

# Cavi per alto voltaggio

## Sicurezza sul lavoro

### Generalità

La distribuzione di energia elettrica nel circuito ad alto voltaggio avviene con dei cavi AV di colore arancione. La figura 1 mostra una struttura semplificata

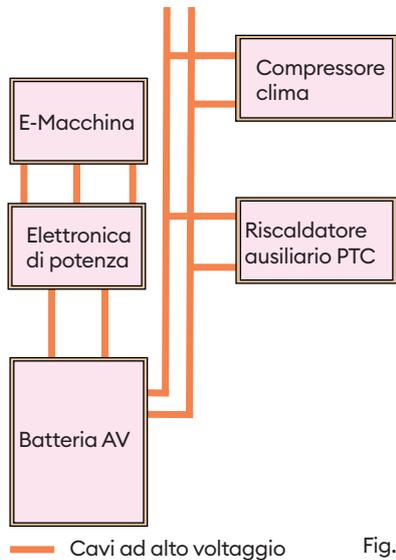


Fig. 1

cata del circuito AV.

Tra l'impianto elettrico convenzionale del veicolo e il sistema ad alto voltaggio esiste una netta separazione. Inoltre, i cavi positivi e negativi sono isolati dalla carrozzeria. Finché viene toccata solo una linea AV, non possono di fatto verificarsi correnti di contatto pericolose per l'operatore. Questa struttura è anche nota come "Rete Terra Isolata" (rete IT).

### Compito

I cavi AV devono garantire un flusso di corrente sufficientemente elevato tra i componenti ad alto voltaggio, senza interferenze e alla tensione specificata.

### Struttura

Normalmente vengono utilizzati dei cavi AV schermati. Questa schermatura impedisce il verificarsi di radiazioni elettromagnetiche. La schermatura a treccia è di solito presente su entrambi i lati del cavo e collegata a terra.

La VW ID.3 ha uno speciale concetto EMC (compatibilità elettromagnetica) e

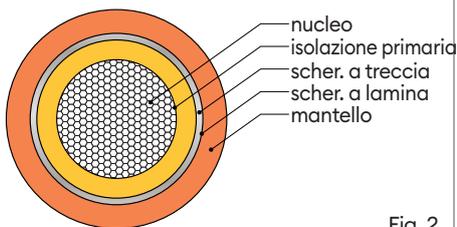


Fig. 2

quindi non richiede cavi schermati.

I cavi unipolari AV (fig. 2) vengono solitamente utilizzati tra la batteria AV, l'elettronica di potenza e il motore elettrico. La ragione di ciò è l'elevata potenza degli utilizzatori elettrici. La sezione può variare tra circa 16 e 70 mm<sup>2</sup>.

Per i consumatori quali il compressore

dell'aria condizionata, il riscaldatore ausiliario, il caricabatterie di bordo, ecc..., che funzionano con una potenza significativamente inferiore, vengono solitamente utilizzati cavi AV multi-core (fig. 3). La sezione del conduttore varia in questo caso tra 2,5 e 6 mm<sup>2</sup>.

Quando si sostituiscono o si inseriscono i cavi AV, si devono osservare diversi punti.

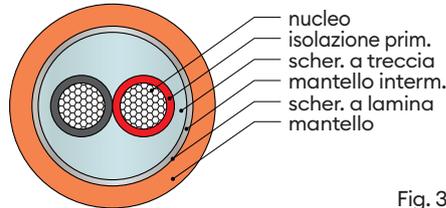


Fig. 3

Alcuni di essi sono elencati di seguito. Attenzione, possono essere installati solo i cavi AV prescritti dal costruttore.

- Deve essere rispettata la posizione di montaggio specificata.
- Il mantello non deve essere danneggiato durante l'inserimento.
- Il raggio di curvatura non deve superare 4 volte il diametro.
- I cavi devono essere fissati correttamente. Questo può essere fatto con fascette, piastre di fissaggio o occhielli.
- Se necessario, utilizzare anelli di tenuta in gomma per prevenire l'abrasione.
- La vicinanza di componenti caldi dovrebbe essere evitata. Se ciò non fosse possibile, è necessario installare degli schermi di protezione dal calore.

### Monitoraggio dell'isolazione

La resistenza di isolamento richiesta è definita dalla normativa ECE-R100 e deve essere di 500 Ω / V. Se il produttore specifica una tensione di prova di 700 V, si ottiene una resistenza di 350 kΩ.

Al fine di rilevare i difetti di isolamento in tempo utile, viene installato un sistema di monitoraggio. Si chiama anche IMD (Insulation Monitoring Device), (fig. 4). Questo modulo controlla l'isolazione tra i componenti AV e la carrozzeria del veicolo a intervalli regolari. A tale scopo, è necessario un dispositivo di misurazione

dotato di un circuito misto di resistenze, che è collegato alla terra del veicolo, alla linea positiva AV e alla linea negativa AV. In modalità operativa, il dispositivo di monitoraggio dell'isolazione applica una tensione tra il sistema ad alto voltaggio e la terra del veicolo. Nel caso di un guasto riconducibile all'isolazione, il flusso di corrente (corrente di guasto) che attraversa la resistenza  $R_M$  aumenta. Ciò, fa aumentare la caduta di tensione. Questa variazione è la misura indiretta del deterioramento della resistenza dell'isolazione. Il sistema di gestione della batteria (BMS) calcola la resistenza attuale e imposta l'errore corrispondente. Se la resistenza d'isolamento si abbassa troppo, i relè di interruzione spegneranno il sistema ad alto voltaggio.

### Controllo della resistenza dell'isolazione

Un test di isolamento (fig. 5) può essere eseguito solo su veicoli che sono stati scollegati dall'alimentazione.

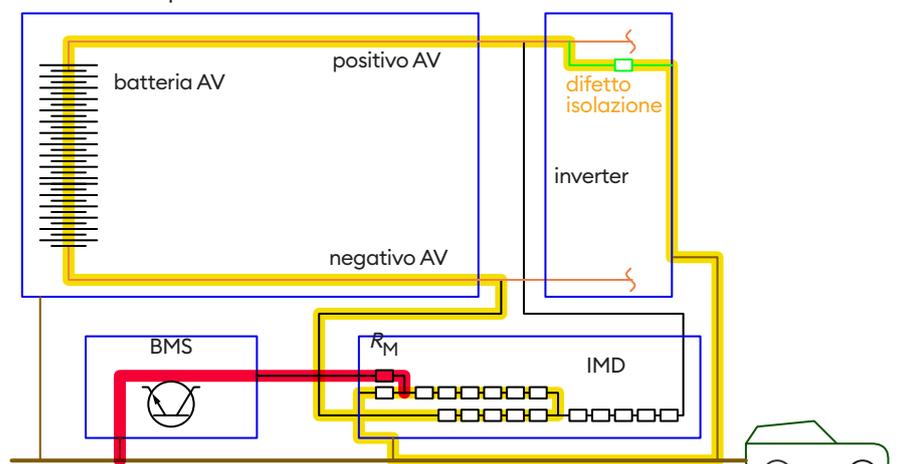
Per questa misurazione deve essere utilizzata la tensione di prova specificata dal costruttore del veicolo.

Concretamente, il positivo e il negativo AV devono essere controllati rispetto alla massa del veicolo.

Il tester di isolamento deve soddisfare lo standard di sicurezza secondo la normativa EN 61010-1 e la specifica di misurazione EN 61557.



Fig. 5



Equalizzazione del potenziale / massa veicolo

Fig. 4