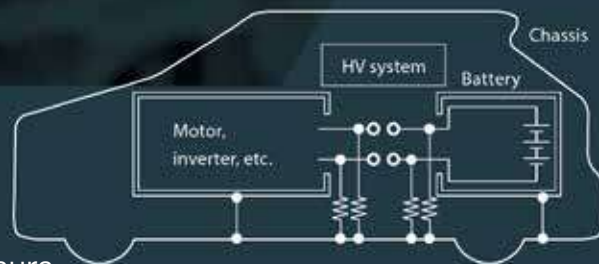


## Per eseguire in sicurezza la manutenzione dei veicoli elettrici



Le elevate tensioni dei veicoli elettrici richiedono una particolare attenzione alla sicurezza durante le attività di manutenzione e, l'utilizzo di idonea strumentazione di misura



TENSIONE ZERO



TEMPERATURA



COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE



RESISTENZA DI ISOLAMENTO

# Disattivare il sistema HV del veicolo

Ispezione Visiva

Scansione DTC

Scollegare il bus alta tensione

Misura della temperatura delle batterie

Verifica dell'assenza di tensione

Scollegare il cavo batteria ad alta tensione

Scarica

Verifica dell'assenza di tensione

Spegnimento completo del sistema ad alta tensione

Prima di intervenire sulla vettura, eseguire un'ispezione visiva per verificare le condizioni di sicurezza ed effettuare una scansione DTC (Digital Trouble Codes) per identificare

Prima di procedere alle prove e alle misure elettriche, assicurarsi di spegnere\*1 il sistema ad alta tensione del veicolo scollegando la spina di servizio o utilizzando l'apposito sezionatore

\*1 La rimozione dei componenti ad alta tensione è un lavoro pericoloso. Assicurarsi che il lavoro venga eseguito da personale qualificato con formazione professionale, nel rispetto delle leggi e dei regolamenti applicabili. Per dettagli, si prega di consultare il manuale di istruzioni di ciascun costruttore di veicoli.

Misurare la temperatura superficiale della batteria ad alta tensione con un termometro a infrarossi senza contatto. Durante questa ispezione, controllare le variazioni di temperatura e le zone con i valori più elevati. Le alte temperature potrebbero essere indice di problemi che necessitano di ulteriori indagini.

## TERMOMETRO A INFRAROSSI FT3701

FT3701 è un termometro a infrarossi che misura la temperatura superficiale media all'interno di un cerchio delimitato dai due punti del marcatore laser.



Questa verifica viene effettuata per evitare scosse elettriche e assicurarsi che il veicolo sia spento. Per proteggersi dai rischi di elettrocuzione e arco elettrico, occorre verificare la presenza di tensione sulle superfici che potrebbero essere toccate quando si scollega il connettore ad alta tensione (HV). In questa verifica, la tensione dovrebbe essere misurata tra punti specifici e il telaio del veicolo. Zero volt (0 V) è il risultato atteso.

## MULTIMETRO DIGITALE DT4261

- La protezione meccanica sui terminali di ingresso del DT4261 previene le errate inserzioni. Tale protezione e, i fusibili interni ad elevato potere di interruzione, caratterizzano la robustezza del multimetro.
- La modalità "LoZ" (bassa impedenza di ingresso) elimina gli effetti delle tensioni "fantasma" causate dall'effetto capacitivo dell'oggetto in misura e dall'elevata impedenza di ingresso del multimetro. Questa funzione consente di ottenere misure accurate.



Dopo aver verificato l'assenza di tensione (vedi sotto), scollegare il cavo ad alta tensione (HV) e attendere almeno 10 minuti affinché il sistema HV si scarichi. Per evitare shock elettrici, è necessario attendere per un certo periodo di tempo.

Tenere presente che il tempo di scarica può variare, quindi verificare il dato dalla documentazione fornita dal costruttore del veicolo.

Dopo aver scollegato il connettore della batteria HV, assicurarsi che il sistema HV sia spento.

Terminata la riparazione o l'ispezione, effettuare una misura di tensione sul lato inverter e sul lato batteria per verificarne l'assenza e ricollegare in sicurezza il sistema ad alta tensione.



# Attività di riparazione e ispezione

## Riparazione e ispezione del veicolo



### Prova di continuità equipotenziale

Questa prova viene eseguita dopo che i componenti del circuito ad alta tensione (HV) sono stati installati o sostituiti. Per accertare che il telaio svolga correttamente la funzione di massa riducendo l'influenza di eventuali tensioni parassite, si esegue una prova di continuità misurando la resistenza (o conduttanza) tra le parti metalliche e il telaio stesso. La resistenza viene pertanto misurata sui punti dove il telaio del veicolo e i componenti ad alta tensione sono collegati. Se il valore di resistenza misurato è elevato o, differisce significativamente dal valore misurato prima dell'intervento di riparazione, potrebbe essere stato collegato non correttamente il componente del sistema ad alta tensione.



#### MISURATORE DI RESISTENZA RM3548

- RM3548 è un milliohmmetro DC a quattro terminali (metodo Kelvin di misura);
- La corrente di prova (500 nA a 1 A) consente una misura accurata di piccoli valori di resistenza (decine di  $\mu\Omega$ ). Questo soddisfa i requisiti della norma ECE-R100<sup>22</sup>.



<sup>22</sup> Le norme di sicurezza per i motopropulsori elettrici dei veicoli stradali che includono sistemi di batterie ricaricabili.



### Prova di isolamento

Questa prova permette la verifica dell'isolamento elettrico tra il circuito HV e la massa misurandone il valore, al fine di prevenire shock elettrici.

La misura di isolamento viene eseguita sia sul connettore della batteria HV (lato batteria) che sul connettore dell'inverter (lato inverter). L'isolamento viene quindi verificato tra ciascuno dei punti sopra indicati (batteria e inverter) e il telaio del veicolo (massa). La tensione applicata durante la misura (tensione di prova) deve essere maggiore della tensione della batteria del veicolo. Considerare che la tensione di prova richiesta potrebbe variare in base al modello del veicolo.



#### MISURATORE DI ISOLAMENTO IR4059

- Per le tensioni di prova (500 V e 1000 V), IR4059 ha una funzione di sicurezza che richiede al tecnico di sbloccare il funzionamento. Ciò al fine di evitare l'erogazione accidentale della tensione di prova;
- Misura stabile con carichi capacitivi;
- Il puntale con il comando remote ha un LED ad indicare istantaneamente l'esito della misura pass/fail (luce verde/rossa) per velocizzare la procedura di prova.



### Misura della tensione zero

Quando la riparazione o ispezione è terminata, effettuare una misura a tensione zero sul lato inverter e sul lato batteria prima di ricollegare in sicurezza il Sistema ad alta tensione. Dopo la prova a tensione zero, installare il cavo ad alta tensione, la spina di servizio (interruttore), e riportare il sistema HV del veicolo allo stato energizzato.

## Ripristinare l'alta tensione



## MISURATORE DI RESISTENZA (CONTINUITÀ) RM3548

Intervallo di misura	Da 3 mΩ (risoluzione 0.1 μΩ) a 3 MΩ range (risoluzione 100 Ω)
Corrente di prova	Da 500 nA DC a 1 A DC
Tensione a terminali aperti	5.5 V DC max.
Misura della temperatura	Da -10.0°C a 99.9°C



Maggiori informazioni su RM3548



**PUNTALI  
9465-11**



**GUSCIO  
DI PROTEZIONE  
Z5041**

Protegge l'unità principale da scosse



**CINGHIA  
MAGNETICA  
Z5020**

Applicata a superfici metalliche



※ 2 pezzi necessari

## MISURATORE DI ISOLAMENTO IR4059

Tensione di prova nominale	50 V DC, 125 V DC, 250 V DC, 500 V DC, 1000 V DC
Protezione da sovraccarico	600 V AC (10 s)
Tempo di risposta	Circa 0.3 secondi per la valutazione di PASS/FAIL



Maggiori informazioni su IR4059



**ADATTATORE  
WIRELESS  
Z3210**

Trasferisce i dati in misura a un dispositivo mobile



**CINGHIA  
MAGNETICA  
Z5020**

Applicata a superfici metalliche



※ 2 pezzi necessari

Accessori  
Opzionali

## MULTIMETRO DIGITALE DT4261

Tensione DC	Da 600.0 mV a 1000 V
Tensione AC	Da 6.000 V a 1000 V (vero valore efficace, fattore di cresta 3 o meno)
LoZ V	600.0 V (vero valore efficace, fattore di cresta 3 o meno)
Altre funzioni di misura	Tensione DC + AC, corrente DC, corrente AC, corrente AC con sensore a pinza, frequenza, resistenza, continuità, capacità, prova diodi



Maggiori informazioni su DT4261



**ADATTATORE  
WIRELESS  
Z3210**

Trasferisce i dati in misura a un dispositivo mobile



**CINGHIA  
MAGNETICA  
Z5020**

Applicata a superfici metalliche



## TERMOMETRO A INFRAROSSI FT3701

Portata di temperatura	Da -60.0°C a 760.0°C (-76°F a 1400°F)
Misura della lunghezza d'onda	Da 8 a 14 μm
Compensazione dell'emissività termica (ε)	Da 0.10 a 1.00
Diametro del campo di misura	φ 100 mm a 3000 mm (3.94 in. a 9.84 ft.) (distanza : punto = 30 : 1)



Maggiori informazioni su FT3701



## CUSTODIA PER IL TRASPORTO C0213



Può alloggiare tutti gli strumenti di misura.  
Manuale di manutenzione dei veicoli elettrici incluso.

\*The Bluetooth® word mark and logos are registered trademarks owned by Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by HIOKI E.E. CORPORATION is under license.  
Note: Company names and product names appearing in this brochure are trademarks or registered trademarks of various companies.

**HIOKI**  
HIOKI E. E. CORPORATION

HEADQUARTERS  
81 Koizumi,  
Ueda, Nagano 386-1192 Japan  
<https://www.hioki.com/>

DISTRIBUTED BY

**asita**  
TECNOLOGIE DI MISURA



CONTATTI E NUMERI UTILI

**ASITA SRL**  
Via Malpighi 170  
48018 Faenza (RA)  
Asita è anche Centro di Taratura ACCREDIA LAT n°109

Tel. 0546 620559  
E-mail. [asita@asita.com](mailto:asita@asita.com)  
<https://www.asita.com/>