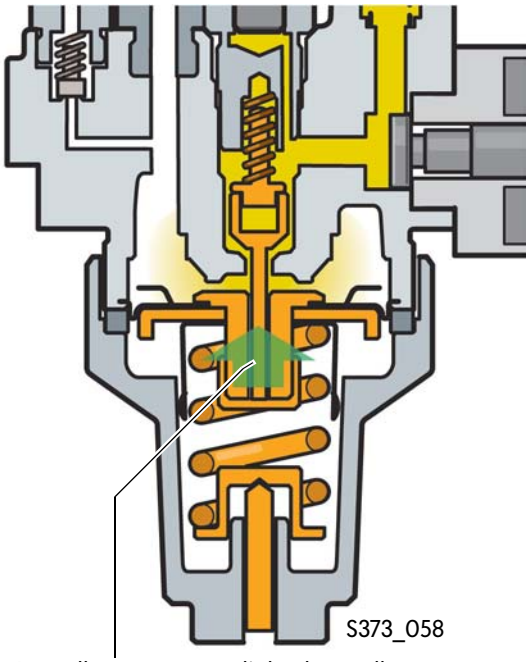


Funzione

Nello stadio di riduzione pressione viene impostata la pressione del gas naturale nel passaggio dall'alta pressione alla bassa pressione.

Funzionamento

Se la centralina motore apre la valvola di alta pressione (alimentazione a gas), il gas naturale passa sotto alta pressione al pistone regolatore nella camera di alta pressione. Il pistone regolatore è collegato alla camera di bassa pressione tramite una membrana caricata a molla.

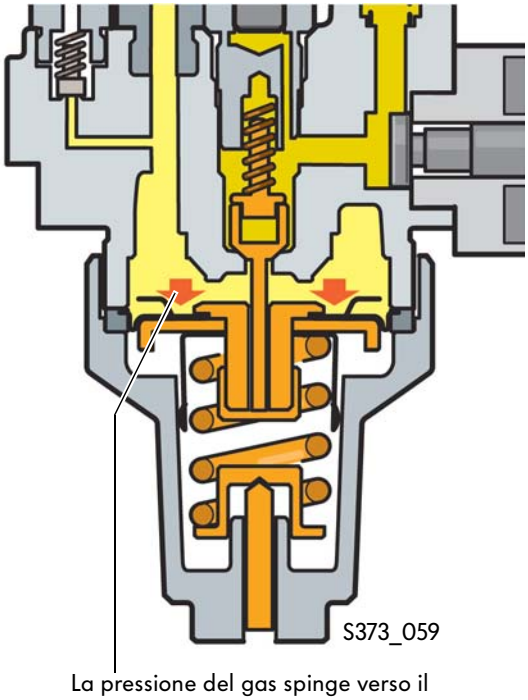


La molla spinge verso l'alto il piattello della molla e il pistone regolatore.

Se la pressione del gas naturale nella camera di bassa pressione è inferiore a 6 bar, la membrana e il pistone regolatore vengono spinti verso l'alto dalla molla di compressione.
Il pistone regolatore apre il collegamento alla camera di alta pressione. Il gas naturale passa ora dalla camera di alta pressione alla camera di bassa pressione.

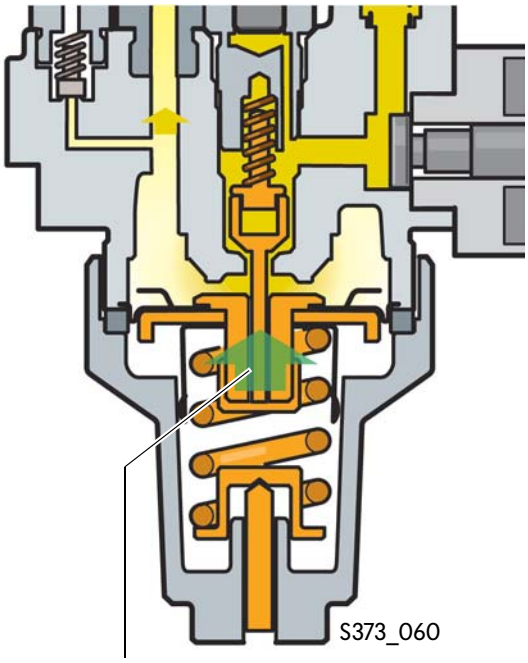
L'alimentazione a gas naturale

L'afflusso del gas naturale determina l'aumento di pressione nella camera di bassa pressione. Una volta raggiunta la pressione di 6 bar, il gas spinge la membrana verso il basso contro la forza della molla. In tal modo il pistone regolatore, collegato alla membrana, chiude il collegamento alla camera di alta pressione.



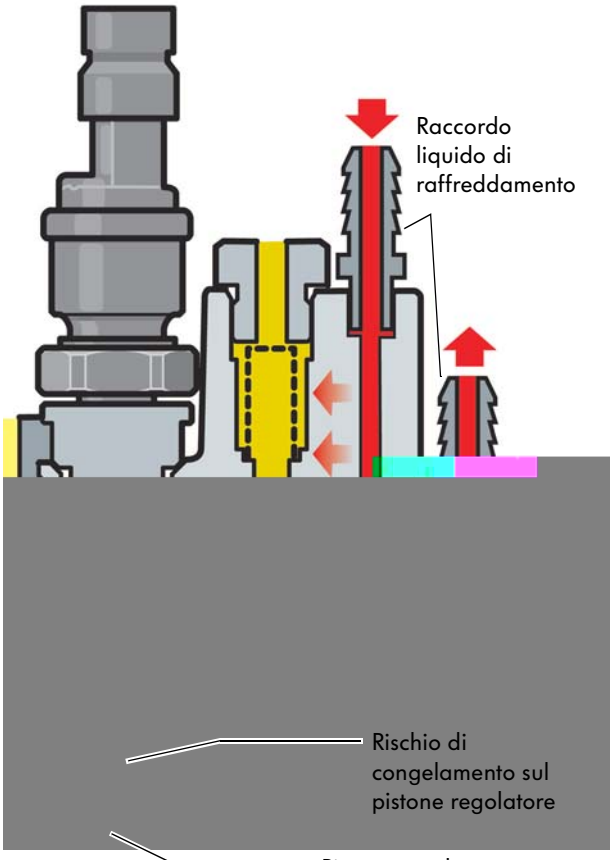
La pressione del gas spinge verso il basso il piattello della membrana e il pistone regolatore.

Quando il motore richiede gas, la pressione del gas naturale nella camera di bassa pressione scende. La molla spinge ora verso l'alto il piattello della membrana con il pistone regolatore che si apre. Nella camera di bassa pressione torna ad affluire il gas naturale.



La molla spinge ancora verso l'alto il piattello della membrana e il pistone regolatore.

I raccordi del liquido di raffreddamento



S373_105

Se la pressione del gas naturale viene fatta scendere da 200 bar a 6 bar il gas naturale si dilata. In tal modo esso sottrae energia termica al suo ambiente, di modo che gas e ambiente si raffreddano.
Il ciclo è analogo al comportamento del liquido refrigerante di un impianto di climatizzazione.

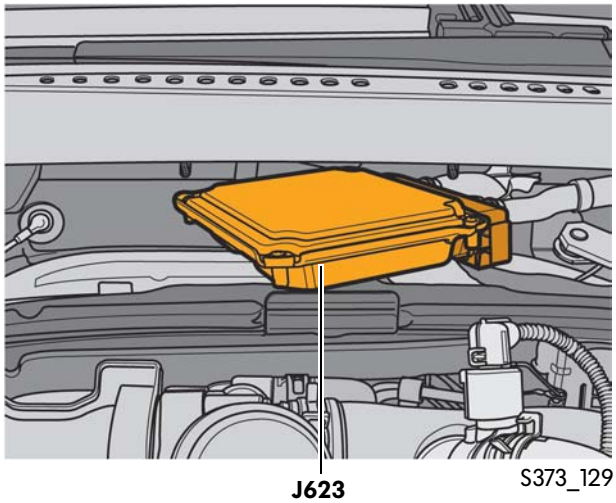
Funzione

Il regolatore di pressione del gas è collegato al circuito di raffreddamento tramite i raccordi del liquido di raffreddamento. In tal modo si evita il congelamento del regolatore di pressione del gas.

Per ulteriori informazioni sulle condizioni di funzionamento dell'alimentazione a gas naturale consultare le pagine 36/37 di questo programma autodidattico.

La centralina motore J623

La centralina motore è collocata al centro del cassoncino acqua e regola la preparazione della miscela nell'alimentazione a gas naturale e a benzina.



Funzioni della centralina motore nell'alimentazione a gas naturale

Avviamento motore

- Temperatura del liquido di raffreddamento inferiore a 15°C: avviamento a benzina
- Temperatura del liquido di raffreddamento superiore a 15°C: avviamento a gas naturale

Condizioni per l'alimentazione a gas naturale

- Temperatura liquido di raffreddamento superiore a 15°C
- Pressione gas naturale nel collettore di distribuzione superiore a 6 bar

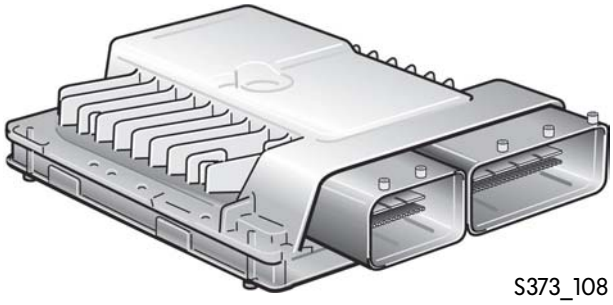
Avviamento motore dopo il rifornimento di gas naturale

Avviamento sempre a benzina.
La commutazione sull'alimentazione a gas naturale si ha contestualmente all'attivazione del controllo lambda o al più tardi 3 minuti dopo il funzionamento del motore.

Controllo lambda nell'alimentazione a gas naturale

La composizione della miscela viene impostata dalla centralina motore su lambda 1 sia per l'alimentazione a gas sia per quella a benzina.

In funzione della qualità del gas naturale incamerato (gas di alta o bassa qualità) la centralina motore adatta la composizione della miscela. La sonda lambda misura la composizione dei gas di scarico e invia il risultato alla centralina motore sotto forma di segnale. Sulla base di tale segnale la centralina motore calcola in tempo reale la composizione richiesta della miscela (aria/gas). Per la gestione della composizione della miscela la centralina motore modifica i tempi di apertura delle valvole di immissione gas.



S373_108

Adattamento del gas naturale incamerato

Dopo il rifornimento di gas naturale la centralina motore deve adattare i tempi di apertura delle valvole di immissione gas alla qualità del gas di rifornimento. La centralina motore rileva che è stato effettuato un rifornimento sulla base del sensore di rilevamento della pressione nel serbatoio G400.

Se il rifornimento del veicolo è avvenuto con gas ad alta qualità, la superiore percentuale di metano nei gas di scarico determina una miscela più ricca; analogamente una miscela più magra con il gas a bassa qualità. La centralina motore rileva la composizione della miscela sulla base della qualità dei gas di scarico rilevata dalla sonda lambda.
Se la qualità dei gas di scarico non è conforme alla composizione reale della miscela, la centralina motore parte dal presupposto che sia stata incamerata una qualità diversa di gas naturale e adatta i tempi di apertura delle valvole di immissione gas alla qualità del gas naturale di rifornimento.

Diagnosi On Board II

La diagnosi On Board verifica durante la marcia tutti i componenti e i sistemi rilevanti per lo scarico dei gas. Essa registra i malfunzionamenti e indica i guasti rilevanti per l'impianto di scarico tramite una spia (MIL).

Il quadro strumenti

Nel quadro strumenti si trovano i seguenti indicatori per l'alimentazione a gas naturale e per l'alimentazione di emergenza a benzina:

- spia alimentazione di emergenza a benzina
- indicatore livello benzina a barre
- indicatore del livello del gas nel serbatoio analogico

Esistono due differenti versioni del quadro strumenti:

- una per l'allestimento Midline dei veicoli e
- una per l'allestimento Highline dei veicoli.

Quadro strumenti nell'allestimento Midline

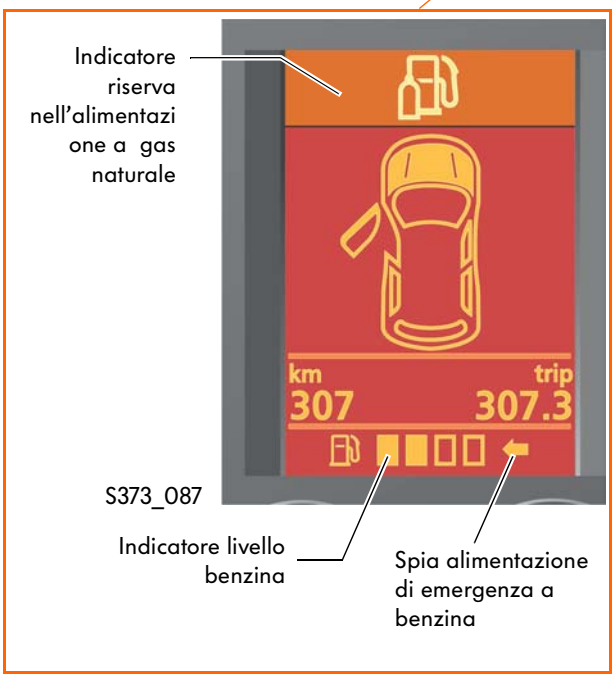
S373_095

Se si accende la freccia accanto o sopra alle barre di indicazione il motore sta funzionando a benzina. Quando la freccia si spegne il veicolo è tornato a funzionare a gas.
L'alimentazione a gas naturale è possibile a partire da una temperatura del liquido di raffreddamento superiore a 15°C. La commutazione tra alimentazione a gas e alimentazione di emergenza a benzina viene effettuata automaticamente dalla centralina motore.

S373_096

Quadro strumenti nell'allestimento Highline

S373_086



S373_087

Sistema tecnico di sicurezza

La sicurezza dell'impianto a gas naturale

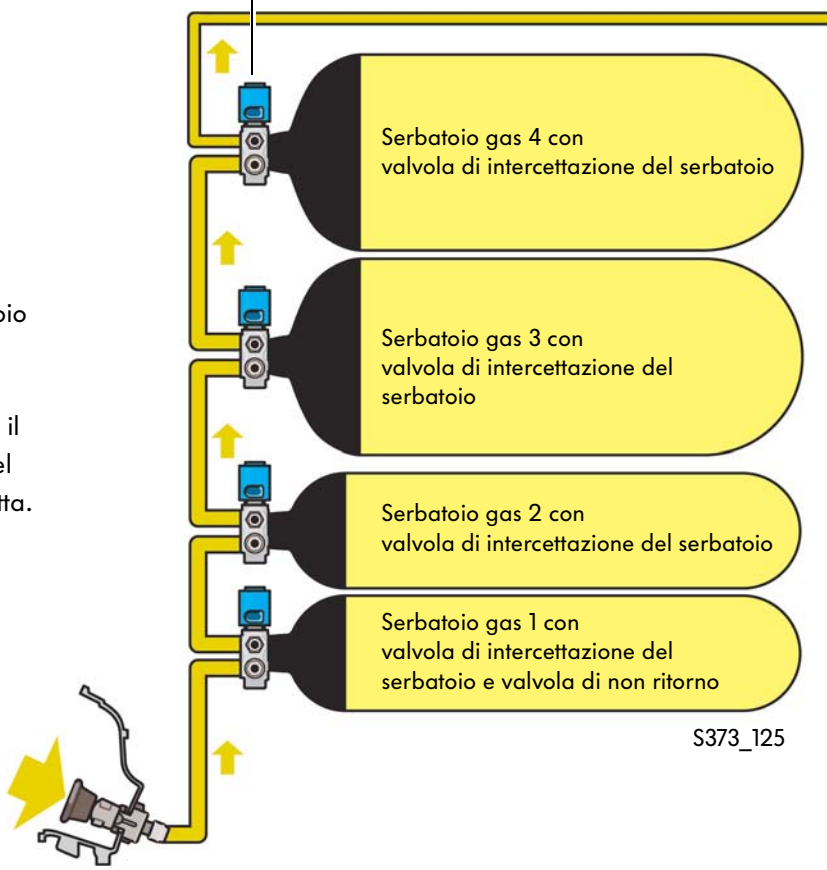
Lo sviluppo dei due veicoli alimentati a gas naturale Caddy e Touran EcoFuel ha tributato particolare attenzione alla sicurezza nella zona dell'impianto del gas.
Per illustrare in dettaglio questo aspetto riassumiamo qui le caratteristiche costruttive e funzionali che influiscono sulla sicurezza dell'impianto a gas naturale.

- Tutte le tubazioni ad alta pressione e tutti gli elementi di giunzione sono realizzati in acciaio inox senza saldature. Questo rende i componenti estremamente resistenti alla corrosione e quindi non soggetti a perdite.

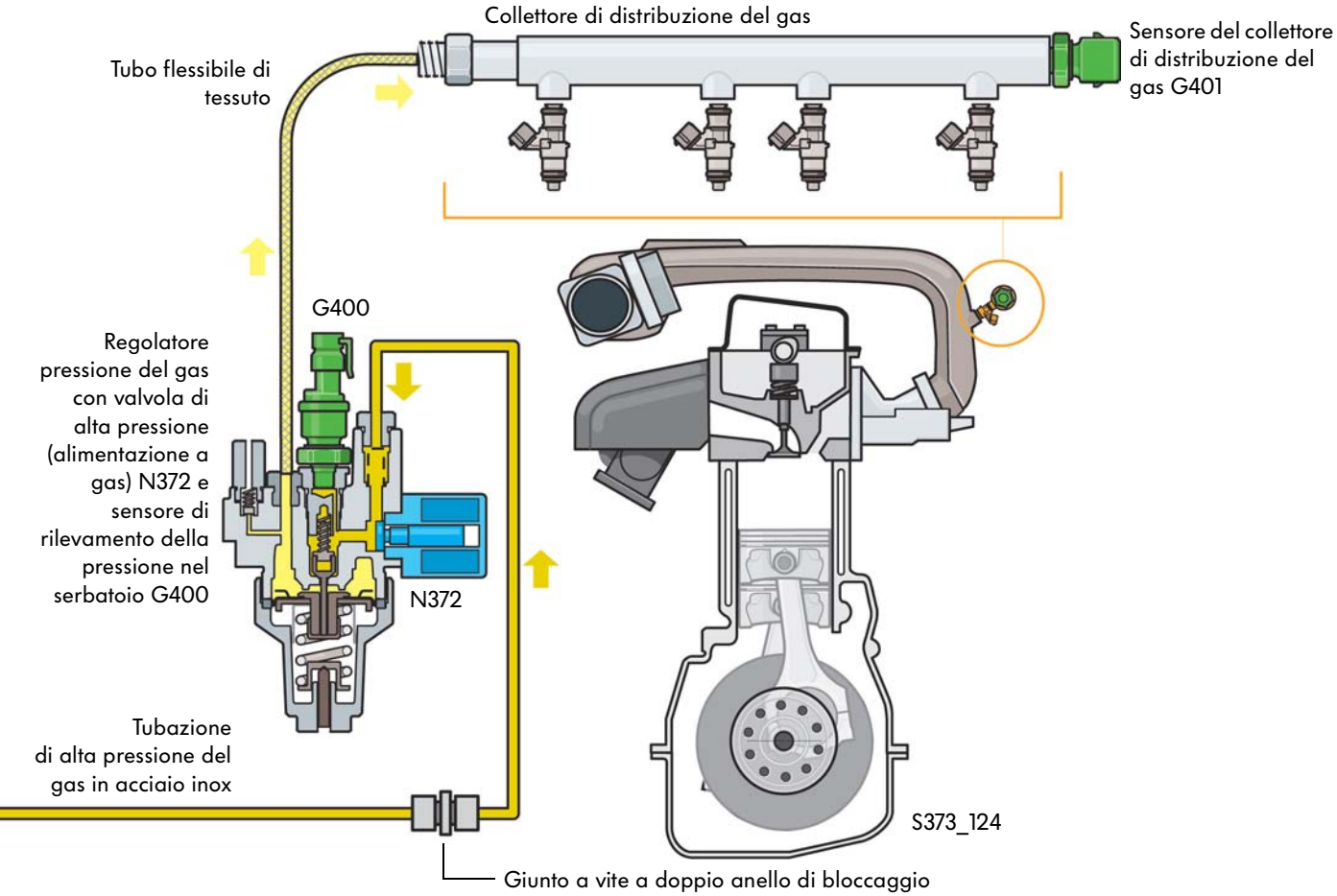
- In ciascuno dei quattro serbatoi del gas naturale è presente una valvola di intercettazione del serbatoio. Inoltre il regolatore della pressione del gas dispone di una valvola di alta pressione (alimentazione a gas).
  Queste cinque valvole interrompono automaticamente l'adduzione del gas in caso di arresto motore, alimentazione a benzina e incidente.

- I limitatori di portata nelle valvole di intercettazione dei serbatoi impediscono la fuoriuscita del gas dal serbatoio in caso di danneggiamento alla tubazione.

- Inoltre sulla valvola di intercettazione del serbatoio del serbatoio del gas naturale 1 è montata una valvola di non ritorno, che serve a impedire il riflusso e quindi la fuoriuscita del gas attraverso il dispositivo di rifornimento, ad es. se la tenuta del bocchettone di rifornimento del gas non è perfetta.



L'impianto a gas naturale sull'esempio della Touran



- Tra regolatore di pressione del gas e collettore di distribuzione del gas viene utilizzato un tubo flessibile di tessuto.

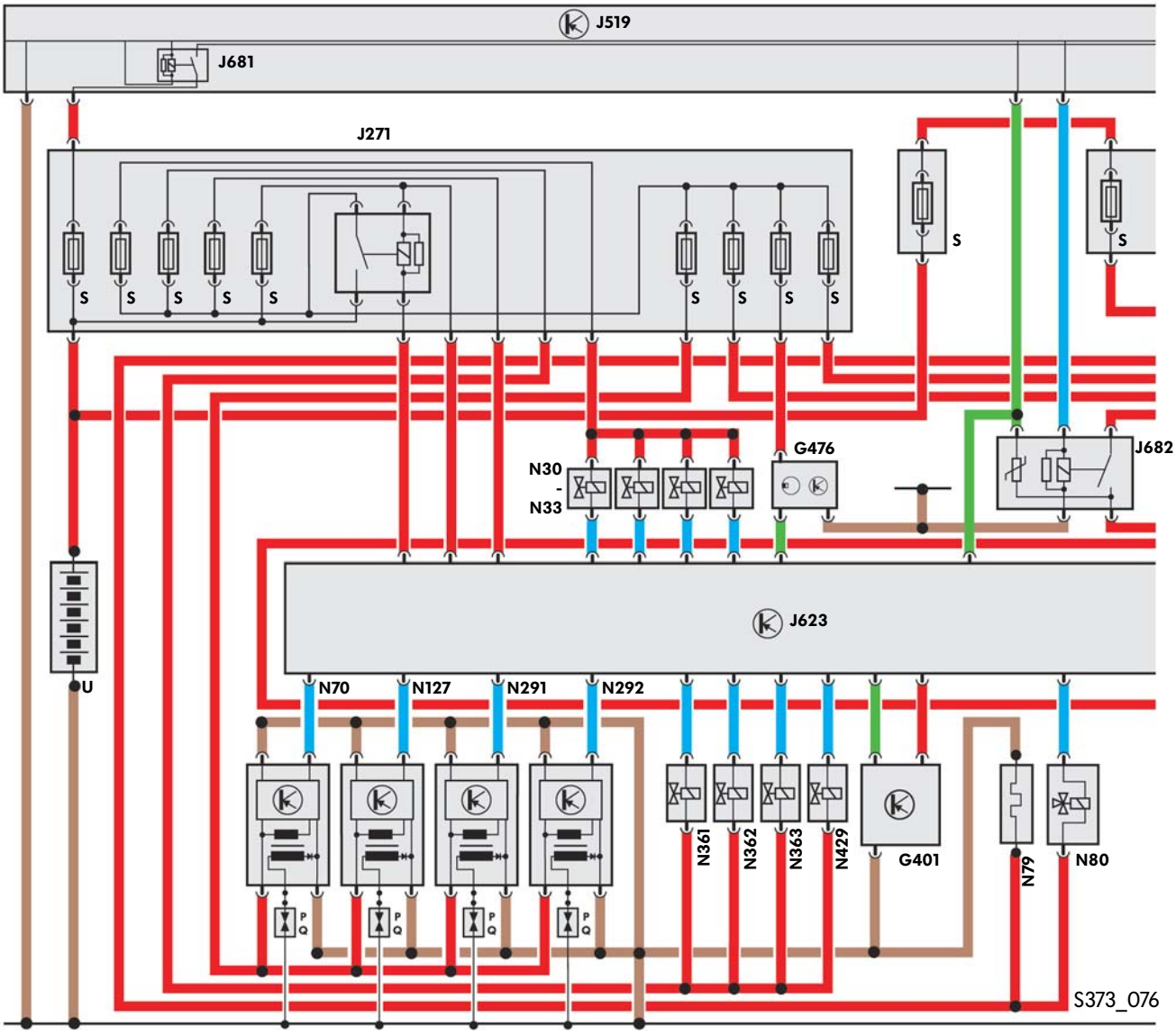
- L'intero impianto del gas naturale di entrambi i veicoli è montato in modo da essere protetto nel miglior modo possibile dai danni.

- Tutti i componenti e i fissaggi sono stati verificati in crash test frontali e posteriori.

Service e manutenzione sulle tubazioni ad alta pressione dell'impianto del gas naturale devono essere effettuati soltanto da operatori esperti. A tal fine seguire scrupolosamente le indicazioni aggiornate di ELSA.

Schema funzionale

Schema funzionale Touran



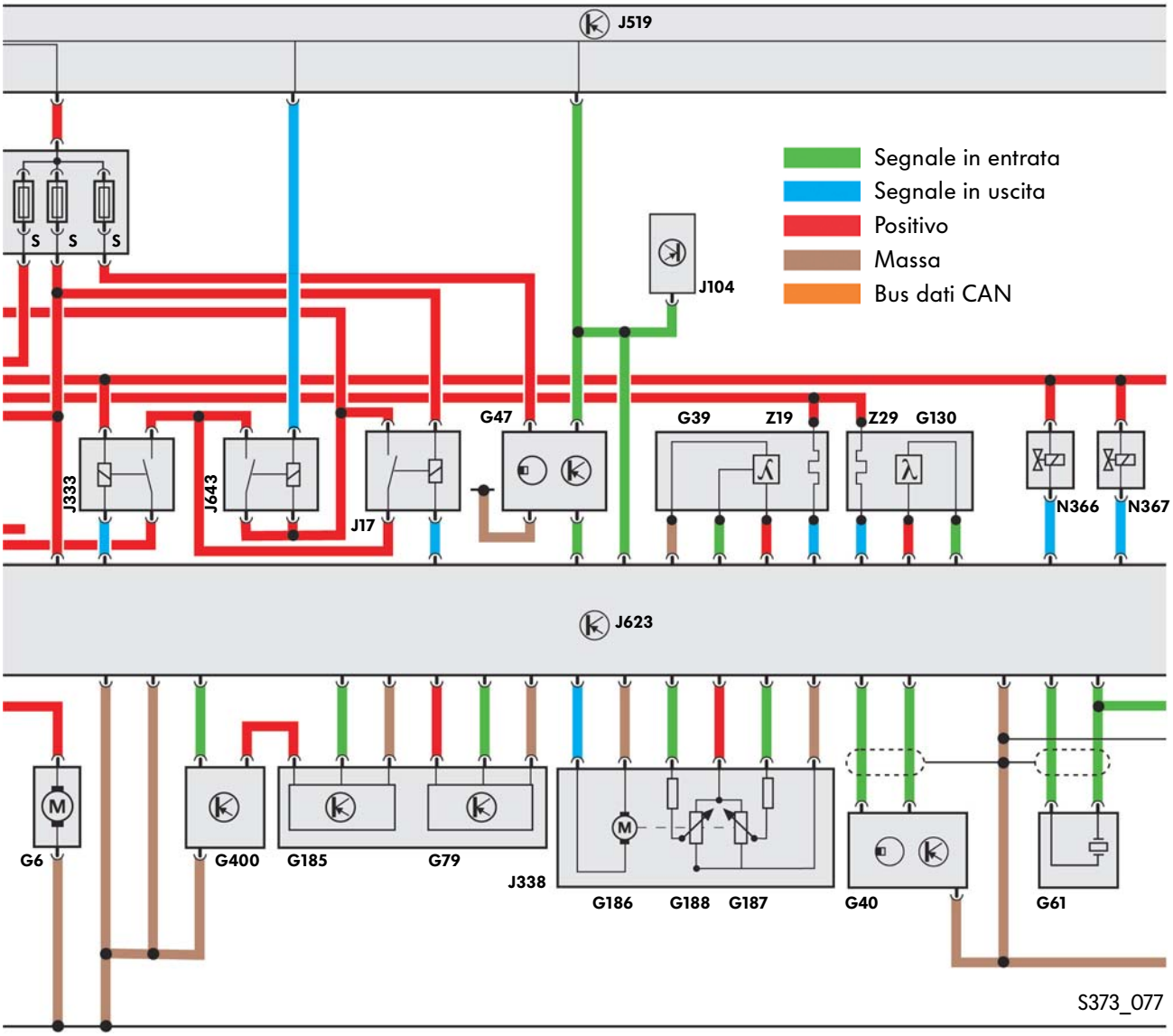
G476 Sensore di posizione frizione

J271 Relè alimentazione elettrica dell'impianto Motronic, sul box elettronico, nel vano motore sinistro
J519 Centralina della rete di bordo
J623 Centralina motore
J681 Relè dell'alimentazione di tensione, morsetto 15
J682 Relè dell'alimentazione di tensione, morsetto 50

N30 Iniettore cilindro 1
N31 Iniettore cilindro 2
N32 Iniettore cilindro 3
N33 Iniettore cilindro 4
N70 Bobina 1 con stadio finale di potenza
N79 Resistenza termica (sfiato basamento)
N80 Valvola elettromagnetica 1 del filtro ai carboni attivi
N127 Bobina 2 con stadio finale di potenza
N291 Bobina 3 con stadio finale di potenza
N292 Bobina 4 con stadio finale di potenza
N361 Valvola di intercettazione 1 del serbatoio
N362 Valvola di intercettazione 2 del serbatoio
N363 Valvola di intercettazione 3 del serbatoio
N429 Valvola di intercettazione 4 del serbatoio

S Fusibile

U Batteria



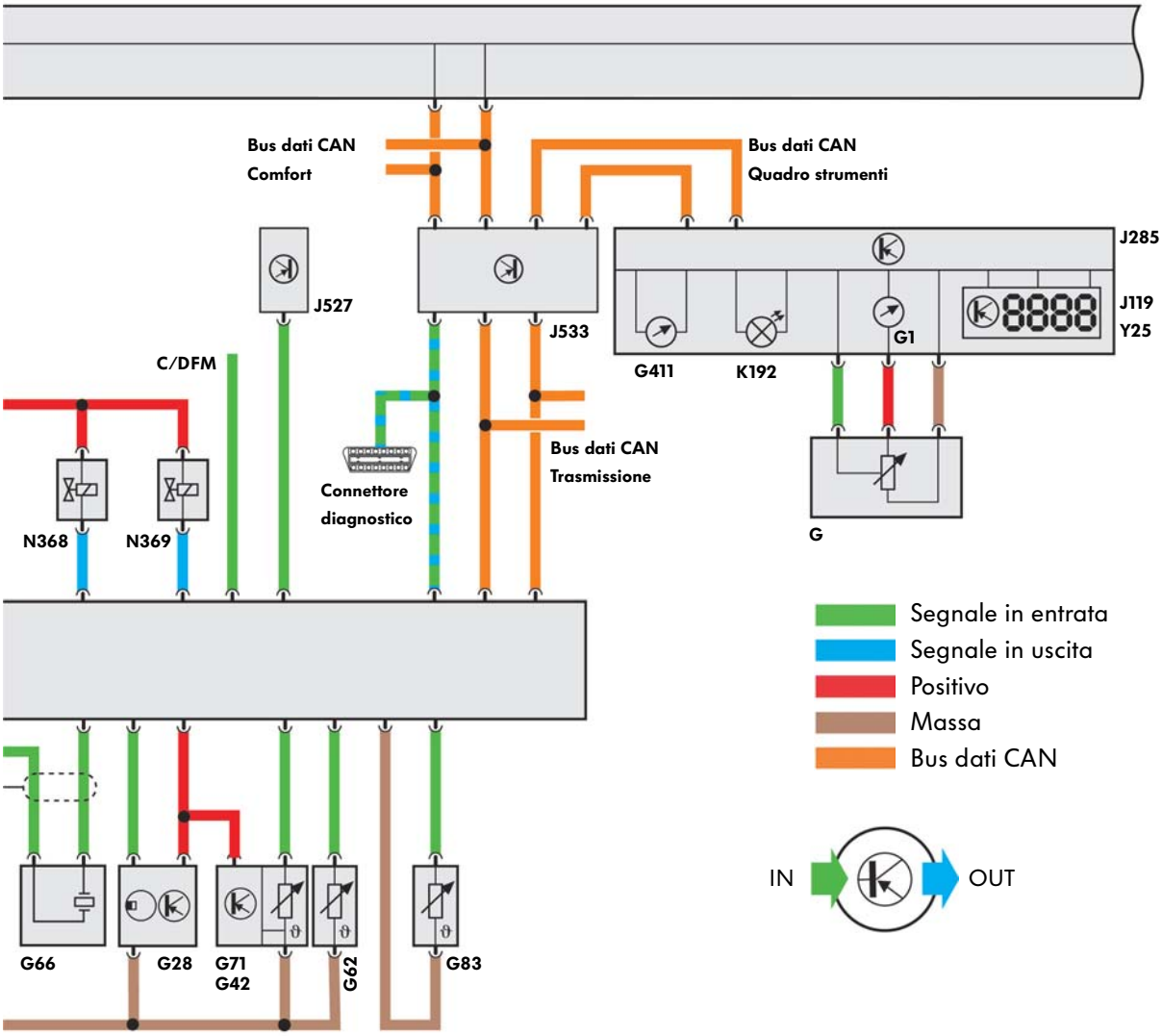
G6 Pompa del carburante
G39 Sonda lambda
G40 Sensore di Hall
G61 Sensore del battito 1
G79 Sensore rilevamento posizione pedale accelerazione
G130 Sonda lambda a valle del catalizzatore
G185 Sensore 2 rilevamento posizione pedale acceleraz.
G186 Comando della valvola a farfalla (acceleratore a comando elettrico)
G187 Sensore d'angolo 1 del comando di apertura farfalla (acceleratore a comando elettrico)
G188 Sensore d'angolo 2 del comando di apertura farfalla (acceleratore a comando elettrico)
G400 Sensore di rilevamento della pressione nel serbatoio
G401 Sensore rilevamento collettore distribuzione del gas

J17 Relè della pompa del carburante sul portarelè sotto il quadro strumenti lato sinistro
J104 Centralina dell'ABS
J333 Relè disinnesto pompa carburante
J338 Unità di comando valvola a farfalla
J519 Centralina della rete di bordo
J623 Centralina motore
J643 Relè dell'alimentazione del carburante
J681 Relè dell'alimentazione di tensione, morsetto 15

N366 Valvola di immissione gas 1
N367 Valvola di immissione gas 2

Z19 Riscaldamento sonda lambda
Z29 Riscaldamento sonda lambda 1 a valle del catalizzatore

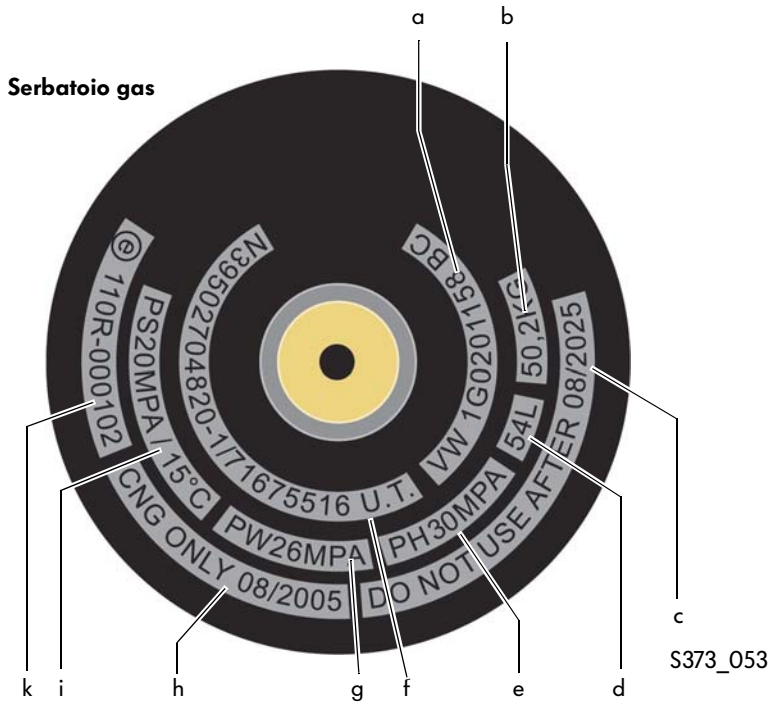
Schema funzionale



S373_078

G	Sensore dell'indicatore del livello del carburante
G1	Indicatore del livello del carburante
G28	Sensore di giri del motore
G42	Sensore della temperatura dell'aria aspirata
G62	Sensore di temperatura del liquido di raffreddamento
G66	Sensore del battito 2
G71	Sensore di pressione del collettore di aspirazione
G83	Sensore di temperatura del liquido di raffreddamento (uscita radiatore)
G411	Indicatore del livello del gas nel serbatoio
J119	Indicatore multifunzione
J285	Centralina con display sul quadro strumenti
J519	Centralina della rete di bordo
J527	Centralina dell'elettronica del piantone dello sterzo
J533	Interfaccia di diagnosi del bus dati
J623	Centralina motore
J681	Relè dell'alimentazione di tensione, morsetto 15
K192	Spia dell'impianto a gas
N368	Valvola di immissione gas 3
N369	Valvola di immissione gas 4
Y25	Display a segmenti sul quadro della strumentazione
C/DFM	Monitor campo alternatore (la centralina motore adatta la potenza alternatore tramite il regime motore alla richiesta di tensione)

Sigla del serbatoio del gas naturale

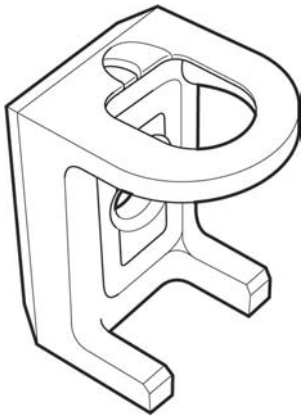
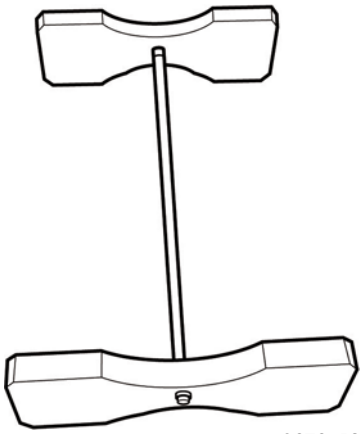


Legenda e significato delle sigle stampigliate

a	VW 1G0201158 BC (esempio)	Numero di articolo
b	50,2 kg	Peso a vuoto
c	Do not use after 08/2025	Indicazione durata del serbatoio del gas naturale (data di scadenza)
d	54 l	Capacità
e	PH 30MPA	Pressione di prova di 30 MPA (30 MegaPascal = 30.000.000 Pascal = 300 bar)
f	71675516 U.T.	Sigla di controllo
g	PW26MPA	Pressione di riempimento max di 26 MPa (260 bar)
h	CNG only 08/2005	Indicazione rifornimento con data di fabbricazione
i	PS 20 MPA / 15°C	Pressione di esercizio di 20 MPa (200 bar) alla temperatura di 15°C
k	(E) 110R-00102	Norma ECE

Dopo vent'anni è necessario sostituire i serbatoi del gas naturale.
I simboli di controllo stampigliati sui serbatoi del gas naturale forniscono informazioni sull'anno di fabbricazione.

Attrezzi speciali

Sigla	Attrezzo	Utilizzo
T10349 Attrezzo di sbloccaggio magnetico	 S373_128	L'attrezzo di sbloccaggio magnetico serve a svuotare i serbatoi del gas naturale quando la valvola di intercettazione del serbatoio non è alimentata elettricamente.
T10350 Chiave per valvola a bottiglia	 S373_127	Chiave per lo smontaggio e il montaggio delle valvole di intercettazione del serbatoio
T10351 Supporto del serbatoio del gas	 S373_126	Il supporto serve a fermare i serbatoi del gas naturale in fase di montaggio e smontaggio per evitarne la caduta. Il supporto ha raggi diversi sul lato superiore e inferiore poiché i serbatoi del gas hanno dimensioni diverse.

Qual è la risposta giusta?
Fra le soluzioni proposte vi possono essere una o più risposte corrette.

1. A quale pressione vengono riforniti i serbatoi del gas naturale?

☐ a) 15 bar

☐ b) 200 bar

☐ c) 6 bar

2. Quale altra valvola è montata sulla valvola di intercettazione del serbatoio del primo serbatoio del gas naturale?

☐ a) Una valvola elettromagnetica

☐ b) Una valvola di non ritorno

☐ c) Una valvola di intercettazione meccanica

3. Nel collettore di distribuzione del gas è presente una pressione di ...

☐ a) 10 bar

☐ b) 9 bar

☐ c) 6 bar

4. Quanto misura la resistenza al battito del gas naturale?

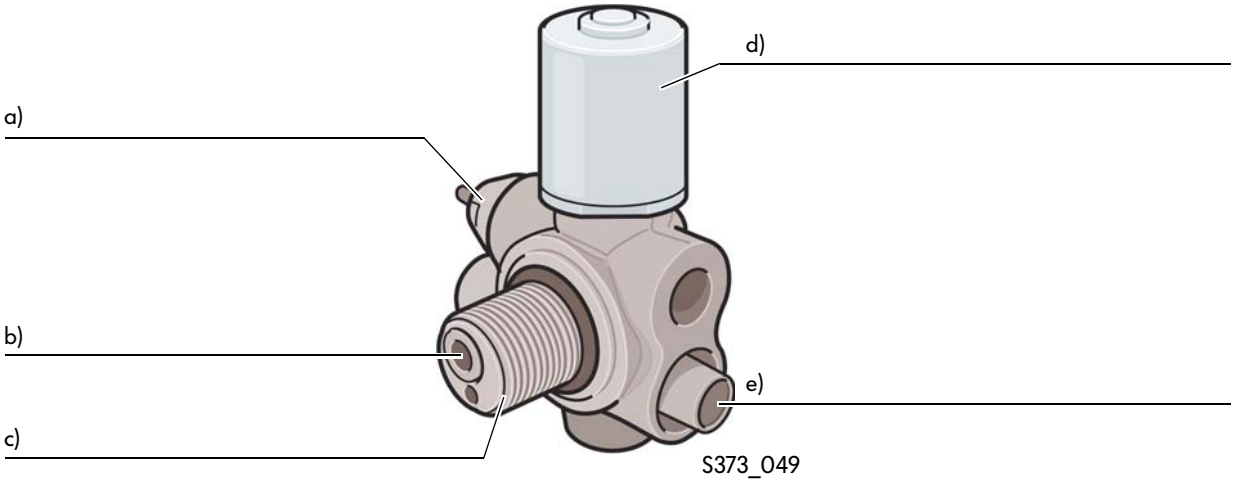
☐ a) 130 RON

☐ b) 95 RON

☐ c) 110 bar

Verifica delle conoscenze

5. Indicare i componenti principali della valvola di intercettazione del serbatoio.



6. Chi può eseguire lavori sul lato alta pressione dell'impianto del gas naturale?

☐ a) Tecnici del Service

☐ b) Ogni meccanico

☐ c) Solo un operatore addestrato con conoscenze specifiche della materia

7. Quale dispositivo di sicurezza impedisce lo scoppio del serbatoio del gas naturale in caso di incendio?

☐ a) Il regolatore della pressione del gas

☐ b) La termosicurezza

☐ c) La valvola di intercettazione del serbatoio

8. Che cosa è necessario osservare in caso di riparazione ai serbatoi del gas naturale?

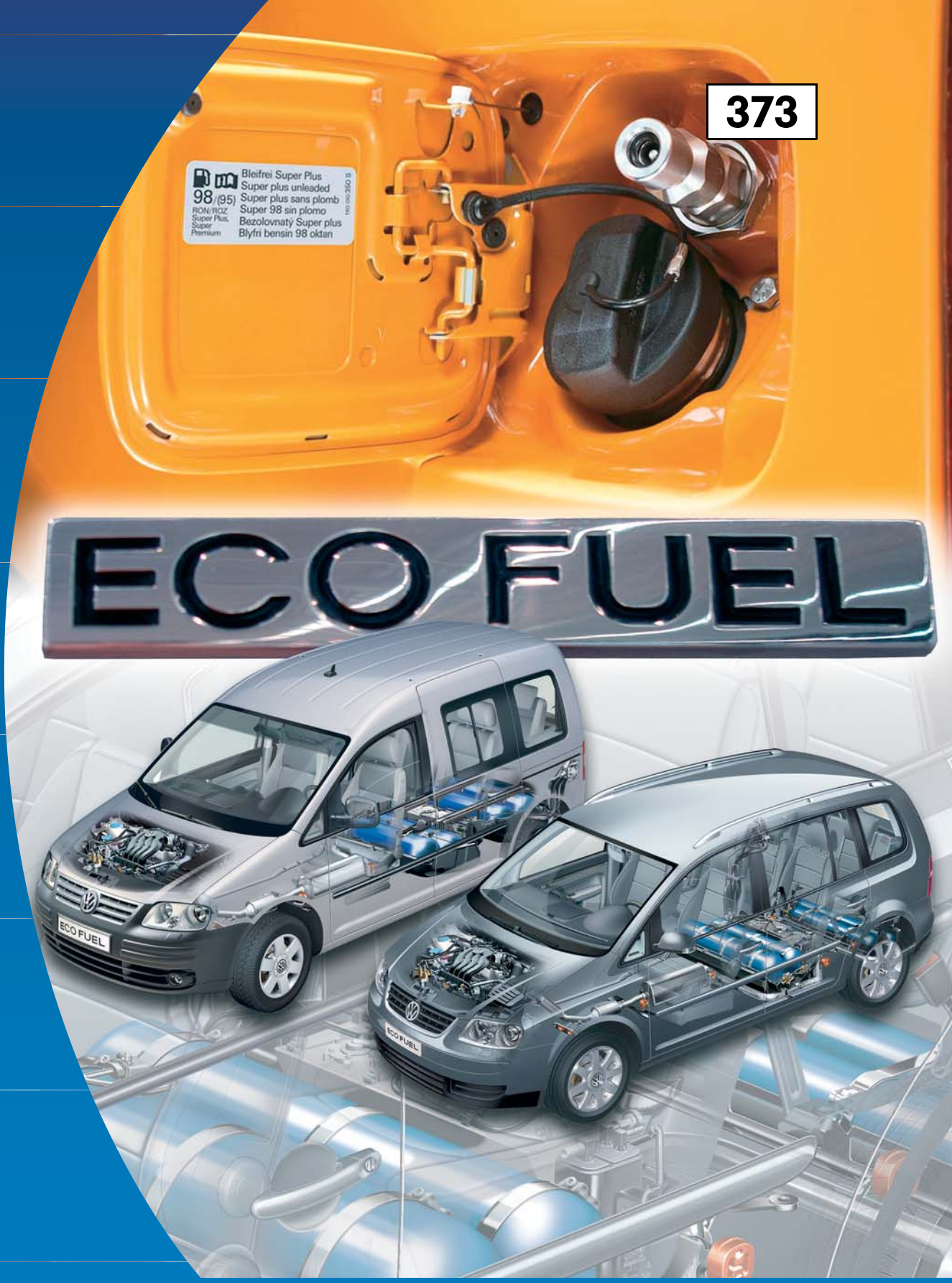
☐ a) I rubinetti meccanici di chiusura devono essere chiusi sulle valvole di intercettazione dei serbatoi.

☐ b) I serbatoi del gas naturale devono essere controllati per verificare la tenuta e gli eventuali danni.

☐ c) Le termosicurezze devono essere sostituite in ogni caso.

Soluzioni
1. b); 2. b); 3. c); 4. a); 5. a) Rubinetto di chiusura, b) Limitatore di portata, c) Filettatura di raccordo serbatoio del gas, d) Valvola di intercettazione del serbatoio, e) Termosicurezza; 6) c; 7) b; 8) a, b

Note



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Tutti i diritti riservati. Con riserva di modifiche tecniche.
000.2811.80.50 Ultimo aggiornamento tecnico 05.2006

Volkswagen AG
Service Training VSQ-1
Brieffach 1995
38436 Wolfsburg

❀ Carta prodotta con cellulosa sbiancata senza uso di cloro.