



**Direzione Centrale per la Prevenzione e la  
Sicurezza Tecnica**

**Automotive trazione elettrica**

CR Sandro PELISSERO

# **Automotive Transizione Elettrica**

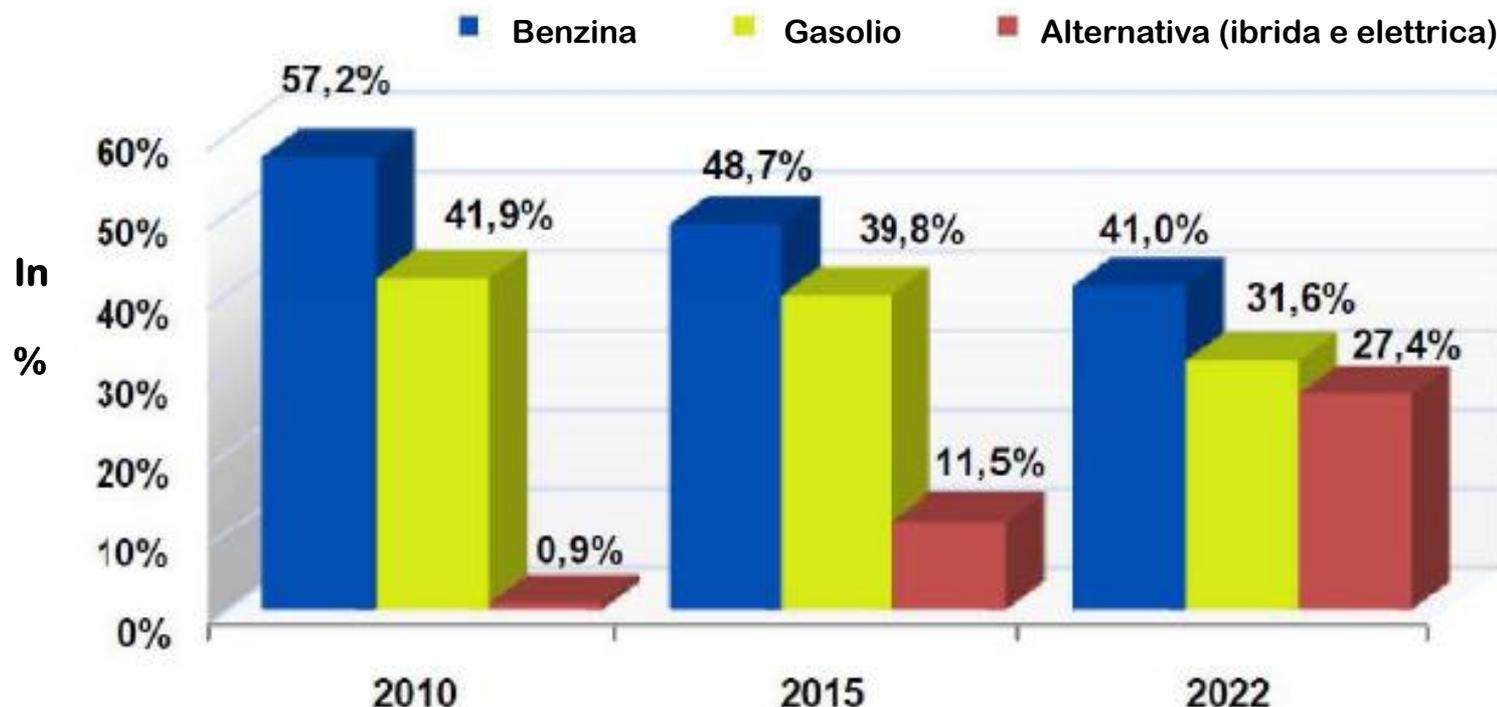
## **Fasi di elettrificazione di un veicolo**

- **Come riconoscerli**
- **Come funziona un veicolo elettrico**
- **Sistema di ricarica**
- **Nissan Leaf**
- **L'importanza dell'impiego delle Schede di Soccorso SDS (Rescue sheet)**
- **L'importanza della messa in sicurezza della trazione elettrica**

# Sistemi di Propulsione

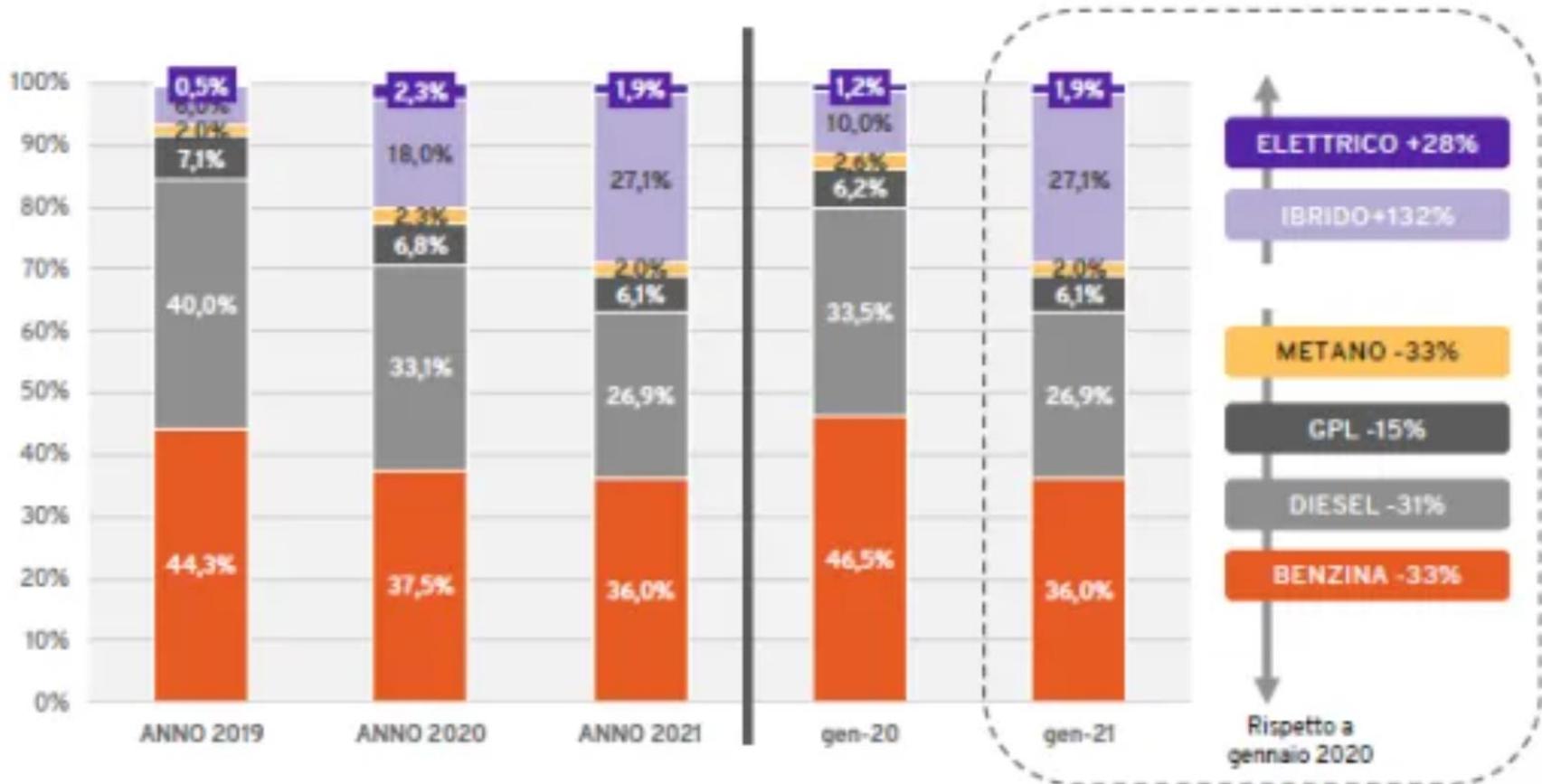
A causa delle crescenti preoccupazioni ambientali, le tecnologie per l'azionamento elettrico dei veicoli stanno gradatamente diventando un'alternativa ai veicoli che adottano la trazione con motori a combustione interna ICE.

## Proiezione dei sistemi di propulsione



# Immatricolazioni per Alimentazione

La composizione del parco circolante per alimentazione nel corso degli anni è ormai destinata a cambiare radicalmente: mese dopo mese, infatti, assume sempre più importanza l'immatricolato di vetture nuove elettriche e ibride, grazie anche alla spinta data dagli incentivi varati.



Fonte: AUTOMOBILE.IT

# Proiezione delle Immatricolazioni

ITALIA - IMMATRICOLAZIONI AUTOVETTURE NUOVE PER ALIMENTAZIONE - TREND MENSILE  
 Italy - New car registrations by fuel - Monthly trend



\*EV: Ibride plug-in + pure elettriche



# Soluzioni per la Trazione Elettrica



## MICRO HYBRID

Non hanno un motore elettrico adibito alla trazione ma **un impianto elettrico più efficiente**. Il dispositivo Start&Stop permette il recupero di energia durante la sosta.



## MILD HYBRID

Il **motore elettrico entra in funzione solo in alcuni momenti**, come la marcia a basse velocità e l'accensione. Le auto mild hybrid sono più economiche rispetto alle full e alle plug-in.



## FULL HYBRID

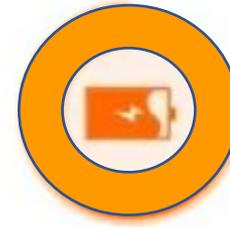
Il **motore elettrico funziona sia in autonomia che in sinergia con quello termico**. La batteria si ricarica sfruttando l'energia prodotta dal motore termico e dalle decelerazioni.

# Soluzioni per la Trazione Elettrica



## PLUG-IN HYBRID

Il motore elettrico può garantire fino a 50/60 km di autonomia. La batteria si ricarica con una presa domestica o una colonnina. Attualmente è la tecnologia più performante.



## ELETTRICO

Il motore elettrico garantisce autonomia che varia da 150//500 km, in base al pacco batterie installato.

La sua ricarica può avvenire da un presa domestica (se compatibile con l'energia in erogazione), o da una colonnina di ricarica

# Come riconoscere un veicolo a trazione alternativa Elettrica

**ATTENZIONE**

**NEI NUOVI MODELLI A TRAZIONE ELETTRICA PURA,  
PUÒ NON ESSERE PRESENTE LA BATTERIA A 12 V  
LA TENSIONE VIENE PRESA DA ALCUNI ELEMENTI  
DELLA BATTERIA AD ALTO VOLTAGGIO (HV)**



*Piero Ricci Alunni*

# Come riconoscere un veicolo a trazione alternativa Elettrica

Localizzare la denominazione del tipo, ad es.: Hybrid, Electric Drive, o eventuali richiami ecologici ecc



Fonte: Sae.org

# Come riconoscere un veicolo a trazione alternativa Elettrica

In mancanza della denominazione, utilizzare le seguenti caratteristiche a scopo identificativo:

Presenza di ricarica;

Cavi dell'alta tensione arancioni;

Adesivi di avvertimento su componenti elettrici.

Cruscotto: indicatore a spia luminosa, che diano indice di trazione o del livello di carica.

Se il veicolo è un Bev assenza dell'impianto di scarico dei gas.



Fonte: Renault. Fr

# Come riconoscere un veicolo a trazione alternativa Elettrica



Fonte: Renault ZE



## Stazioni di ricarica

la norma di riferimento è la **IEC 61851-1**. La norma prevede un'elettronica di controllo che utilizza un **sistema di comunicazione "universale" tra la stazione ed il veicolo attraverso un circuito PWM (Pulse Width Modulation)**.

**Necessario per garantire la sicurezza del processo di ricarica, sia per le persone che per evitare danneggiamenti del pacco batterie del veicolo.**

Normativa vigente in Italia per le infrastrutture di ricarica dei Veicoli Elettrici  
**DECRETO 3 AGOSTO 2017** (GU serie generale n°290 del 13/12/2017)

# Come riconoscere un veicolo a trazione alternativa Elettrica

## MODO 1



### Ricarica domestica senza PWM

Il **Modo1** consiste nel collegamento diretto del veicolo elettrico alle normali prese di correnti. **Non è quindi previsto il Control Box.** Questa modalità è adatta solo a bici elettriche e alcuni scooter. **Non è applicata per le auto elettriche.**

## MODO 2



### Ricarica sicura domestica/aziendale, lenta o veloce

Sul cavo di alimentazione del veicolo è presente un dispositivo denominato **Control Box (Sistema di sicurezza PWM)** che garantisce la sicurezza delle operazioni durante la ricarica, le prese utilizzabili sono quelle domestiche o industriali fino a 32A (sia monofase sia trifase – max 22 kW).

**PWM (Pulse Width Modulation), necessario per garantire la sicurezza del processo di ricarica**

Fonte: <https://www.e-station.it/>

# Come riconoscere un veicolo a trazione alternativa Elettrica

## MODO 3



### Ricarica per ambienti pubblici, lenta o veloce

E' il modo obbligatorio per gli ambienti pubblici, **la ricarica deve avvenire tramite un apposito sistema di alimentazione dotato di connettori specifici, è presente il sistema di sicurezza PWM**, la ricarica può essere di tipo lento (16A 230V) oppure rapido (fino a 32A, 400V)

## MODO 4



### Ricarica diretta in corrente continua FAST DC

E' la ricarica in corrente continua fino a 200A, 400V. Con questo sistema è possibile ricaricare i veicoli in alcuni minuti, il caricabatterie è esterno al veicolo (nella colonnina). Esistono due standard :

- **CHAdEMO** (Giapponese)
- **CCS Combo** (Europeo)

**PWM (Pulse Width Modulation), necessario per garantire la sicurezza del processo di ricarica**

Fonte: <https://www.e-station.it/>

# Connettori di ricarica

Per la ricarica dei veicoli elettrici in corrente alternata AC (Modo 2 e Modo 3) sono previste quattro tipologie di connettori:



Monofase, 2 contatti pilota, max 32A 230V (7,4 kW), **si trova solo sul veicolo** (standard giapponese e americano).

Mono/trifase, 2 contatti pilota, max 32A (63A), 230/400V, **si trova sia sui veicoli, sia sulle colonnine.**

# Connettori di ricarica

Per la ricarica dei veicoli elettrici in corrente alternata AC (Modo 2 e Modo 3) sono previste quattro tipologie di connettori:



Monofase, 1 contatto pilota, max 16A, 230V, è **utilizzato solo per i veicoli leggeri** (scooter e quadricicli).



Mono/trifase, 2 contatti pilota, max 32A (63A), 230/400V, si trova solo sulle colonnine, **è ormai in disuso..**

# Connettori di ricarica

Per la ricarica dei veicoli elettrici in corrente alternata AC (Modo 2 e Modo 3) sono previste quattro tipologie di connettori:



**CHAdeMO** è lo standard per la **ricarica veloce in corrente continua (DC)** più diffuso. **Presente sui veicoli Nissan, Mitsubishi, Peugeot, Citroen.** I veicoli dotati di questo standard hanno quindi due connettori:

- CHAdeMO per le ricariche Fast DC
- Connettore per la ricarica in AC ( Tipo 1)



**CCS (Combined Charging System)** consiste in un unico connettore di ricarica sul veicolo, che **consente sia la ricarica rapida in corrente continua (DC) sia la ricarica lenta in corrente alternata (AC).** In Europa è realizzato a partire dal connettore Tipo 2, cui prende il nome di **Combo2.** **Presente sui veicoli (BMW e Volkswagen).**

# Stazioni di ricarica a colonnina



## single-user

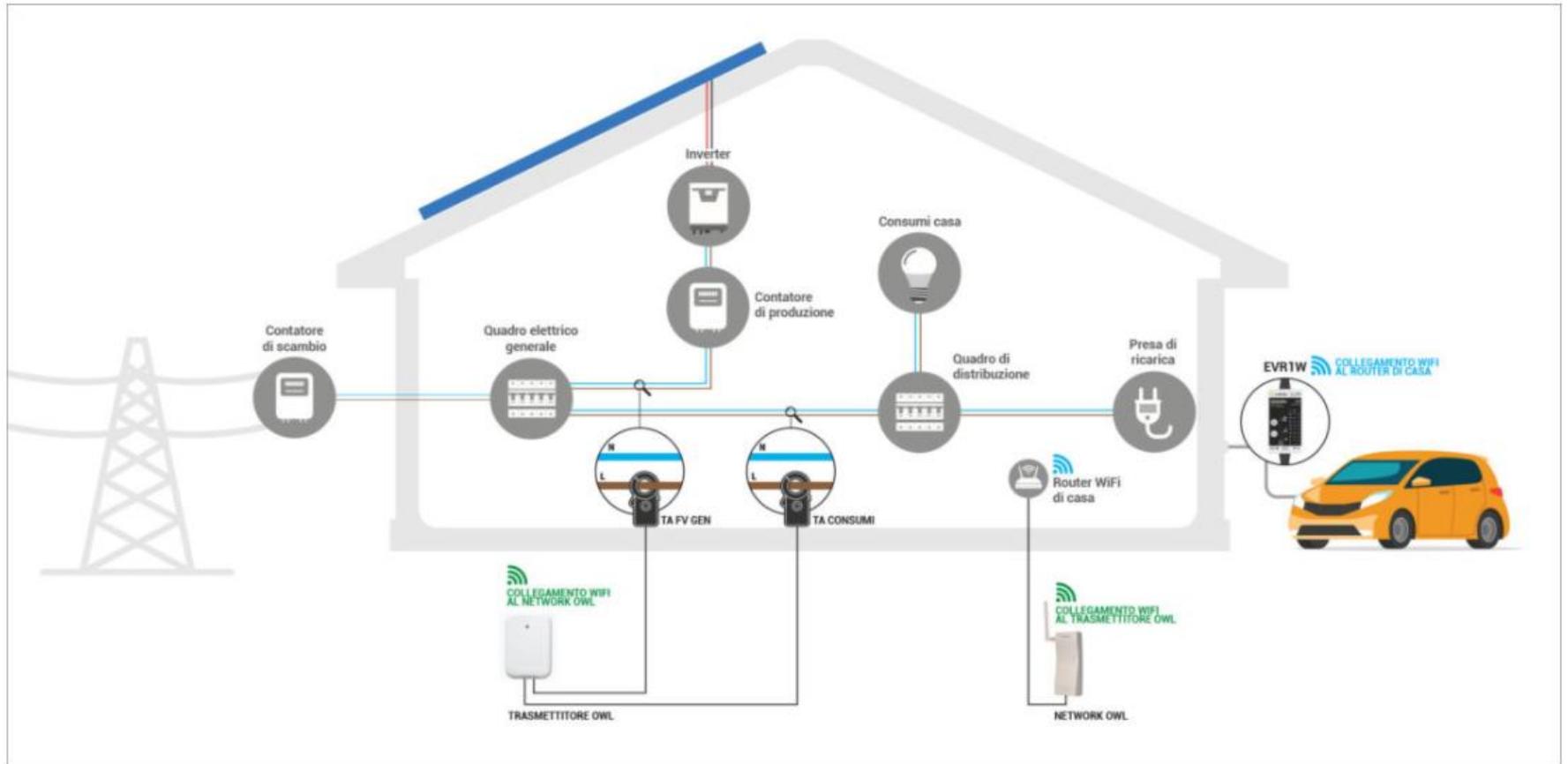
ricarica un veicolo alla volta  
connessione alla Rete: **32A 400V**



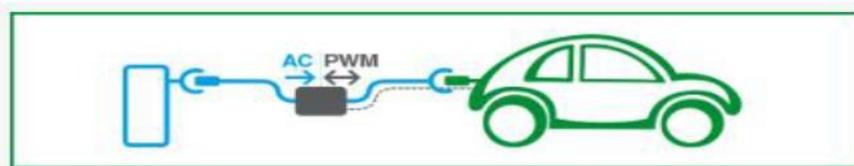
## dual-user

ricarica due veicoli alla volta  
connessione alla Rete: **63A 400V**

# Stazioni di ricarica a domestica



**MODO 2**



**MODO 3**



Fonte: <https://www.e-station.it/>

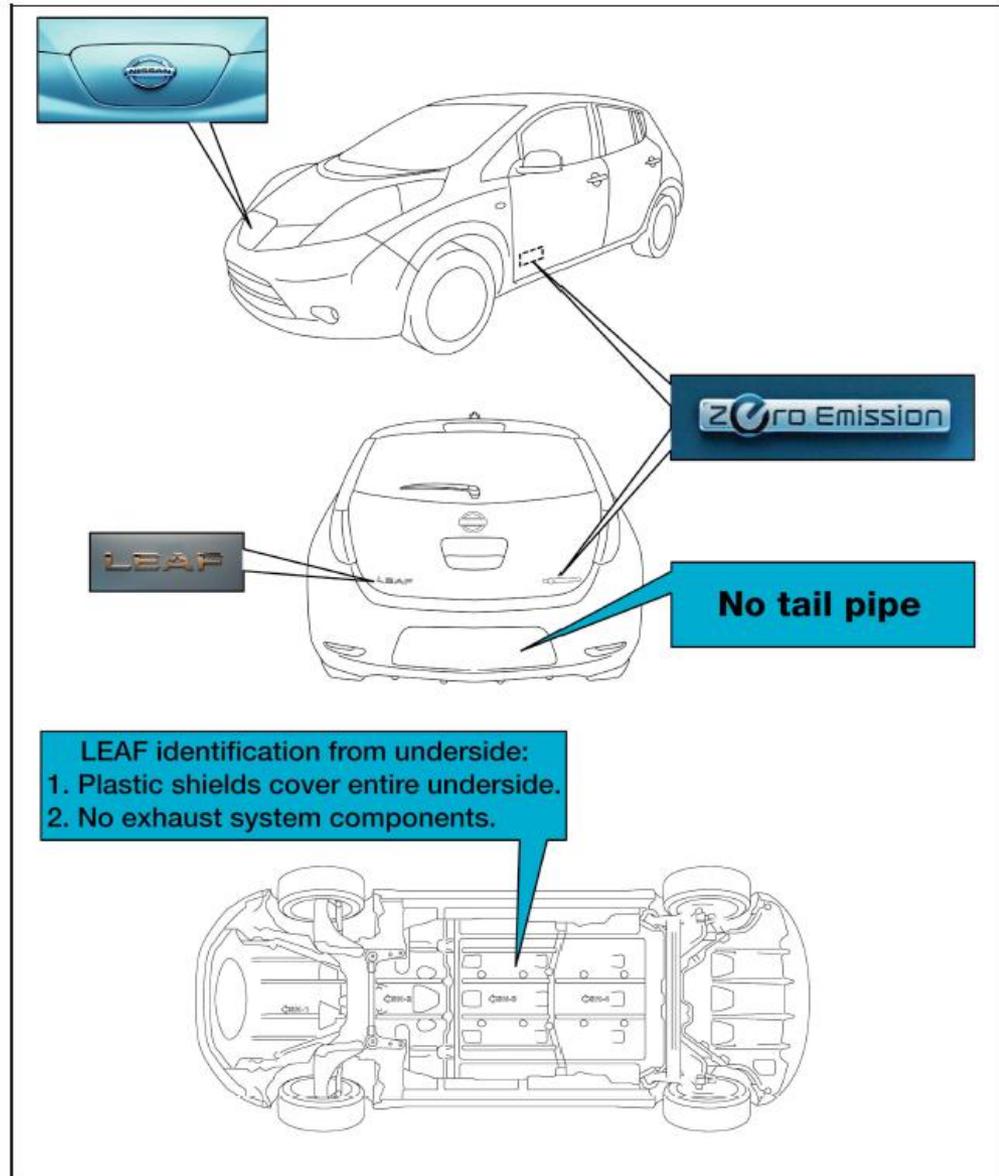
# Nissan LEAF



FONTE: [www.nissan.com](http://www.nissan.com)

# Nissan LEAF

Come possiamo identificarla  
esteriormente



FONTE: [www.nissan.com](http://www.nissan.com)

# Nissan LEAF



FONTE: [www.nissan.com](http://www.nissan.com)

# Nissan LEAF



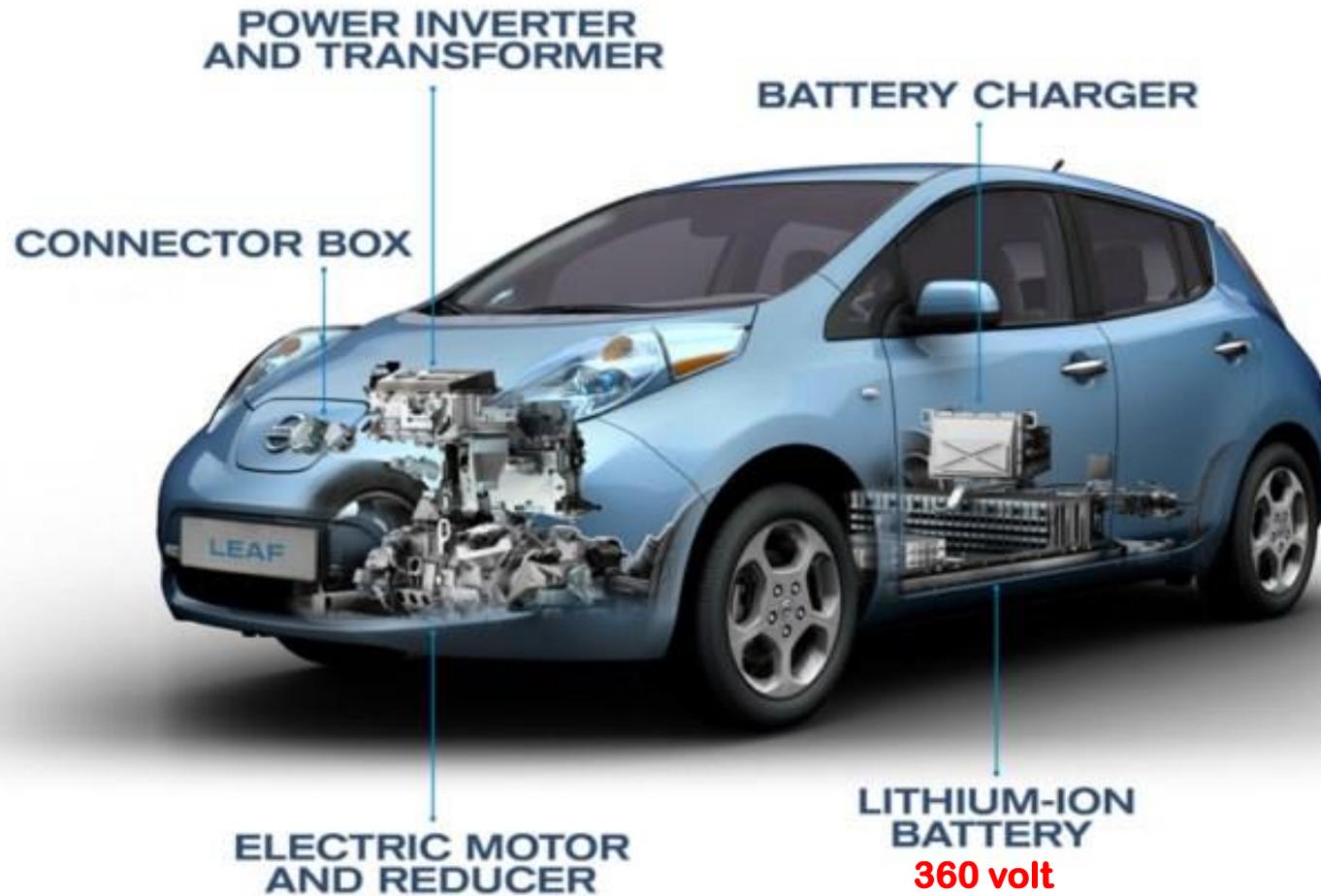
FONTE: [www.nissann.com](http://www.nissann.com)

# Nissan LEAF



FONTE: [www.nissan.com](http://www.nissan.com)

# Nissan LEAF



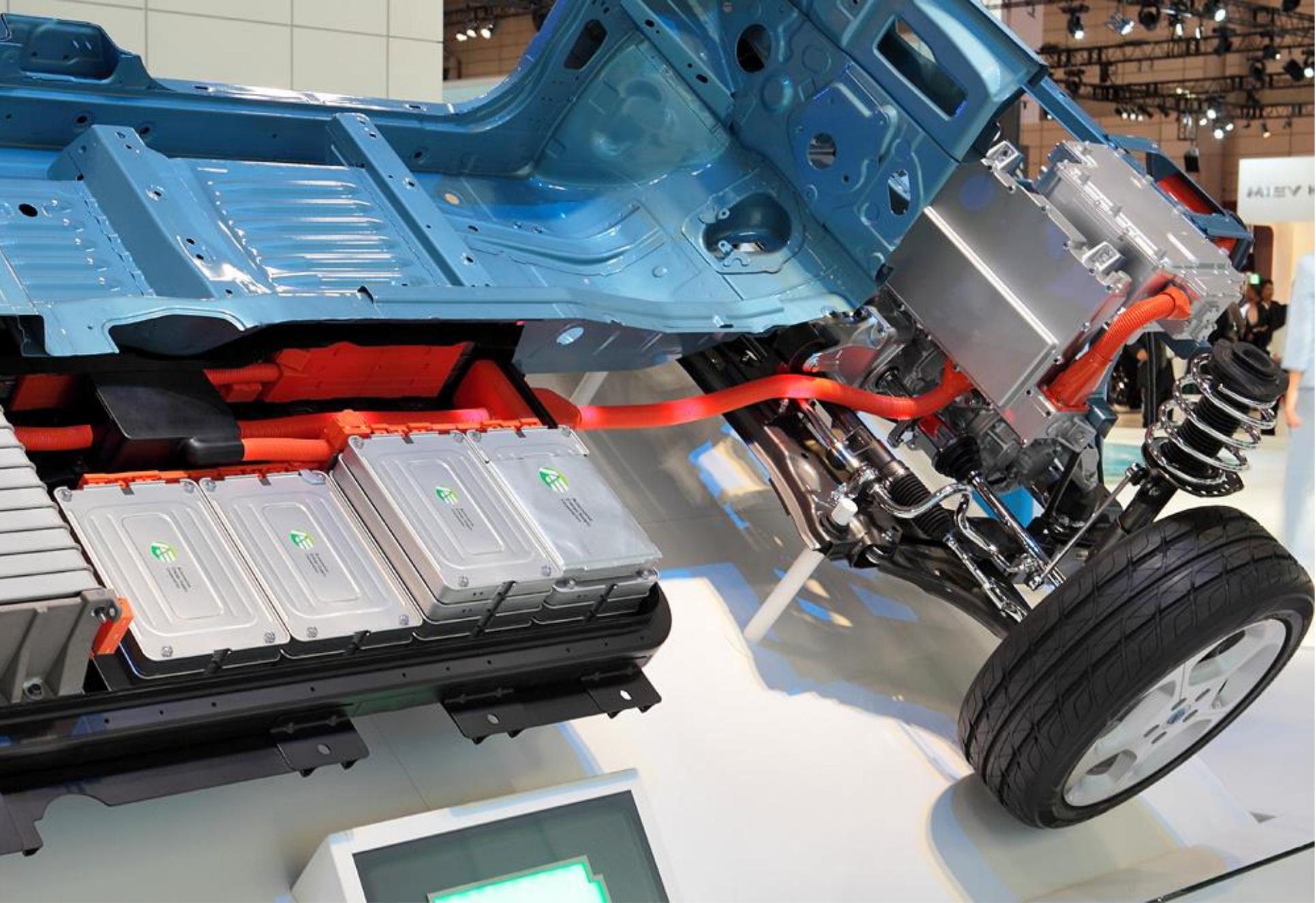
**LEAF**

FONTE: [www.nissann.com](http://www.nissann.com)



FONTE: [www.nissan.com](http://www.nissan.com)

C.R. Sandro Pelissero



FONTE: [www.nissan.com](http://www.nissan.com)

# Nissan LEAF



FONTE: [www.nissann.com](http://www.nissann.com)



Il pacchetto è costituito da 48 moduli, con un peso di circa 3,8 kg, ciascuno misura circa 303 x 223 x 55 mm.

# NISSAN LEAF

Ogni modulo è composto da quattro celle singole (note anche come laminate), configurate elettricamente 2 in serie e 2 in parallelo.

Il catodo in ossido di litio-manganese con ossido di nichel (  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  con  $\text{LiNiO}_2$  ).



La tensione nominalmente della cella è di 3,75 V, una cella può immagazzinare un massimo di 122 Wh di energia.

La tensione massima che può immagazzinare una cella risulta di 4,2 V.

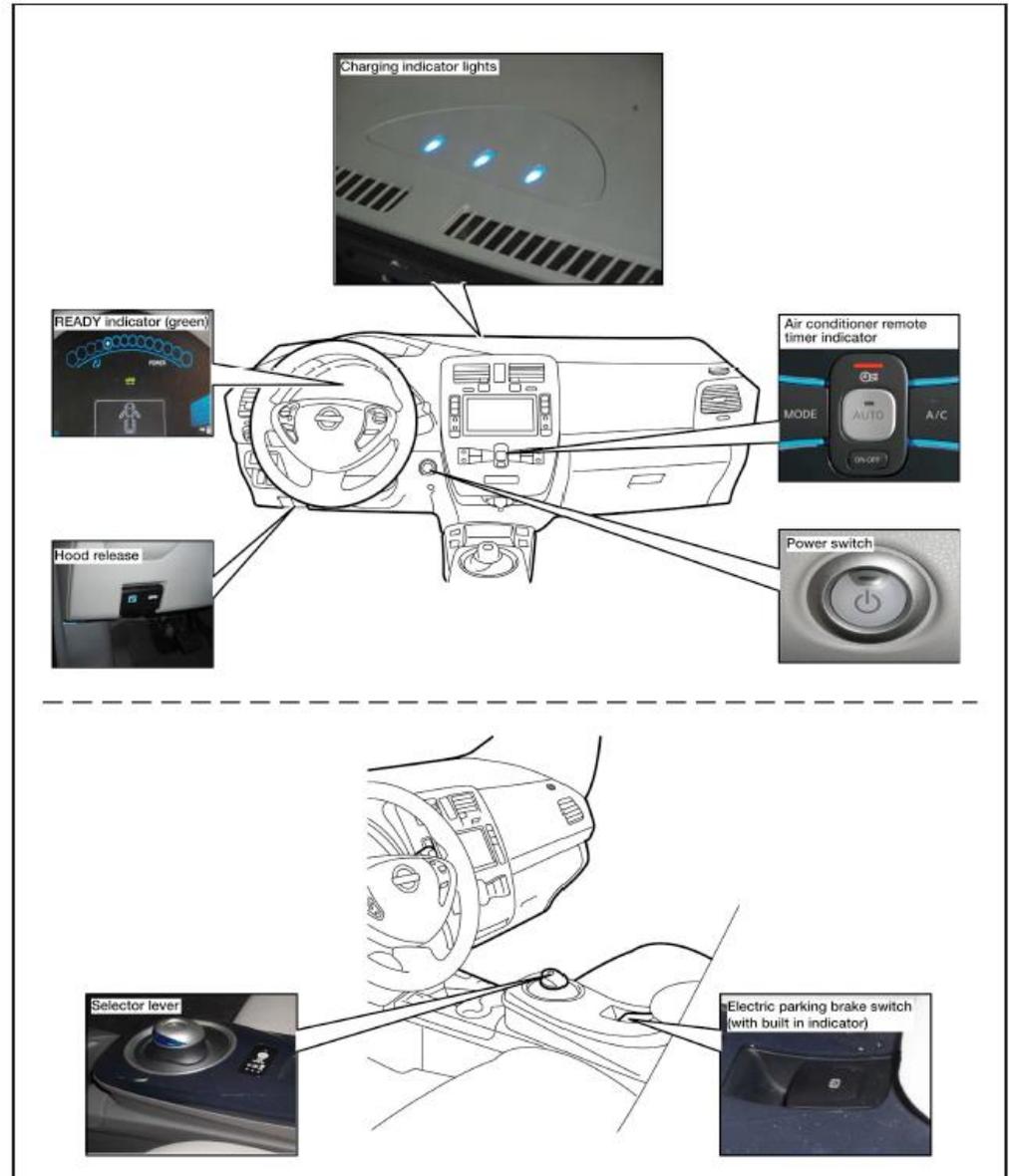
# NISSAN LEAF



Il collegamento delle tre sezioni distinte dei moduli che costituiscono il pacco batteria, avviene in serie

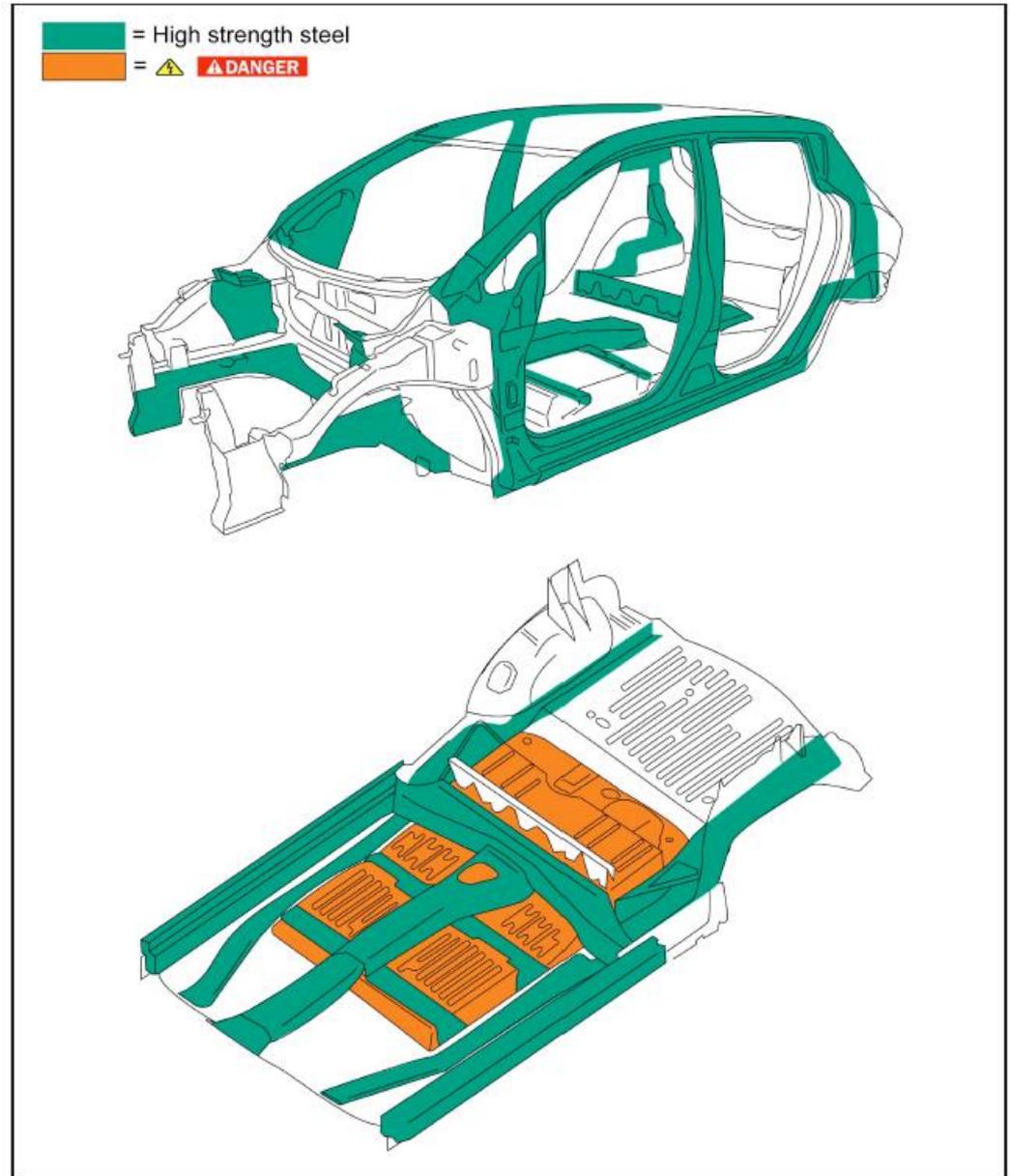
# NISSAN LEAF

Come possiamo  
identificarla  
interiormente



# NISSAN LEAF

Descrizione dei  
componenti strutturali  
degli acciai ad alta  
resistenza



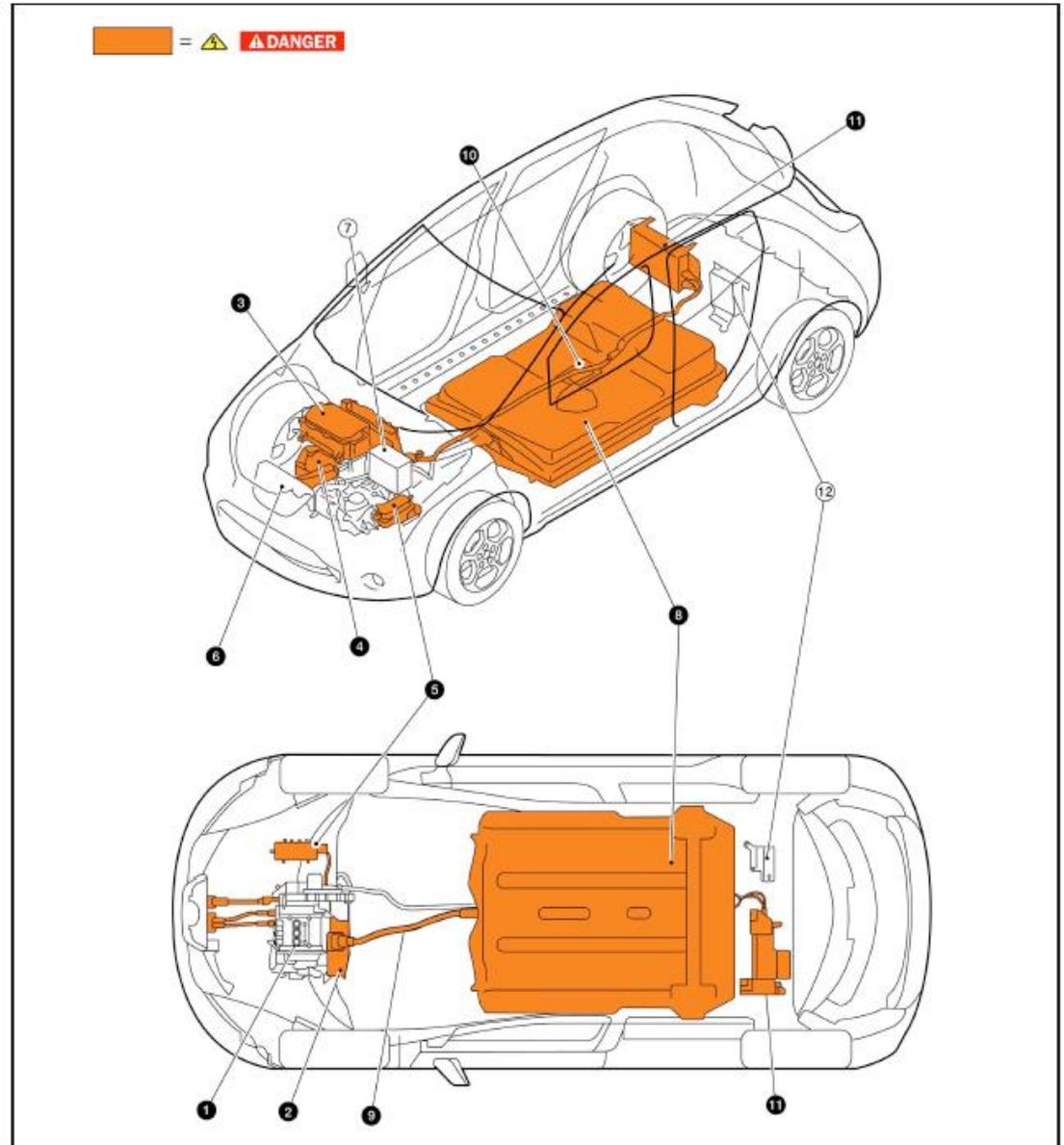
# NISSAN LEAF

Descrizione dei  
componenti ad alto  
voltaggio **HV**

**Tensione nominale in  
uscita dal pacco  
batterie  
360 v**



**⚠ DANGER**



# CORRETTO IMPIEGO DEI



## **Guanti isolanti**

Testati per lavori fino a 1000 volt In caucciù naturale Conformità alla norma EN 60903 Protetti contro gli archi elettrici (classe di protezione 0).



## **Elmo con visiera di protezione**

Protezione integrale di tutto il viso e vista completamente libera Antischeggia Resistente ad acidi e alcali Protetta contro gli archi elettrici (classe di protezione 1), in conformità alla norma EN 61482-1



## **Dispositivi di protezione individuale di III cat. Impiegato per gli interventi ordinari di soccorso**

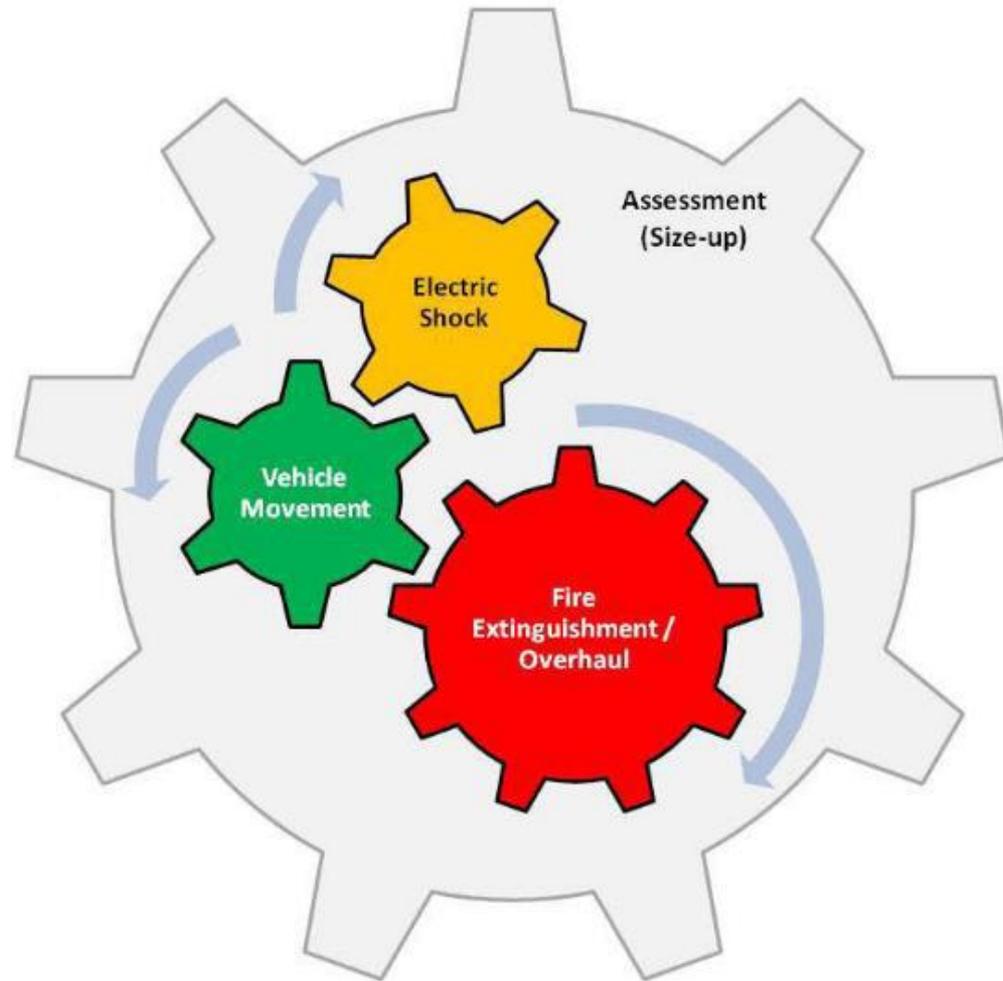
Tenuta d'intervento completa



## **Calzature di sicurezza**

Con puntale di protezione Suola interna antistatica e suola esterna Resistente agli oli e agli idrocarburi con profilo antiscivolo Conformi alla norma EN 15090:2012 F2A HI3 CI AN SRC

# NISSAN LEAF





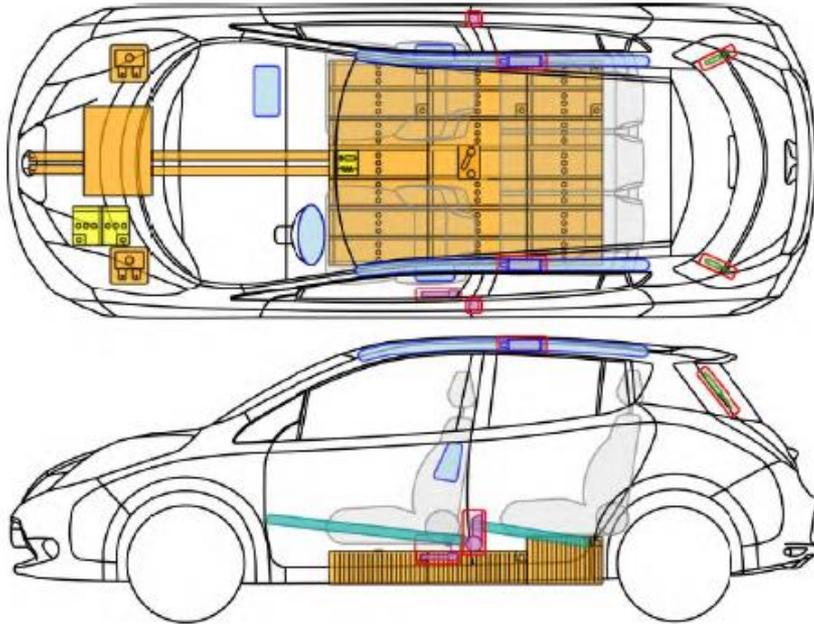
# LEAF

Typ: ZE0, 2013-2017  
SJNFAAZE0Uxxxxxx



# LEAF

Typ: ZE0, 2013-2017  
SJNFAAZE0Uxxxxxx



### Legende

	Airbag		Karosserieverstärkung		Steuergerät		Hochvoltleitungskomponente
	Gas-generator		Überrollschutz		12 V Batterie		HV-Trennstelle
	Gurtstraffer		Gasdruckdämpfer		Hochvoltbatterie		Sicherungskasten
	Kraftstofftank						

LEAF

### Allgemeine Hinweise

- Bei Unfällen mit Airbag und/oder Gurtstrafferauslösung wird der Fahrzeugantrieb automatisch deaktiviert. Die Rückhaltesysteme sind weiterhin aktiv.
- Die Zeit bis zur vollständigen Deaktivierung des Antriebs beträgt **10 Minuten** nach Durchführung der Deaktivierungsschritte.
- **Vor Beginn von Arbeiten am Fahrzeug Ladestecker ziehen!**
- **Schutzausrüstung erforderlich (Isolierende Handschuhe bis 1000 V, Gesichtsschutz).**

### Fahrzeug gegen wegrollen sichern

- Räder unterkeilen.
- Fußfeststellbremse betätigen.

### Deaktivieren von Hochvolt- (HV) und Rückhaltesystem (SRS)

#### Methode 1

1. Prüfen ob das Hochvoltsystem eingeschaltet ist. Symbol:
2. Ist das System aktiv, Start-Stopp Knopf einmal betätigen.
3. 12 Volt Batterie abklemmen. Massekabel zuerst.





# LEAF

Typ: ZE0, 2013-2017  
SJNFAAZE0Uxxxxxxx



## Deaktivieren von Hochvolt- (HV) und Rückhaltesystem (SRS)

### Methode 2

1. Sicherungskasten 1 lokalisieren und öffnen.



2. Dargestellte Sicherungen im Kastendeckel entfernen.



3. Sicherungskasten 2 lokalisieren und öffnen.



4. Dargestellte Sicherung im Kastendeckel entfernen.



5. 12 Volt Batterie abklemmen. Massekabel zuerst.



# LEAF

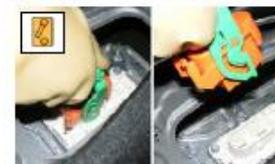
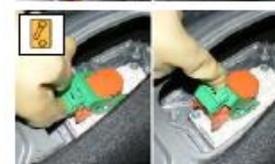
Typ: ZE0, 2013-2017  
SJNFAAZE0Uxxxxxxx



## Deaktivierung des Hochvoltsystem (HV)

### Methode 3

1. HV-Trennstelle lokalisieren.
2. Abdeckung öffnen, z.B. durch abschrauben (Schlüsselweite 10 mm) oder aufhebeln.
3. Servicestecker wie dargestellt entfernen!



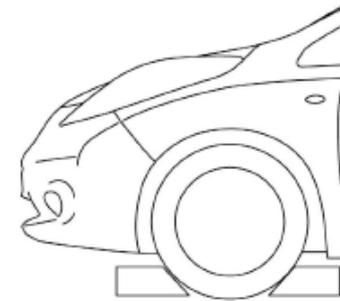
- Kann die 12 Volt Batterie nicht abgeklemmt werden, sind die Rückhaltesysteme weiterhin aktiv!



# NISSAN LEAF

Messa in sicurezza su gomma

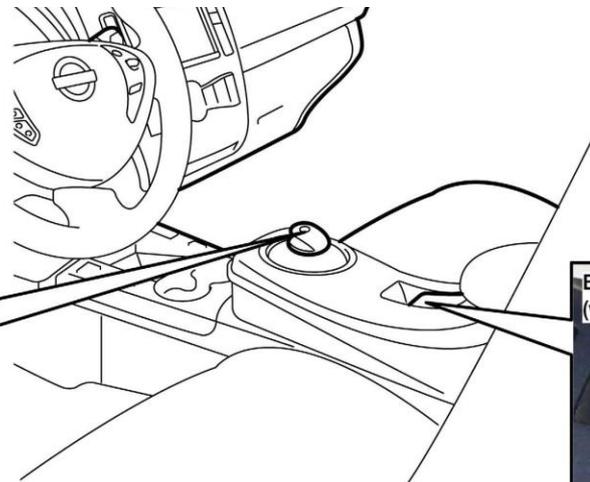
1



2



3



# NISSAN LEAF

Messa in sicurezza su gomma



Allontanare la chiave Intelligent Key<sup>TM</sup> di almeno metri 5 di distanza dal veicolo.

NOTA: Questo passaggio non è necessario se il sistema 12V lo è già disabilitato.

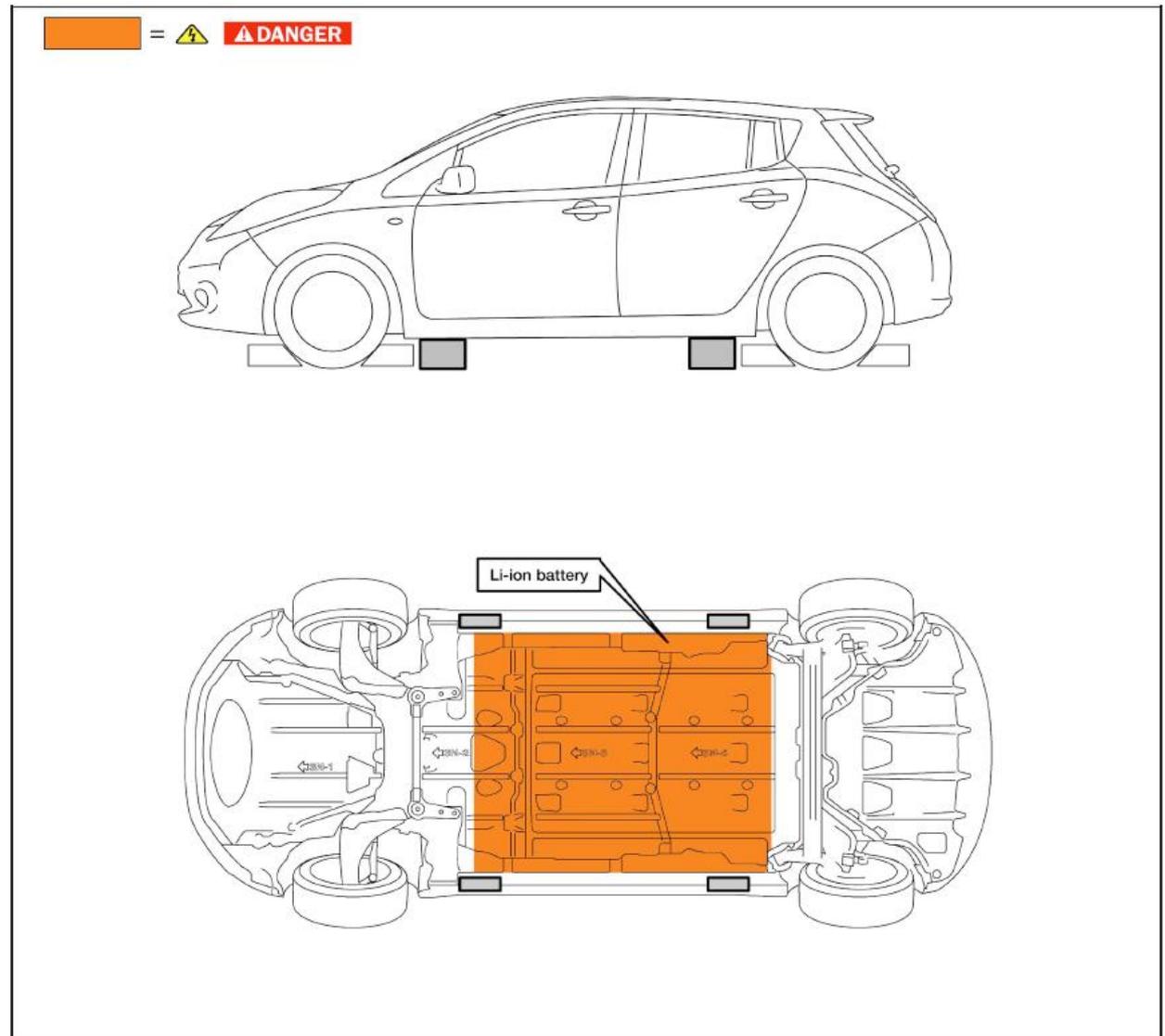


# NISSAN LEAF

Considerare la messa  
in sicurezza per il  
movimento del veicolo

Per la stabilizzazione  
Usare i punti indicati  
**necessita considerare**  
**la posizione del pacco**  
**batterie per le**  
**operazioni di**  
**stabilizzazione**

**Onde evitare di**  
**creare lesioni alla**  
**struttura del pacco**  
**batterie ai ioni di litio**



# NISSAN LEAF

Controllare lo stato meccanico della batteria ad alta tensione e rilevare formazioni di calore con la telecamera termica.



Fonte: RSI.ch

# NISSAN LEAF

## Metodo 2

Messa in sicurezza pacco batterie HV, con rimozione di nel vano motore con la rimozione di fusibili alloggiati nella specifica scatola



**⚠ DANGER**

Guanti EN 60903 classe 0 - 1000V

Individuata la scatola dei fusibili nel vano motore necessita eseguire la rimozione dal loro alloggiamento i seguenti fusibili :

- F15 VCM IGN 10A
- F24 F / S1 RLY 15A
- F3 VCM 20A



# NISSAN LEAF

## Metodo 3

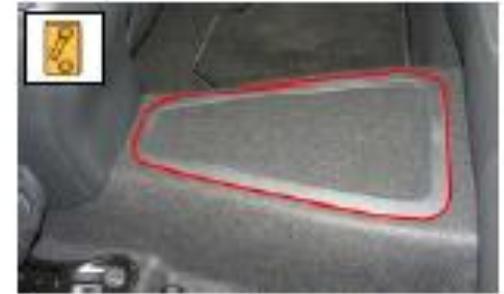
Messa in sicurezza pacco batterie HV  
con rimozione del **Service-Plug**,



**DANGER**

Guanti EN 60903 classe 0 - 1000V

La messa in sicurezza del pacco batterie  
rimozione del **Service-Plug, spina di  
servizio del pacco batterie** (Sezionatore per  
l'Alto Voltaggio), posizionato a sul pacco  
batterie per la Nissan Leaf.



# NISSAN LEAF

A termine operazioni, contattare personale idoneamente informato per il recupero del veicolo, affissione di idonea cartellonistica per evidenziare la trazione alternativa elettrica, ricordare che il parcheggio del veicolo dovrà essere effettuato a 20 metri dalle strutture per il rischio di innesco ritardato del pacco batterie

Componenti del sistema elettrico  
Sistema ad alta tensione

Non toccare mai gli elementi di

contatto con il sistema ad



<b>ATTENZIONE: ALTA TENSIONE NON TOCCARE.</b>	
Persona incaricata:	
<b>ATTENZIONE: ALTA TENSIONE NON TOCCARE.</b>	
Persona incaricata:	
Quando si esegue un intervento sul sistema HV, piegare questo segnale di avviso e posizionarlo sul tetto del veicolo.	

# CONSIDERAZIONI FINALI

Come riconoscere un veicolo a trazione alternativa ibrida elettrica e elettrica

L'importanza dell'impiego delle Schede di Soccorso (Rescue Sheet)

Le indicazioni per la messa in sicurezza:

- La latenza di trazione (sindrome dell'auto dormiente)
- Inserimento del freno di stazionamento (meccanico o elettrico)
- Verificare il display **READY** Disabilitare la trazione messa in parking il veicolo **P**
- Spegnerne il veicolo e allontanare la chiave elettronica di 5 metri
- Disabilitazione pacco batteria da 12 v (se presente dipende dalla classe del veicolo)
- Considerare la rimozione del Service-Plug spina di servizio del pacco batterie
- Verificare con la termocamera il pacco Batteria



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

[sandro.pelissero@vigilfuoco.it](mailto:sandro.pelissero@vigilfuoco.it)