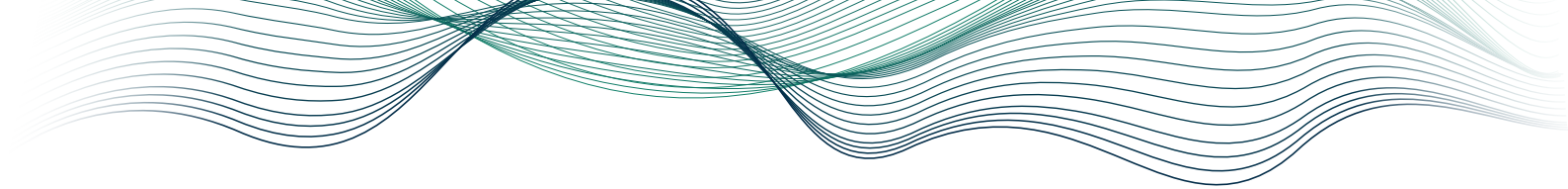


# LINEE GUIDA PER I VEICOLI ELETTRICI YAMAHA

Versione per  
i concessionari





Linee guida per i veicoli elettrici YME

Versione: 2023/V1.0

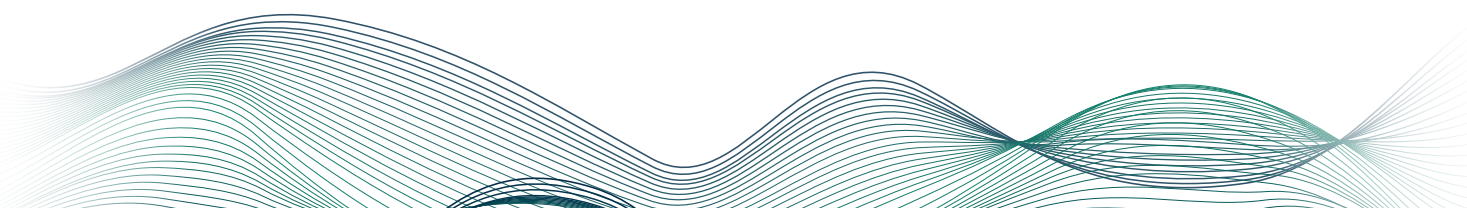
© Yamaha Motor Europe N.V.

Tutti i diritti riservati

Nessun estratto o contenuto di questa pubblicazione può essere riprodotto, copiato, modificato o riadattato senza previo consenso scritto dell'autore, se non diversamente indicato per i materiali indipendenti.

## Contenuti

<b>1. Legislazione</b>	<b>3</b>
1.1. Igiene e sicurezza sul lavoro	3
1.2. Omologazione di veicoli elettrici e batterie ricaricabili	4
1.3. Merci pericolose	6
Riepilogo	8
<b>2. Perché è pericoloso?</b>	<b>9</b>
2.1. Pericoli elettrici	9
2.2. Pericoli termici	10
2.3. Pericoli chimici	11
2.4. Altri pericoli	11
Riepilogo	11
<b>3. Cosa organizzare</b>	<b>12</b>
3.1. Responsabilità (EN50110)	12
3.2. Struttura organizzativa	15
3.3. Designazione	17
3.4. Documentazione richiesta	18
3.5. Formazione	21
3.6. Layout della struttura, stoccaggio e trasporto	23
3.7. Assicurazione	31
Riepilogo	33
<b>4. Cosa acquistare</b>	<b>36</b>
4.1. Utensileria	36
4.2. DPI	37
4.3. Attrezzature da officina	38
4.4. Standard europei per utensileria e attrezzature	40
Riepilogo	41
<b>5. Lavorare sui veicoli elettrici: principio di base</b>	<b>42</b>
5.1. Lavoro senza tensione	42
5.2. Lavoro sotto tensione	43
Riepilogo	43
<b>6. Cosa si deve fare?</b>	<b>44</b>
Diagramma di flusso 1 – Viene consegnato in concessionaria un nuovo veicolo o una nuova batteria	44
Diagramma di flusso 2 – Viene portato in concessionaria un veicolo per assistenza o riparazioni	45
Diagramma di flusso 3 – Processo di lavoro associato ai veicoli elettrici	46
Diagramma di flusso 4 – Sostituzione o smaltimento di un veicolo o una batteria	47
Diagramma di flusso 5 – Trasporto di un veicolo o una batteria	48
<b>Appendice 1 – Abilità e conoscenze per ruoli specifici</b>	<b>49</b>
<b>Appendice 2 – Documenti</b>	<b>51</b>
<b>Appendice 3 – Informazioni in caso di emergenza</b>	<b>56</b>





# Introduzione

Stai iniziando a entrare in contatto con i veicoli elettrici Yamaha.

Nei veicoli elettrici l'energia necessaria per muovere il veicolo non è erogata da un motore a combustione interna, ma da una batteria o da una combinazione di motore a combustione interna e una batteria (trazione ibrida).

Quando esegui interventi su veicoli elettrici nella tua officina o quando lavori su (o nelle vicinanze dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici, è importante che tu sia a conoscenza di alcuni aspetti che devono essere curati per:

- proteggere la sicurezza e la salute tua e degli altri riducendo al minimo i rischi.

E, di conseguenza,

- rispettare le norme vigenti.

Questo documento vuole fungere da guida per identificare le misure da intraprendere nel tuo ambiente di lavoro per ridurre al minimo i rischi quando lavori su (o nelle vicinanze dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici. Il documento include i requisiti necessari in termini di:

- Conoscenze e competenze delle persone che svolgono il lavoro.
- Procedure di sicurezza da seguire durante l'esecuzione del lavoro.
- Utensili, strumenti di misura e dispositivi di protezione individuale (DPI) utilizzati.
- Stoccaggio, smaltimento e trasporto di batterie e veicoli.

Queste linee guida non sostituiscono alcuna documentazione legale, leggi e/o standard locali e internazionali. Ove applicabile, si farà riferimento ai documenti ufficiali, agli standard e alle leggi pertinenti.

Assicurati sempre di rispettare i requisiti minimi di legge del tuo paese o regione.

Questo documento è strutturato in modo da guidarti in ciò che devi prendere in considerazione, cosa devi organizzare e cosa potrebbe essere necessario acquistare per lavorare in sicurezza con i veicoli elettrici.

L'appendice 3 può essere utilizzata per annotare i dettagli di contatto di soggetti rilevanti, come i servizi di risposta alle emergenze.

## Abbreviazioni e definizioni

Abbreviazione	Significato
ADR	Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada.
CENELEC	Comitato europeo di normazione elettrotecnica
CLP	Classificazione, etichettatura e confezionamento (Classification, Labelling and Packaging)
Merci pericolose	Oggetto, sostanza o materiale che presenta un livello immediato di rischio per le persone, i beni e l'ambiente a causa della natura delle sue proprietà fisiche e chimiche.
Direttive	Un'istruzione ufficiale o autorevole
PAV	Persona Avvertita nell'ambito dei veicoli elettrici
PEI	Persona Idonea nell'ambito dei veicoli elettrici
PES	Soggetto nominato per il controllo delle attività lavorative relative a veicoli elettrici (Persona Esperta)
EV	Veicolo elettrico (Electric vehicle)
HV	Alta tensione (High Voltage), ovvero da 30 V in su per la tensione in corrente alternata e/o da 60 V in su per la tensione in corrente continua.
Legislazione	Una legge o un insieme di leggi creato da un organismo ufficiale
Li-Ion	Ione di litio
DPI	Dispositivo di protezione individuale

# 1. Legislazione

Quando si lavora su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici e/o quando si ha a che fare con batterie agli ioni di litio, si applicano determinate normative. In Europa si applica la normativa:

1. Igiene e sicurezza sul lavoro
1. Merci pericolose

L'Unione Europea definisce la legislazione sotto forma di direttive, basate sul fondamento giuridico stabilito nell'Articolo 153 del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea.

## 1.1. Igiene e sicurezza sul lavoro

Uno degli atti giuridici più importanti è la Direttiva quadro europea sulla sicurezza e la salute sul lavoro (Direttiva 89/391 CEE, adottata nel 1989). Garantisce requisiti minimi di sicurezza e salute in tutta Europa, mentre gli Stati membri possono mantenere o stabilire misure più rigorose.

Le direttive europee definiscono i requisiti essenziali per garantire un elevato livello di protezione della salute, della sicurezza, del consumatore o dell'ambiente.

Il compito di elaborare norme adeguate per soddisfare i requisiti essenziali delle direttive è affidato agli organismi europei di standardizzazione o normazione (ad esempio CEN, CENELEC ed ETSI).

Il CENELEC (Comitato europeo di normazione elettrotecnica) è responsabile della standardizzazione europea nel settore dell'ingegneria elettrica.

La norma applicabile per il lavoro/l'utilizzo degli impianti elettrici è la EN50110.

La EN50110 si compone di due parti:

- La parte 1 della EN50110 contiene i requisiti minimi validi per tutti i paesi CENELEC e alcuni allegati aggiuntivi che trattano di lavoro in sicurezza su, con o vicino installazioni elettriche.
- La parte 2 della norma EN50110 consiste in una serie di allegati (uno per paese) che specificano gli attuali requisiti di sicurezza o forniscono integrazioni nazionali a questi requisiti minimi.

Le norme EN NON sono leggi ma accordi, linee guida pratiche create da e per il mercato di riferimento.

Un certo numero di paesi ha creato standard, norme e regolamenti nazionali, che dettagliano ulteriormente l'implementazione degli standard (basati su EN50110) per lavorare su (o vicino all'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici, ad esempio:

- NEN9140 - Paesi Bassi
- NF C18-550 - Francia
- CEI 11-48 e 11-49 – Italia
- DGUV Vorschrift 3 e DGUV Information 200-006 – Germania

Alla fine, tutte queste normative derivano dalla EN50110 e hanno quindi molti punti in comune. In questo documento verranno spiegate le implicazioni pratiche di tale normativa.

## **1.2. Omologazione di veicoli elettrici e batterie ricaricabili**

Gli standard globali per i veicoli a motore e i veicoli elettrici sono di competenza del Forum mondiale per l'armonizzazione dei veicoli, un gruppo di lavoro permanente della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UN ECE). L'Unione Europea (e quasi 60 altri paesi firmatari) hanno deciso di applicare una serie comune di specifiche tecniche ai veicoli a motore fabbricati o venduti nei loro paesi.

Requisiti tecnici specifici si trovano in circa 130 regolamenti separati, che riguardano componenti del veicolo come l'illuminazione e la strumentazione, caratteristiche operative come la resistenza agli urti o la compatibilità ambientale.

Il regolamento UN ECE n. 136 (noto anche come R136) è uno di questi requisiti tecnici e riguarda i requisiti di sicurezza specifici per il gruppo propulsore elettrico dei veicoli stradali di classe L, compresi i sistemi di batterie ricaricabili. Prima di concedere un'omologazione, vengono eseguiti test rigorosi per quanto riguarda vibrazioni, shock e cicli termici, shock meccanici, integrità meccanica, resistenza al fuoco, protezione esterna da cortocircuito, protezione da sovraccarico e sovrascarica e protezione da surriscaldamento.

Tutti i veicoli elettrici omologati Yamaha (ad esempio i prodotti omologati con targa) e i pacchi batteria ricaricabili devono essere conformi alla normativa UN ECE R136 (e a tutte le altre normative pertinenti) per essere venduti e utilizzati nel mercato europeo.

## 1.2.1. eBike e Golf Car

### eBike

Yamaha offre una gamma di tre eBike, oltre a una gamma di sistemi eBike Power. Entrambi i prodotti sono dotati di trasmissione ad assistenza elettronica. La trasmissione è composta da un pacco batterie, un motore elettrico e dispositivi di controllo. Le eBike e i sistemi eBike Power non hanno un'omologazione UN ECE R136 e quindi mancano dei sistemi di sicurezza indicati in questo regolamento. Rimuovendo la batteria dal portabatteria, è possibile disattivare l'alimentazione della trasmissione elettrica.

### Golf car

La trasmissione elettrica di una Golf Car è costituita da una batteria, un inverter, un motore di trazione e dispositivi di controllo. Come per le eBike, le Golf Car non hanno l'omologazione UN ECE R136 e quindi mancano dei sistemi di sicurezza indicati in questo regolamento. La batteria di una Golf Car non può essere rimossa senza attrezzi. Pertanto, quando si disattiva l'alimentazione di un sistema di trasmissione di una Golf Car, la batteria deve essere rimossa da un meccanico, nel rispetto delle misure di sicurezza indicate nella presente linea guida per quanto riguarda i lavori sugli impianti ad alta tensione.

### Pericoli per la sicurezza

La tensione nominale dei sistemi di trasmissione per eBike e Golf Car è inferiore alla soglia di 50 VCA e 120 VCC. Ciò non significa che la tensione e la corrente elettrica in questi veicoli non siano pericolose. Quando si lavora su questi sistemi, verifica che le parti su cui si sta lavorando siano prive di tensione. Non operare sul veicolo quando la batteria è in carica.

È necessario osservare anche le misure di sicurezza riportate nei capitoli 1.3 e 3.6 in questa linea guida quando si maneggiano, immagazzinano o spediscono le batterie di questi veicoli.

Le indicazioni di cui sopra si applicheranno a tutti i futuri prodotti non omologati, quali modelli fuoristrada, biciclette, golf car, e prodotti nautici con sistemi di assistenza elettrici privi di targa e, quindi, non vincolati alla norma UN ECE R136.



### 1.3. Merci pericolose

I veicoli elettrici utilizzano batterie per erogare l'energia necessaria per il movimento. Le batterie ad alta tensione utilizzate da YAMAHA sono batterie agli ioni di litio. Le batterie agli ioni di litio sono classificate come merci pericolose e, pertanto, valgono le normative europee relative alla movimentazione di tali merci.

#### 1.3.1. Classificazione, etichettatura e confezionamento (CLP)

Il regolamento sulla classificazione, etichettatura e imballaggio (CLP) (CE n. 1272/2008) si basa sul sistema mondiale armonizzato delle Nazioni Unite (GHS) e il suo scopo è garantire un elevato livello di protezione della salute e dell'ambiente, nonché la libera circolazione di sostanze, miscele e articoli.

Il regolamento CLP è giuridicamente vincolante in tutti gli Stati membri e direttamente applicabile a tutti i settori industriali. Richiede ai produttori, importatori o utilizzatori a valle di sostanze o miscele di classificare, etichettare e imballare adeguatamente le loro sostanze chimiche pericolose prima di immetterle sul mercato.

Uno degli obiettivi principali del regolamento CLP è determinare se una sostanza o una miscela presenta proprietà che possano classificarla come pericolosa. In questo contesto, la classificazione è il punto di partenza per la comunicazione dei pericoli.

Quando le informazioni pertinenti (ad esempio i dati tossicologici) su una sostanza o miscela soddisfano i criteri di classificazione del CLP, i pericoli di una sostanza o miscela sono identificati assegnando una certa classe e categoria di pericolo. Le classi di pericolo nel regolamento CLP coprono i rischi fisici, sanitari, ambientali e aggiuntivi.

Una volta classificata una sostanza o miscela, i pericoli identificati devono essere comunicati agli altri soggetti coinvolti nella catena di approvvigionamento, compresi i consumatori. L'etichettatura dei pericoli consente di comunicare la classificazione dei pericoli, tramite etichette e schede di dati di sicurezza, all'utente di una sostanza o miscela, per avvisarlo della presenza di un pericolo e della necessità di gestire i rischi associati.

Il CLP stabilisce criteri dettagliati per gli elementi dell'etichettatura: pittogrammi, avvertenze e dichiarazioni standard per pericolo, prevenzione, risposta, stoccaggio e smaltimento, per ogni classe e categoria di pericolo. Stabilisce inoltre standard generali di imballaggio per garantire la fornitura sicura di sostanze e miscele pericolose.

L'applicabilità del regolamento CLP dipende dalla descrizione delle batterie agli ioni di litio nella scheda di sicurezza. È possibile che non siano classificate in quanto la miscela e le sostanze sono interne e in un vano chiuso!

### 1.3.2. ADR

L'acronimo ADR sta per "Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada". L'ADR contiene norme per il trasporto su strada in materia di imballaggio, fissaggio del carico, classificazione ed etichettatura delle merci pericolose. Tutti i membri dell'UE hanno accettato di aderire all'ADR. In linea di principio, si applica al trasporto transfrontaliero che avviene tra almeno due di questi paesi. Di per sé, l'ADR non riguarda il trasporto nazionale. Tuttavia, attraverso una direttiva europea (Direttiva 2008/68/CE), si applica indirettamente anche al territorio degli Stati membri dell'Unione Europea.

Le disposizioni dell'ADR sono quindi giuridicamente radicate e obbligatorie per il trasporto di merci pericolose. Inoltre, l'ADR disciplina le modalità di trattamento e sanzione delle violazioni o del mancato rispetto delle norme.

Ogni due anni, i regolamenti dell'ADR vengono rivisti e adattati per riflettere gli ultimi sviluppi tecnici e di legge.

I regolamenti descrivono soprattutto come classificare le merci pericolose e quali misure di sicurezza devono essere adottate per il trasporto. Inoltre, vengono descritti la documentazione di trasporto delle merci pericolose, gli obblighi di sicurezza dei soggetti coinvolti e le relative istruzioni. I soggetti coinvolti comprendono lo spedizioniere, il trasportatore e anche il destinatario del carico di merci pericolose. Un elemento importante è anche la gestione in caso di emergenza o danno.

L'ADR è al servizio della sicurezza del traffico stradale e richiede un adeguato addestramento per la manipolazione delle merci pericolose. I conducenti che trasportano merci pericolose devono essere in possesso di una patente di guida per merci pericolose che include un attestato ADR. Per ottenere l'attestato ADR è richiesto un corso di formazione e il successivo superamento di un esame teorico. Inoltre, l'attestato ADR deve essere rinnovato ogni cinque anni con corsi di aggiornamento e relativo esame.

Tuttavia, secondo l'ADR, tutti coloro che sono coinvolti nel trasporto e nella movimentazione di merci pericolose devono anche dimostrare di possedere competenze adeguate per la movimentazione di merci pericolose e sulla normativa sulle merci pericolose. Le società di logistica che gestiscono il trasporto di merci pericolose devono nominare un responsabile per le merci pericolose.

Anche i veicoli adibiti al trasporto di merci pericolose necessitano dell'omologazione ADR. L'omologazione viene concessa in base alle merci pericolose che i veicoli sono autorizzati a trasportare.

L'immatricolazione ADR del veicolo che trasporta le merci pericolose deve essere rinnovata ogni anno in occasione di un controllo tecnico. Proprio come la revisione periodica dei veicoli a motore, anche l'ispezione ADR viene effettuata da un organismo di controllo ufficialmente riconosciuto e solo questo ha il diritto di rinnovare l'immatricolazione ADR.

Per le normative ADR, le batterie agli ioni di litio separate hanno il numero di identificazione UN3480 e sono classificate come Classe 9 — sostanze e articoli pericolosi vari.

Ulteriori informazioni ed esempi delle implicazioni dell'ADR sull'esercizio quotidiano della vostra attività verranno forniti altrove in questo manuale.

## Riepilogo

- La legislazione europea regola la tutela della salute e della sicurezza sul lavoro. Per gli interventi su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici, la norma applicabile è la EN50110.
- La legislazione europea regola la manipolazione, lo stoccaggio e il trasporto delle batterie (Li-Ion). Il regolamento di classificazione, etichettatura e imballaggio (CE n. 1272/2008) si applica a seconda della descrizione riportata nelle schede dei dati di sicurezza.

## 2. Perché è pericoloso?

### 2.1. Pericoli elettrici

I pericoli elettrici includono corrente di dispersione, cortocircuito e folgorazione.

- La corrente elettrica può fuoriuscire (dispandersi) da un filo a causa di un isolamento inadeguato e passare attraverso un conduttore nelle vicinanze.
- Un cortocircuito può verificarsi quando due punti in un circuito con potenziali diversi creano un contatto elettrico a causa di una guaina danneggiata o per altri motivi.
- La scossa elettrica nel corpo umano si riferisce alla conduzione di corrente elettrica verso e attraverso il corpo, che può essere percepita e potenzialmente provocare lesioni/traumi o addirittura la morte.

Il rischio elettrico dell'alimentazione ad alta tensione deve essere ben compreso per prestare la dovuta attenzione ai pericoli e ai rischi per la sicurezza, inclusa la folgorazione.

Le alte tensioni di per sé non sono necessariamente pericolose. Tuttavia, i flussi di corrente associati alle alte tensioni lo sono. La tabella seguente descrive la correlazione tra gli effetti della scossa elettrica e la corrente elettrica. I livelli di scosse elettriche indicano gli effetti sul corpo umano quando si verificano a diverse intensità. I contenuti sono classificati in base ai tipi di alimentazione elettrica (CA e CC) e al genere.

<b>Correlazione tra effetti di scosse elettriche e corrente elettrica</b>				
Effetto della scossa elettrica	CC (corrente)		CA (corrente)	
	Maschio	Femmina	Maschio	Femmina
Corrente percepibile (min. corrente percepibile)	0.0052 A	0.0035 A	0.0011 A	0.0007 A
Scossa indolore, libero movimento muscolare	0.009 A	0.006 A	0.0018 A	0.0012 A
Scossa con dolore, libero movimento muscolare (corrente "let-go")	0.062 A	0.041 A	0.009 A	0.006 A
Scossa con dolore, soglia di "let-go" (corrente paralizzante)	0.074 A	0.05 A	0.016 A	0.0105 A
Scossa con dolore intenso, rigidità muscolare, difficoltà di respirazione	0.09 A	0.06 A	0.023 A	0.015 A
Possibilità di fibrillazione ventricolare (in 0,03 sec di conduzione)	1.3 A	1.3 A	1.0 A	1.0 A

## 2.2. Pericoli termici

Le batterie sviluppate/prodotte da YAMAHA sono batterie agli ioni di litio. Le batterie agli ioni di litio hanno un'elevata densità di energia e, per questo, sono ideali per l'impiego nei veicoli elettrici.

Un aspetto negativo delle batterie agli ioni di litio è la potenziale instabilità e fuga termica (runaway). La fuga termica è un processo in base al quale l'aumento della temperatura rilascia energia che, a sua volta, aumenta ulteriormente la temperatura, generando un incendio. Questo circolo vizioso, in cui l'evento termico (incendio) diventa incontrollabile, può portare a un risultato devastante. A causa della sua struttura e dei prodotti chimici coinvolti, questo può anche causare esplosioni (violente). Durante una fuga termica o un incendio, dalle batterie possono fuoriuscire anche gas tossici e/o infiammabili.

Quando le batterie agli ioni di litio sono in buone condizioni e gestite correttamente, il rischio di incidenti termici è molto limitato. Tuttavia, se danneggiate, maneggiate in modo improprio (ad esempio lasciate cadere, sovraccaricate, scaricate eccessivamente, tenute a temperature estremamente alte o basse) o in altro modo difettose, le batterie agli ioni di litio possono diventare instabili e possono verificarsi eventi termici. Un aumento della temperatura, rumori (gorgoglii, sibili, crepitii), fumo, perdite possono indicare che una batteria è diventata instabile. Tuttavia, è anche possibile che un evento termico si verifichi improvvisamente, senza preavviso.

Le giuste considerazioni in termini di gestione delle calamità sono quindi di fondamentale importanza. Bisogna prendere in considerazione che:

- Se il personale non è adeguatamente istruito/formato, può agire in modo scorretto e compiere azioni pericolose.
- Se un veicolo elettrico o una batteria ad alta tensione è instabile, o può diventare instabile, potrebbe incendiarsi senza preavviso. Pensa a come affrontare il problema in officina per prevenire ulteriori calamità o, magari, evitare del tutto l'insorgere del problema nella tua officina.
- Se veicoli e batterie non sono correttamente stoccati, questo potrebbe causare gravi calamità, comprese lesioni gravi o morte e ingenti perdite finanziarie in termini di danni alle proprietà.

Ulteriori consigli e considerazioni saranno trattati in varie sezioni di queste linee guida.

## 2.3. Pericoli chimici

Quando le batterie agli ioni di litio sono in buone condizioni e maneggiate correttamente, non costituiscono un rischio chimico. Tuttavia, particolari sostanze, i materiali e i componenti chimici contenuti nelle batterie agli ioni di litio possono costituire pericoli chimici in caso di fuoriuscite dovute a danni, perdite, fumi, ecc.

Sono pertanto necessarie alcune considerazioni in merito alla protezione personale e ambientale, in particolare per lo stoccaggio delle batterie (danneggiate). Si applicano le leggi e i regolamenti locali e nazionali; assicurati di essere a conoscenza delle disposizioni in vigore nella tua regione e/o paese.

## 2.4. Altri pericoli

Nei veicoli con motore a combustione interna, ci sono chiari segnali (in particolare sonori) che un motore è in funzione e che il veicolo è in grado di muoversi autonomamente. In un veicolo elettrico, questa condizione è meno evidente. Bisogna quindi prestare attenzione quando ci si avvicina e/o si maneggia un veicolo elettrico, se non si è sicuri se il veicolo è acceso o spento, in quanto l'azionamento involontario potrebbe causare movimenti improvvisi.

Un altro rischio da tenere in considerazione è che alcuni componenti dei veicoli elettrici hanno o possono produrre (grandi) campi (elettro)magnetici e forze associate. Queste forze possono essere presenti nei magneti permanenti del rotore o negli elettromagneti nell'inverter e nello statore. Questi rischi dovrebbero essere presi in considerazione quando si eseguono valutazioni dei rischi prima di iniziare a lavorare sui veicoli elettrici.

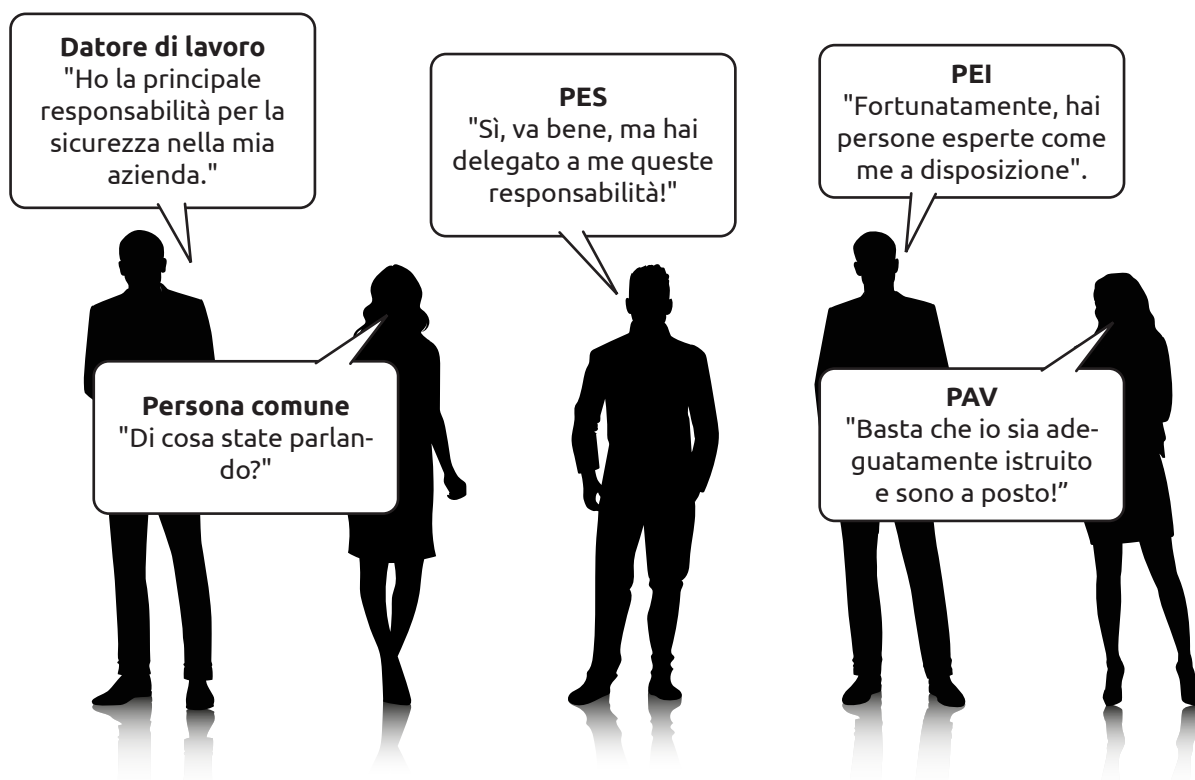
## Riepilogo

- Intervenire su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici e batterie può essere pericoloso a causa del rischio di corrente elettrica, cortocircuiti ed elettrocuzione.
- La movimentazione, lo stoccaggio e il lavoro su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici e batterie possono essere pericolosi a causa del rischio di incendio e fuga termica.
- I pericoli chimici, anche se non presenti quando i veicoli elettrici e le batterie sono in buone condizioni, dovrebbero essere presi in considerazione quando si lavora e si maneggiano veicoli elettrici e batterie.

## 3. Cosa organizzare

### 3.1. Responsabilità (EN50110)

Per quanto riguarda la salute e la sicurezza sul lavoro quando si lavora su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici, le responsabilità in un'azienda sono determinate nella EN50110 e nelle relative norme nazionali.



I denominatori comuni per quanto riguarda la salute e la sicurezza sul lavoro quando si lavora su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici sono:



## **Il datore di lavoro**

Il datore di lavoro ha la responsabilità generale per la salute e la sicurezza sul lavoro nell'azienda.

È inoltre responsabile di:

- designare dipendenti con ruoli specifici per i veicoli elettrici.
- tutte le attrezzature e le strutture di lavoro, compresi gli utensili e i DPI. Questo include la loro manutenzione e le ispezioni.

Alcune responsabilità e compiti possono essere delegati al personale interessato, a condizione che disponga delle competenze richieste.

## **La persona comune informata**

La persona comune informata è responsabile di:

- osservare i segnali di pericolo e rimanere fuori e lontano da aree e veicoli transennati.

Sebbene la persona comune non lavorerà mai su (o nelle vicinanze dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici, è importante che sia informata della presenza di veicoli elettrici e dei potenziali pericoli. Qualsiasi dipendente che non sarà designato come soggetto addestrato, soggetto qualificato o soggetto nominato nell'ambito dei veicoli elettrici a controllo dell'attività lavorativa è considerata una persona comune e dovrebbe essere informato dei rischi e delle sue responsabilità per diventare una persona comune informata.

## **Persona Avvertita nell'ambito dei veicoli elettrici (PAV)**

Un soggetto addestrato nell'ambito dei veicolo elettrici non può eseguire alcun lavoro su veicoli o apparecchiature elettriche sotto la propria responsabilità e può svolgere solo lavori con cui ha già avuto la possibilità di familiarizzare. Tutti i lavori elettrici devono essere eseguiti sotto il controllo e/o la supervisione di un soggetto qualificato nell'ambito dei veicoli elettrici.

Il soggetto addestrato nell'ambito dei veicoli elettrici è responsabile di:

- controllare che i propri DPI siano sicuri.
- isolare l'impianto ad alta tensione dalle fonti di alimentazione secondo le istruzioni del produttore.
- coinvolgere una persona qualificata nell'ambito dei veicoli elettrici se viene rilevato un potenziale pericolo elettrico durante l'esecuzione del suo lavoro.



### **Persona Idonea nell'ambito dei veicoli elettrici (PEI)**

Un soggetto qualificato nell'ambito dei veicoli elettrici può eseguire lavori elettrici per i quali ha seguito una formazione specialistica in modo indipendente e sotto la propria responsabilità. Un soggetto qualificato nell'ambito dei veicoli elettrici ha sempre la responsabilità tecnica, cioè è responsabile del risultato tecnico del lavoro elettrico che ha eseguito.

Oltre alle responsabilità del soggetto addestrato, il soggetto qualificato nell'ambito dei veicoli elettrici è responsabile di:

- verificare che il veicolo sia effettivamente sicuro quando non è sotto tensione, ovvero quando l'impianto ad alta tensione è stato isolato da tutte le fonti di alimentazione.
- accertare la sicurezza di un veicolo elettrico in relazione al lavoro da svolgere.
- accertare la sicurezza del proprio ambiente di lavoro.

### **Il soggetto nominato per il controllo delle attività lavorative relative a veicoli elettrici (PES)**

Il soggetto nominato per il controllo delle attività lavorative relative a veicoli elettrici ha la responsabilità generale di tutti gli aspetti relativi ai veicoli elettrici nell'azienda. Se il datore di lavoro ha le competenze e le conoscenze (tecniche) pertinenti, può designare se stesso come soggetto nominato per il controllo delle attività lavorative relative a veicoli elettrici.

Oltre alle responsabilità del soggetto addestrato e del soggetto qualificato, il soggetto nominato per il controllo delle attività lavorative relative a veicoli elettrici è responsabile di:

- eseguire le valutazioni dei rischi.
- produrre istruzioni di lavoro e piani per lavorare su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici.
- selezionare le persone giuste per svolgere il lavoro.
- autorizzare l'inizio dei lavori.
- istruire le persone che svolgono il lavoro mentre lo stanno effettivamente realizzando.
- garantire la supervisione durante lo svolgimento del lavoro.
- nominare i soggetti addestrati e qualificati nell'ambito dei veicoli elettrici, se in possesso della relativa delega.
- incaricare di uno specifico lavoro (intervento di manutenzione standard su veicoli non danneggiati) i soggetti nominati per il controllo delle attività lavorative relative a veicoli elettrici, se in possesso della relativa delega.

NOTA: Le conoscenze tecniche richieste a un soggetto nominato per il controllo delle attività lavorative relative a veicoli elettrici e a un soggetto qualificato nell'ambito dei veicoli elettrici per lavorare su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) un veicolo elettrico sono le stesse. Il soggetto nominato per il controllo delle attività lavorative relative a veicoli elettrici ha semplicemente maggiori responsabilità.

### 3.2. Struttura organizzativa

Il datore di lavoro ha la responsabilità di creare un ambiente di lavoro sicuro per il proprio personale. Per il lavoro sui veicoli elettrici, questo risultato può essere ottenuto implementando un'opportuna struttura organizzativa all'interno dell'azienda.

Sono possibili un paio di scenari.

#### Scenario 1

La struttura organizzativa è costituita solo da datore di lavoro/PES. In questo caso:

- il datore di lavoro è il PES.
- Questa è l'unica persona che lavora su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici.
- L'azienda in genere non ha dipendenti.



**Datore di lavoro**

#### Scenario 2

La struttura organizzativa è composta dal datore di lavoro e da un PES. In questo caso:

- Il datore di lavoro ha designato un PES.
- Il PES è l'unica persona che lavora su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici.
- L'azienda in genere ha solo una persona che lavora in officina.



**Datore di lavoro**

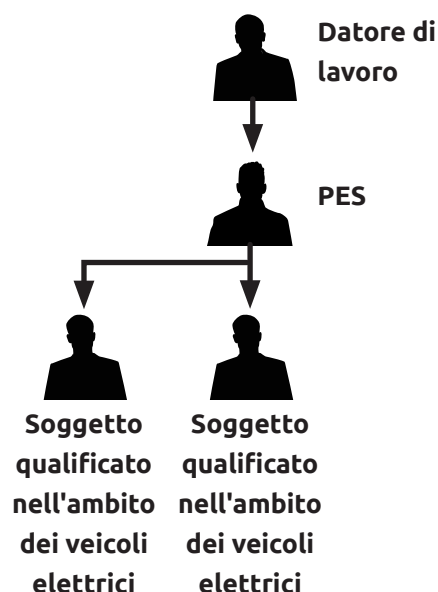


**PES**

### Scenario 3

La struttura organizzativa è costituita dal datore di lavoro, da un PES e da uno o più PEI. In questo caso:

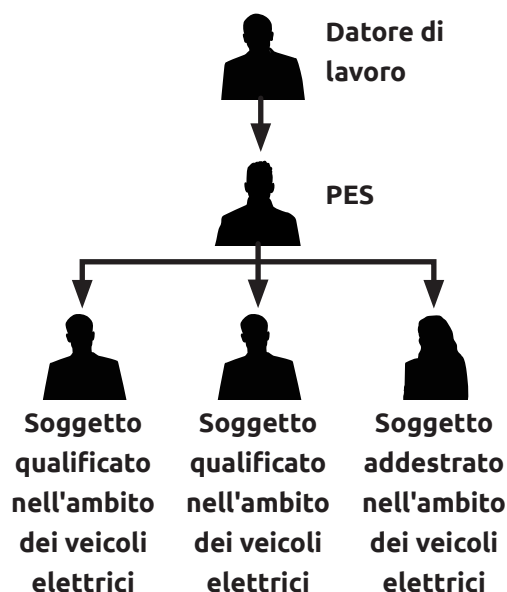
- Il datore di lavoro ha designato un PES (o è IL PES stesso).
- L'PES ha designato uno o più PEI.
- Il PES e i PEI lavorano su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici.
- L'azienda ha un certo numero di dipendenti che lavorano nell'officina, dove ci si aspetta che tutti siano in grado di eseguire tutti i lavori sui veicoli elettrici.



### Scenario 4

La struttura organizzativa è composta dal datore di lavoro, un PES e uno o più PEI e uno o più PAV. In questo caso:

- Il datore di lavoro ha designato un PES (o è IL PES stesso).
- Il PES ha designato uno o più PEI e uno o più PAV.
- Il PES, i PEI e i PAS stanno lavorando su (o vicino al sistema HV di) veicoli elettrici.
- L'azienda ha un certo numero di dipendenti che lavorano nell'officina, dove alcuni sono in grado di eseguire tutti i lavori sui veicoli elettrici e alcuni possono svolgere solo lavori specifici sui veicoli elettrici (ad esempio, la manutenzione).



### 3.3. Designazione

Come spiegato, le persone che lavorano su o in prossimità di impianti elettrici ad alta tensione devono essere designate dal datore di lavoro.

Il dipendente che sta per essere designato deve essere preventivamente valutato dal responsabile della designazione.

La designazione può essere effettuata solo quando:

1. La persona da designare possiede le conoscenze, competenze e certificazioni necessarie. Questo significa che non tutti possono essere designati per qualsiasi ruolo. Sono richieste determinate abilità, conoscenze e certificazioni.
2. Il designatore ha valutato accuratamente se la persona da designare soddisfa le condizioni pertinenti.
3. La persona da designare è sicura di soddisfare le condizioni pertinenti.

Leggi Appendice 1 per maggiori informazioni sulle competenze e le conoscenze richieste per i vari ruoli.

La prima persona che deve essere designata è il PES. Se un datore di lavoro possiede le capacità e le conoscenze tecniche per giudicare i relativi compiti e rischi, può anche designare se stesso. In caso contrario, è necessario designare un'altra persona come PES.

Una volta designato, il PES è responsabile della designazione delle altre persone coinvolte come:

- PEI.
- PAV.

Il PES può anche designare un'altra persona come PES, ma solo per un lavoro o progetto specifico e limitatamente alla durata di quel lavoro o progetto.

Se due o più persone con designazione identica lavorano su un veicolo o su un impianto, prima di iniziare il lavoro uno di loro deve essere nominato "responsabile".

La designazione dei ruoli nell'ambito dei veicoli elettrici dipende fortemente dalla struttura organizzativa esistente, dal numero di dipendenti e dal carico di lavoro previsto.

Vale quanto segue:

1. È necessario designare almeno un PES.
2. Chiunque lavori su veicoli elettrici dovrà essere designato almeno come PAS. Ricorda che questi possono lavorare solo sotto la supervisione di un PEI o un PES.
3. Le persone comuni non sono designate e non sono autorizzate a lavorare su veicoli elettrici. Tuttavia, devono essere consapevoli dei rischi e delle loro responsabilità.
4. La designazione per i vari ruoli può avvenire solo dopo aver accertato che la persona da designare abbia le conoscenze, le competenze e la certificazione richieste.

Ulteriori informazioni sulla formazione richiesta sono disponibili nel capitolo "Formazione".

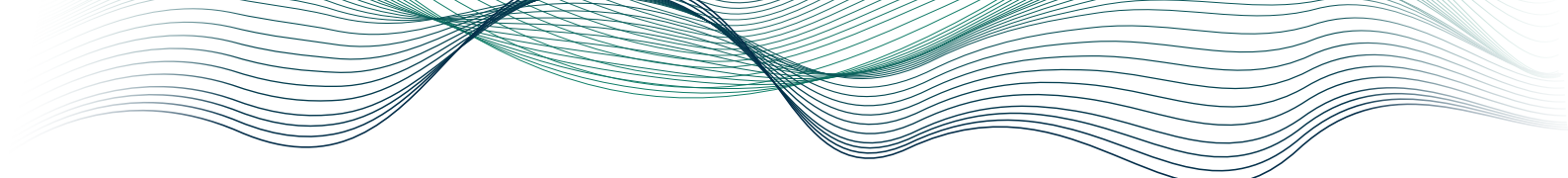
## **3.4. Documentazione richiesta**

### **3.4.1. Lettere di designazione**

Tra il datore di lavoro (o il delegato del datore di lavoro) e il dipendente, deve essere stipulato un accordo scritto e firmato ai sensi di questa politica di designazione che indichi le qualifiche e le autorizzazioni del dipendente, il lavoro da svolgere e la supervisione disponibile. Questi documenti scritti e firmati sono chiamati "lettere di designazione".

La lettera di designazione deve contenere le seguenti informazioni:

- Il nome della persona da designare.
- La data di inizio e di fine della designazione.
- Il ruolo/mansione designati.
- I veicoli elettrici o le parti elettriche su cui il soggetto è autorizzato a lavorare.
- Il tipo di lavoro che il soggetto è autorizzato a svolgere.
- Il luogo e la data di designazione.
- Il nome e la funzione della persona designante.
- Firma sia del designatore che del designato.



Nota che ogni dipendente è una persona comune per impostazione predefinita. Questo ruolo non dovrà essere designato per iscritto. Le lettere di designazione devono essere sottoscritte solo per gli altri tre ruoli.

Puoi trovare un esempio di lettera di designazione in Appendice 2 – Documenti

### **3.4.2. Valutazioni del rischio**

Prima di iniziare a lavorare su un veicolo ad alta tensione, è necessario svolgere una valutazione dei rischi. Tutti i rischi che vengono rivelati in questa valutazione dei rischi devono essere gestiti per ridurre al minimo le possibilità che si verifichi un incidente. La valutazione dei rischi può essere un documento generale per attività lavorative generiche e ricorrenti. Se le attività lavorative sono meno frequenti o si applicano procedure speciali, deve essere elaborata una valutazione dei rischi individuale.

In determinate circostanze, in cui è richiesta un'azione rapida (ad esempio situazioni di emergenza), il rischio può essere valutato anche verbalmente.

### **3.4.3. Istruzioni di lavoro**

È necessario redigere istruzioni di lavoro che specifichino la procedura da seguire per il completamento del lavoro. Comprendono le misure di sicurezza per garantire che il veicolo non sia sotto tensione e gli effettivi lavori di manutenzione e riparazione che devono essere eseguiti. È possibile fare riferimento a manuali di assistenza e documentazione tecnica. Le istruzioni di lavoro possono essere un documento generale per attività lavorative generiche e frequenti. Se le attività lavorative sono meno frequenti o si applicano procedure speciali, possono essere redatte istruzioni di lavoro individuali per il lavoro, a seconda della valutazione dei rischi del PES.

### **3.4.4. Documentazione tecnica**

Tutti gli impianti e/o veicoli ad alta tensione su cui si lavora devono essere documentati. In generale, i manuali di officina del produttore, i manuali di assistenza tecnica, i manuali operativi, i manuali del proprietario, i bollettini per i concessionari, le informazioni sui richiami e gli schemi elettrici applicabili devono essere disponibili o presenti sul luogo di lavoro. I tecnici devono farne uso e lavorare sul veicolo/impianto come raccomandato dal produttore.

### 3.4.5. Piano di emergenza

Se è già disponibile un piano di emergenza, assicurarsi che tenga conto del lavoro svolto su (o in prossimità del loro impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici.

Se non è disponibile alcun piano di emergenza, creane uno. Questo piano è normalmente preparato in collaborazione con uno specialista. Il piano di emergenza sarà specifico per l'azienda.

Il piano di emergenza aziendale stabilisce come prepararsi alle emergenze e come affrontare le calamità. Il piano di emergenza indica le strutture organizzative, le procedure e gli accordi per le situazioni di emergenza. Il piano descrive chi ha quali compiti, responsabilità e autorità in caso di calamità e come avviene il coordinamento con i servizi di emergenza, le organizzazioni governative e altri soggetti interessati.

È possibile elaborare piani di risposta alle emergenze per l'effettiva risposta alle calamità. Spiega come agire in caso di calamità di vario genere.

### 3.4.6. Conservazione della documentazione

Per l'EN50110 non ci sono requisiti specifici per quanto riguarda la conservazione della documentazione. Tuttavia, è bene considerare quanto segue:

- Le lettere di designazione devono essere conservate presso altri organi di amministrazione del personale, ad esempio presso il reparto delle risorse umane.
- Le valutazioni dei rischi per i lavori ricorrenti dovrebbero essere conservate vicino a dove è conservata l'altra documentazione sulla salute e la sicurezza sul lavoro, ad esempio presso il reparto delle risorse umane o la documentazione amministrativa.
- Le istruzioni di lavoro per i lavori ricorrenti devono essere archiviate vicino a dove viene eseguito il lavoro, poiché le istruzioni di lavoro possono costituire una guida passo passo per PEI o PAS.
- Le valutazioni dei rischi e le istruzioni di lavoro per lavori specifici devono essere archiviate con l'ordine di lavoro per quel lavoro specifico.

## 3.5. Formazione

### 3.5.1. Igiene e sicurezza sul lavoro

Come già detto, la designazione per i vari ruoli può avvenire solo dopo aver accertato che la persona da designare abbia le conoscenze, le competenze e la certificazione richieste.

Perciò, è richiesta una formazione adeguata in funzione dei ruoli e delle responsabilità dei dipendenti e della legislazione locale (igiene e sicurezza sul lavoro).

In alcuni mercati europei sono previsti severi requisiti di formazione per le persone che lavorano su (o in prossimità degli impianti ad alta tensione di) veicoli elettrici. Generalmente, sarà necessaria un'opportuna formazione per comprendere i pericoli e consentire un lavoro sicuro.

Per i diversi ruoli valgono i seguenti requisiti formativi di base:

Per un PAV:

- Igiene e sicurezza sul lavoro (ovvero, pericoli).
- Procedure di lavoro sicure (incluso come assicurarsi che un veicolo non sia sotto tensione).

Per un PEI:

- Tutti i precedenti, oltre a:
- Conoscenza dei concetti di base sull'elettricità.
- Comprensione dei pericoli e conoscenza del primo soccorso.
- Prevenzione delle calamità.
- Conoscenze pratiche sugli impianti elettrici.
- Conoscenze tecniche di base sui componenti della trasmissione.
- Misurazioni dell'isolamento.



Per un PES:

- Tutti i precedenti, oltre a:
- Valutazioni dei rischi.
- Procedure di lavoro.
- Doti di comando.
- Documentazione organizzativa relativa ai veicoli elettrici.
- Normative su igiene e sicurezza sul lavoro.

Le materie di formazione menzionate sono i requisiti di base per poter designare soggetti.

Potrebbe essere necessaria una formazione (tecnica) aggiuntiva sui veicoli, una formazione di risposta alle emergenze e un'ulteriore formazione professionale, in base ai requisiti delle aziende e/o alla legislazione locale o nazionale.

### **3.5.2. Merci pericolose**

Come accennato, la normativa ADR richiede una specifica formazione per la manipolazione delle merci pericolose.

I conducenti che trasportano merci pericolose devono essere in possesso di una patente di guida per merci pericolose che include un attestato ADR.

Per ottenere l'attestato ADR è richiesto un corso di formazione e il successivo superamento di un esame teorico.

Secondo l'ADR, tutti coloro che sono coinvolti nel trasporto e nella movimentazione di merci pericolose devono anche dimostrare di possedere competenze adeguate nella movimentazione di merci pericolose e la normativa sulle merci pericolose.

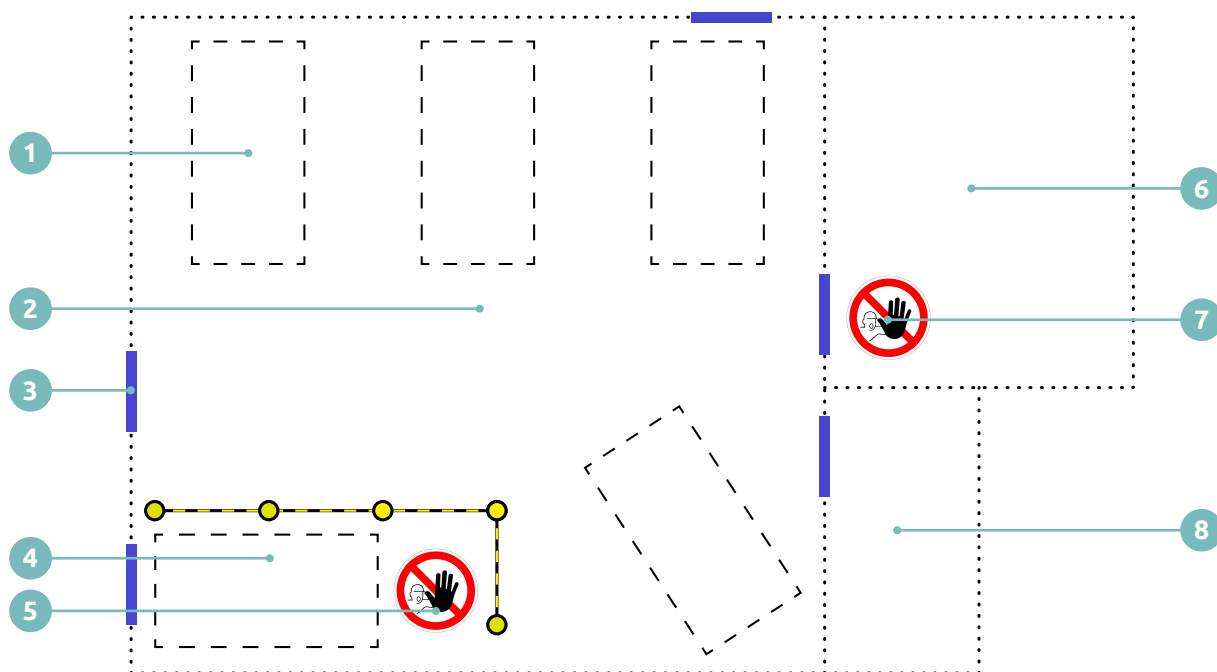
## 3.6. Layout della struttura, stoccaggio e trasporto

### 3.6.1. Layout della struttura

Per tutte le aree soggette ad alta tensione devono essere eseguite valutazioni generali dei rischi sul luogo di lavoro e sui processi, ad esempio magazzini e officine.

Sulla base di tali valutazioni vengono poi sviluppate procedure operative e di lavoro. Ciò può comportare l'alterazione, conversione o ampliamento di strutture di stoccaggio e postazioni di officina o luoghi di lavoro per garantire la conformità ai requisiti di sicurezza (elettrica).

#### Ambiente di lavoro



1. Luogo di lavoro regolare
2. Officina:
3. Porta di accesso
4. Postazione di lavoro dedicata per veicoli elettrici (davanti a una porta di accesso, spazio minimo 1,5 metri in tutte le direzioni)
5. Segnaletica e barriere
6. Reception (o qualsiasi altra area pubblica)
7. Segnaletica per impedire l'accesso non autorizzato alla postazione di lavoro per i veicoli elettrici
8. Ufficio del PES (con vista diretta sulla postazione di lavoro dedicata ai veicoli elettrici)

Si applicano i seguenti principi:

- A seconda della quantità di postazioni di lavoro disponibili e richieste, creare uno o più postazioni di lavoro per alta tensione dedicati in cui verranno eseguiti tutti i lavori relativi all'alta tensione.
- Contrassegnare o recintare qualsiasi veicolo elettrico o postazione di lavoro per alta tensione che si sospetta possa rappresentare un pericolo elettrico (ma anche qualsiasi pacco batteria ad alta tensione che non sia nuovo e nella sua confezione di trasporto originale).
- Assicurarsi che vi sia spazio a sufficienza per gli spostamenti intorno a una postazione di lavoro dedicato all'alta tensione, con uno spazio minimo di 1,5 metri in tutte le direzioni.
- Individuare le postazioni di lavoro per alta tensione in modo che siano in linea diretta e non ostruita con una porta esterna, che sia sufficientemente ampia da consentire di spostare facilmente il veicolo dentro e fuori dall'officina.
- Posizionare utensili, attrezzature e dispositivi di protezione individuale necessari in una posizione fissa sotto il controllo del PES o di altro soggetto delegato. Dovrebbe essere facilmente accessibile per garantire un lavoro sicuro ed efficiente.
- Il PES o il PEI dovrebbe essere in grado di supervisionare la postazione di lavoro qualora l'attività lavorativa richiedesse supervisione.

Ovviamente, la postazione di lavoro deve rispettare le leggi, gli atti e gli standard regolarmente applicabili. Tutti gli utensili, gli ausili e i DPI devono inoltre essere conformi alle leggi, alle norme e agli standard applicabili.

Il PES ha la responsabilità generale di verificare la disponibilità, nonché le buone condizioni di tutti gli utensili, le attrezzature e i DPI. L'inizio del lavoro non è consentito se utensili, attrezzature e DPI non sono presenti o sono in cattive condizioni. Inoltre, tutto il personale designato che deve eseguire lavori relativi ai veicoli elettrici dovrà controllare anche le condizioni di tutti gli utensili, le attrezzature e i DPI.

Qualora si notasse un malfunzionamento dell'attrezzatura durante il lavoro, questo deve essere immediatamente interrotto e azioni appropriate devono essere intraprese per risolvere il problema prima che il lavoro possa essere ripreso.

## Postazione di ricarica

- Crea una postazione o uno spazio dedicato per ricaricare batterie e veicoli ad alta tensione. Questa postazione dovrebbe essere facilmente evacuata e, se possibile, essere antincendio o ritardante.
- Le postazioni di ricarica non devono essere abbinate all'impianto di stoccaggio per le batterie.
- Se condividi la postazione di ricarica con un'altra parte della struttura, considera se questo può determinare rischi aggiuntivi.
- Durante la ricarica, utilizza una presa dedicata per ciascun caricabatterie e/o un circuito con fusibili dedicato per ciascun caricabatterie. NON utilizzare più caricabatterie su una stessa presa o prolunghe.
- Utilizza solo caricabatterie approvati e idonei per il prodotto che stai ricaricando.

Assicurati che l'infrastruttura elettrica utilizzata per ricaricare le batterie agli ioni di litio sia conforme agli standard e alle norme pertinenti per il tuo paese. Se non esiste una norma nazionale, si applica la EN50110.

### 3.6.2. Stoccaggio

Al momento, non esistono linee guida europee generali per lo stoccaggio di nuove batterie agli ioni di litio. Tuttavia, potrebbe esserci una legislazione nazionale o locale applicabile, quindi prendine visione.

Le considerazioni sulla sicurezza relative allo stoccaggio delle batterie agli ioni di litio e dei veicoli elettrici che contengono batterie agli ioni di litio sono le seguenti:

#### **Batterie/veicoli elettrici nuovi o usati.**

Poiché i pacchi batteria ad alta tensione comportano un aumento del rischio di incendio, è necessario un contenitore esterno appositamente progettato per la conservazione dei pacchi batteria (Li-Ion). Questo vale da una quantità minima di stoccaggio di 1 unità.

Il contenitore di stoccaggio deve essere a distanza di sicurezza da altri oggetti. Una distanza di 15 metri viene considerata una distanza di sicurezza. Se lo stoccaggio all'esterno non è fattibile o possibile, si può prendere in considerazione lo stoccaggio interno o un equivalente architettonico.

Un idoneo contenitore di stoccaggio dovrebbe essere in grado di contenere un incendio per un tempo minimo. La durata dipende dalla distanza da altri edifici o strutture. Minore è la distanza, più a lungo il contenitore di stoccaggio dovrebbe essere in grado di contenere un incendio. Riportiamo di seguito un'indicazione di tempo e distanza:

Distanza da un altro edificio o struttura	Tempo necessario per contenere l'incendio
meno di 5 metri	60 minuti
tra 5 e 10 metri	30 minuti
più di 10 metri	nessun requisito

Un'area di stoccaggio interna dovrebbe essere in grado di contenere un incendio per 60 minuti.

Se si ricorre allo stoccaggio interno, lo spazio dovrebbe avere almeno una parete esterna con una porta. Dovrebbe anche avere almeno due vie di fuga con segnaletica e illuminazione opportune. Se la distanza da un punto qualsiasi dello spazio a una via di fuga è inferiore a 15 metri, è sufficiente una porta.

Indipendentemente dal fatto che lo spazio di stoccaggio sia interno o esterno, dovrebbe essere disponibile un ampio accesso per i servizi di emergenza. Considera le vie di accesso, le dimensioni di porte e cancelli e l'accesso all'acqua.

Qualsiasi struttura di stoccaggio dovrebbe avere una protezione per prevenire possibili perdite di sostanze chimiche della batteria nel terreno.

Non caricare mai batterie ad alta tensione separatamente nel magazzino.

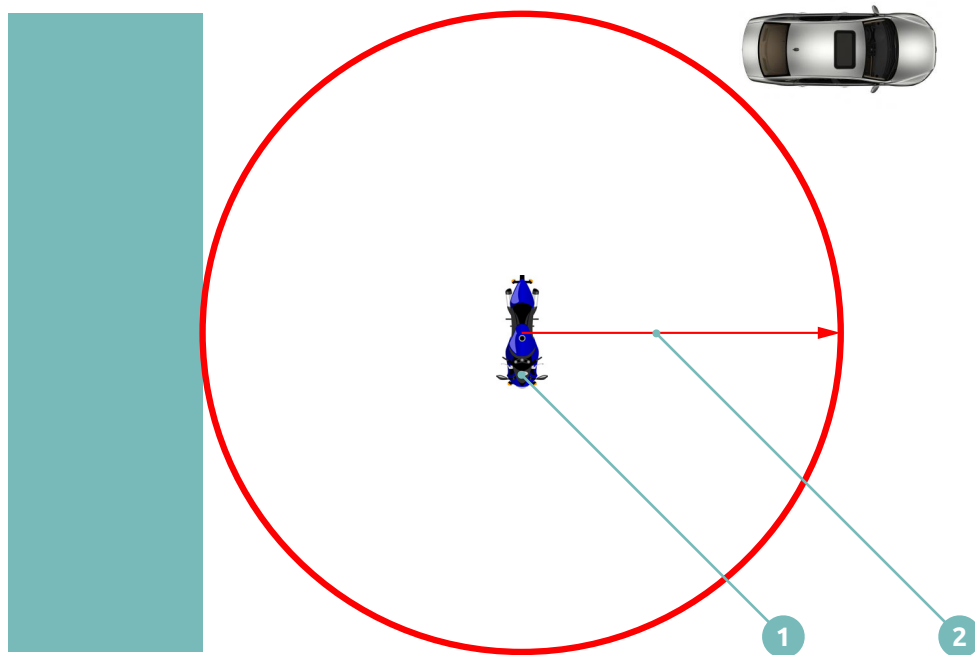
Consulta la tua compagnia assicurativa, i vigili del fuoco e l'amministrazione pubblica locale per assicurarti di rispettare le norme e i regolamenti pertinenti per la tua situazione.

### **Batterie ad alta tensione/veicoli elettrici danneggiati**

Una batteria ad alta tensione danneggiata potrebbe prendere fuoco in qualsiasi momento fino a 24 ore o più dopo essere stata danneggiata. Se non è possibile determinare le condizioni della batteria, sospetti che la batteria ad alta tensione sia danneggiata o che il danno al veicolo elettrico possa causare l'instabilità della batteria ad alta tensione, consulta il PES per una valutazione dei rischi e, a seconda dell'esito della valutazione dei rischi, lascia il veicolo o la batteria dov'è o spostali in un'area di isolamento esterna per motivi di sicurezza. **Le batterie ad alta tensione o i veicoli elettrici danneggiati non devono mai essere riposti all'interno.**

Un'area di isolamento è una zona sicura utilizzata per monitorare un veicolo elettrico o una batteria ad alta tensione danneggiati. L'area di isolamento ideale dovrebbe essere:

- almeno 12 m di diametro.
- Mantenere una distanza minima di 6 m tra il veicolo o la batteria ad alta tensione e altri oggetti o edifici.
- All'esterno senza tetto o ostruzioni superiori.



1. Batteria ad alta tensione/veicolo elettrico danneggiato
2. Distanza minima di isolamento di 6 metri

Una volta posizionato un veicolo/batteria elettrica nell'area di isolamento, contrassegnare l'area per rendere consapevoli i soggetti non coinvolti dei possibili pericoli. Se possibile, il veicolo/batteria deve essere posizionato in posizione verticale. Se durante il rimessaggio si notano fumo, scintille, fiamme, gorgoglio, ribollio o aumento eccessivo della temperatura, chiamare immediatamente i servizi di emergenza. Mantenere un libero accesso al veicolo/batteria stoccato per consentire il monitoraggio e la risposta alle emergenze, se necessario.

### **Batterie ad alta tensione/veicoli elettrici a fine vita.**

Le batterie ad alta tensione e/o i veicoli elettrici a fine vita devono essere smaltiti come merci pericolose. NON smaltirli MAI come rifiuti generici. Fai riferimento agli scenari comuni nel paragrafo successivo. Si applicano le leggi nazionali e locali, quindi è necessario conoscerle.

#### **3.6.3. Trasporto**

Ai fini del trasporto e della movimentazione, le batterie agli ioni di litio sono considerate merci pericolose.

La formazione sulle merci pericolose è necessaria per (imballare e) trasportare batterie agli ioni di litio, al fine di applicare le normative ADR. Ciò include anche la spedizione di batterie non critiche per la restituzione in garanzia e il riciclaggio. Per il trasporto di batterie agli ioni di litio è necessario contattare aziende di trasporto specializzate che si occupano del trasporto di merci pericolose.

Ciò significa che le batterie agli ioni di litio non possono essere semplicemente trasportate come, ad esempio, un modulo di controllo del motore. Se è necessario trasportare autonomamente batterie agli ioni di litio separate, è tua responsabilità ottenere e gestire le certificazioni applicabili, come richiesto dalla legge.

#### **Esenzione**

La normativa ADR non si applica al trasporto di merci pericolose da parte di privati, se imballate per la vendita al dettaglio e destinate al loro uso personale o domestico in normali condizioni di trasporto.

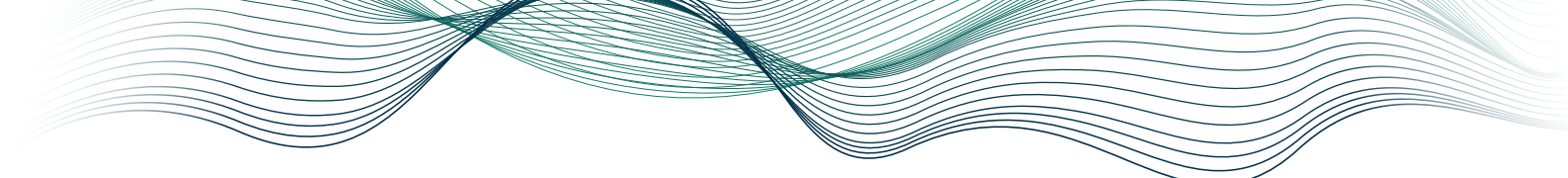
Ciò significa che i clienti (privati) possono trasportare batterie agli ioni di litio senza dover rispettare la normativa ADR, ma che qualsiasi trasporto di batterie agli ioni di litio da parte dei dipendenti non è consentito, a meno che non si aderisca alla normativa ADR, come spiegato nella sezione legislazione di questo documento.

### **Trasporto di batterie agli ioni di litio e veicoli elettrici**

#### **Veicoli elettrici**

I veicoli elettrici (classificati come UN3171, Veicoli alimentati a batteria, Classe 9) in uso normale (cioè unità dei clienti nuove o usate che vengono ritirate o consegnate, che non hanno problemi tecnici), sono esentati dalle normative sulle merci pericolose e possono essere trasportati senza certificazione ADR. Considerazioni di sicurezza normali (trasporto in posizione verticale, fissaggio sicuro, ecc.).

Si noti che, per la spedizione aerea o via mare, i veicoli elettrici sono merci pericolose completamente regolamentate. È richiesta una formazione e una certificazione speciali per trasportare veicoli elettrici normali con qualsiasi mezzo diverso dal trasporto su strada (ad esempio ferrovia, mare, aereo).



Veicoli elettrici che hanno subito un incidente, un urto o cattiva manipolazione e laddove la batteria agli ioni di litio è ancora montata sul veicolo, sono una merce pericolosa completamente regolamentata per quanto riguarda il trasporto. I veicoli elettrici non devono mai essere spostati da società di trasporti non specializzate in caso di batteria potenzialmente danneggiata, pericolo di generazione di calore dalla batteria o pericolo di incendio. Per trasportare veicoli incidentati o veicoli con batterie danneggiate sono necessari formazione speciale, certificazione per merci pericolose e imballaggi speciali.

### **Batteria agli ioni di litio**

Le batterie agli ioni di litio sono considerate merci pericolose ai fini del trasporto. Le batterie agli ioni di litio sono classificate UN3480, batteria agli ioni di litio, classe 9 per il trasporto. Sono necessarie una formazione e una certificazione speciali per imballare e spedire batterie agli ioni di litio normali o danneggiate con qualsiasi mezzo (stradale, ferroviario, marittimo, aereo).

Tutti i trasporti di batterie agli ioni di litio, quando non sono installati in un veicolo elettrico (vedi sopra) rientrano nella normativa ADR.

Una batteria agli ioni di litio, dopo il normale utilizzo, deve essere sempre imballata in un imballaggio robusto (preferibilmente l'imballaggio originale o un imballaggio alternativo adatto) e mai solo avvolti, senza protezioni per lo scivolamento, laddove possono verificarsi danni durante il trasporto. Si consiglia il trasporto solo su strada. Le batterie agli ioni di litio non possono essere trasportate su aerei passeggeri e hanno forti limitazioni su altri mezzi di trasporto.

### **Scenari comuni**

Di seguito sono riportate le azioni consigliate per la spedizione e il trasporto di batterie agli ioni di litio negli scenari più comuni.

Prendere attentamente in considerazione qualsiasi episodio insolito che abbia coinvolto il veicolo elettrico o la batteria agli ioni di litio (ad esempio, danneggiamento, caduta o immersione). Queste informazioni possono essere fondamentali per decidere se la batteria agli ioni di litio deve essere trattata come normale (uso normale/condizione normale) o danneggiata (uso anomalo/condizione anomala).

#### **Batteria agli ioni di litio (uso normale/condizioni normali)**

- Se la batteria agli ioni di litio ha una storia normale e non mostra segni fisici di potenziale sviluppo pericoloso di calore, incendi o cortocircuito, allora può essere trasportata come una normale batteria agli ioni di litio (UN3480) secondo le normative ADR.
- In questo caso, utilizzare lo stesso imballaggio in cui è arrivata la batteria agli ioni di litio sostitutiva da Yamaha o un imballaggio alternativo adeguato, se la batteria è stata fornita insieme all'unità.



- Se inviata per assistenza in garanzia, seguire le istruzioni fornite da YAMAHA per la restituzione della batteria agli ioni di litio e conservare la prova di spedizione per la richiesta di garanzia.
- Contrassegnare ed etichettare la confezione con tutti i contrassegni applicabili per UN3480, batteria agli ioni di litio, classe 9.
- Se inviata per il riciclaggio, dovrebbe essere contrassegnata come "batteria al litio per il riciclaggio" e contattare il soggetto locale incaricato del "riciclaggio" su cosa si intende conferire.

#### **Batteria agli ioni di litio (uso anomalo/condizioni anomale)**

- Se la batteria agli ioni di litio non ha una storia normale o mostra danni o segni fisici di potenziale sviluppo pericoloso di calore, incendi o cortocircuito, allora può essere trasportata solo come batteria agli ioni di litio (UN3480) "danneggiata" secondo le normative ADR.
- In questo caso NON utilizzare la stessa confezione in cui arriva la batteria agli ioni di litio sostituita da Yamaha. Le batterie agli ioni di litio danneggiate richiedono un imballaggio speciale (materiali ignifughi), materiale ritardante (vermiculite o altro), documentazione e corrieri speciali.
- Per organizzare il trasporto è necessario contattare una società di trasporti specializzata che disporrà dell'imballaggio speciale e dell'esperienza necessari per assistere nella preparazione di queste batterie "danneggiate" per un trasporto sicuro.
- Contrassegnare ed etichettare la cassa con tutti i contrassegni applicabili per "Batterie agli ioni di litio danneggiate/difettose" secondo UN3480, batteria agli ioni di litio, classe 9.
- Se inviata per assistenza in garanzia, seguire le istruzioni fornite da YAMAHA per la restituzione/rottamazione della batteria agli ioni di litio e conservare la prova di spedizione o rottamazione per la richiesta di garanzia.
- Se inviata per il riciclaggio, dovrebbe essere contrassegnata come "batteria al litio per il riciclaggio" e contattare il soggetto locale incaricato del "riciclaggio" su cosa si intende conferire.

### 3.7. Assicurazione

Poiché i veicoli elettrici e in particolare le batterie ad alta tensione comportano determinati rischi, è importante che tali rischi vengano discussi con la compagnia di assicurazioni.

Ogni compagnia di assicurazione tratterà questo argomento a modo suo, ma ci sono argomenti comuni a tutte le compagnie di assicurazione.

- Stoccaggio di batterie ad alta tensione

Poiché le batterie ad alta tensione sono il rischio principale per gli incidenti termici, le compagnie assicurative disporranno di linee guida per ciò che è accettato e non accettato in merito allo stoccaggio delle batterie ad alta tensione. Bisogna distinguere tra:

- Batterie nuove
- Batterie usate
- Batterie difettose

Lo stoccaggio e il trasporto di veicoli e batterie ad alta tensione sono trattati anche nella Sezione 3.6

- Manipolazione di batterie ad alta tensione

La preparazione delle batterie ad alta tensione per l'uso o per il trasporto è un altro argomento che interessa le compagnie di assicurazione, poiché comporta anche dei rischi. Possono essere disponibili delle linee guida.

- Ricarica di batterie ad alta tensione

La ricarica delle batterie ad alta tensione (all'interno o all'esterno del veicolo) è qualcosa a cui le compagnie assicurative saranno interessate e per cui probabilmente avranno linee guida.

- Processi di evacuazione e prevenzione/resistenza antincendio

Le compagnie assicurative dovranno sapere quali processi e misure sono implementate in caso di incidente. Questi probabilmente non sono molto diversi dalle informazioni aggiornate che sono già state discusse e documentate con la compagnia assicurativa, ma i tipi aggiuntivi di rischi coinvolti con i veicoli elettrici richiederanno un ulteriore confronto con la compagnia assicurativa.

Sebbene diverse compagnie assicurative possano avere condizioni, regole e linee guida diverse, è possibile fornire alcuni consigli generali. Nota che alcuni di questi sono stati discussi anche in altre sezioni di questo documento.

- Conserva le batterie ad alta tensione usate e/o difettose all'esterno dell'edificio, a una distanza di sicurezza da altri edifici e strutture.
- Crea una postazione o uno spazio dedicato per ricaricare batterie e veicoli ad alta tensione. Questa postazione dovrebbe essere facilmente evacuata e, se possibile, essere antincendio o ritardante. Quando condividi questo spazio con un'altra parte della struttura, considera se ciò non crea rischi aggiuntivi.
- Non ricaricare batterie ad alta tensione o veicoli senza sorveglianza.
- Non ricaricare un veicolo mentre è in riparazione.
- Limita il numero di batterie o veicoli ad alta tensione stoccati in un unico spazio. Non è possibile fornire un numero esatto, dipende dalle linee guida della compagnia assicurativa, dal tipo e dalle dimensioni delle batterie e dalle specifiche dello spazio.
- Durante la ricarica, utilizza una presa dedicata per ciascun caricabatterie e/o un circuito con fusibili dedicato per ciascun caricabatterie. NON utilizzare più caricabatterie su una stessa presa o prolunghe.
- Utilizza solo caricabatterie approvati e idonei per il prodotto che stai ricaricando.
- Assicurati che l'infrastruttura elettrica utilizzata per ricaricare le batterie agli ioni di litio sia conforme agli standard e alle norme pertinenti per il tuo paese. Se non esiste una norma nazionale, si applica la EN 50110.

### **Assicurazione sulla responsabilità**

Oltre all'assicurazione per la struttura, è necessario fare alcune considerazioni per quanto riguarda l'assicurazione per la responsabilità civile.

L'assicurazione di responsabilità commerciale fornisce copertura assicurativa per azioni legali derivanti da lesioni ai dipendenti e al pubblico e danni alle proprietà causati da un dipendente, nonché i danni subiti per negligenza dei dipendenti.

Sebbene questa assicurazione non sia specificamente correlata al lavoro su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici, è importante discutere questo nuovo aspetto aziendale con la compagnia assicurativa.

La compagnia assicurativa può richiedere ulteriori dettagli in merito al processo attuato per la prevenzione degli infortuni, compresa la delega di responsabilità e la formazione.



## Altre considerazioni

Alcune operazioni commerciali potrebbero non avvenire direttamente presso la tua struttura, ad esempio l'organizzazione di un evento. Quando queste operazioni richiedono un'assicurazione separata, non dimenticare di includere gli aspetti relativi ai veicoli elettrici nel dialogo con la compagnia assicurativa.

## Riepilogo

### Struttura organizzativa

- Per l'igiene e la sicurezza sul lavoro, la EN50110 specifica le responsabilità delle persone che lavorano su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici in un'azienda.
- Per aderire alla EN50110, è necessario creare una struttura organizzativa specifica per i veicoli elettrici. Questa struttura dovrebbe essere costituita da PES, PEI e PAV (se richiesto).

### Designazione

- Tutti i membri della struttura organizzativa specifica per i veicoli elettrici devono essere designati per iscritto dal datore di lavoro (o dal PES).
- La designazione di un dipendente per uno dei ruoli specifici per i veicoli elettrici richiede che la persona sia in possesso delle conoscenze, delle competenze e della certificazione pertinenti.

### Documentazione

- Possedere la documentazione corretta è importante per dimostrare che il lavoro su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici viene svolto secondo le norme e i regolamenti pertinenti.
- Considera dove conservare i vari documenti.
- I requisiti per la documentazione possono essere più rigorosi delle linee guida YAMAHA ai sensi della legislazione nazionale o locale.

## Formazione

- La formazione è richiesta per tutti coloro che lavorano su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici. Puoi designare qualcuno come PES, PEI o PAV solo una volta che i soggetti individuati hanno acquisito le conoscenze e la certificazione richieste.
- Non dimenticare di istruire/informare anche qualsiasi persona comune riguardo alle proprie responsabilità.
- Il trasporto di merci pericolose (batterie agli ioni di litio) richiede una formazione dedicata per poter aderire alle normative ADR.
- Prendi in considerazione un'ulteriore formazione di primo soccorso poiché lavorare su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici comporta rischi aggiuntivi.

## Layout della struttura

- Crea una o più postazioni di lavoro dedicate al lavoro sui veicoli elettrici.
- Crea un'area dedicata per la ricarica di veicoli elettrici e batterie. Non condividere quest'area con l'area di stoccaggio per le batterie.
- Dovrebbe essere disponibile un'area di isolamento esterna in cui i veicoli e le batterie danneggiati e/o instabili possono essere spostati.
- Quando si organizza il layout per lavorare su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici e batterie, considera le vie d'accesso per i servizi di emergenza.

## Immagazzinamento

- Sebbene attualmente non esistano norme europee per lo stoccaggio di veicoli elettrici e batterie, potrebbero essere in vigore leggi nazionali e locali.
- Conserva preferibilmente le batterie nuove e/o usate in un apposito contenitore esterno all'edificio. Se ciò non è fattibile, crea uno spazio dedicato per l'archiviazione all'interno.
- Le batterie danneggiate e/o instabili (anche se montate sui veicoli) non devono mai essere conservate all'interno, ma in un'area di isolamento esterna dedicata. Assicurati che nessun prodotto chimico o fluido possa penetrare nel terreno.



## **Trasporto**

- I veicoli elettrici in uso normale sono esentati dalla normativa sulle merci pericolose.
- Le batterie agli ioni di litio in uso normale sono classificate come merci pericolose; si applicano le relative norme per il trasporto.
- I veicoli elettrici e le batterie agli ioni di litio danneggiati o instabili sono classificati come merci pericolose; si applicano le relative procedure di trasporto speciali.

## **Assicurazione**

- La compagnia assicurativa dovrà essere informata dell'introduzione del veicolo elettrico nella concessionaria. Potrebbe già disporre di linee guida e regole specifiche. Discuti tutti gli aspetti e non dimenticare l'assicurazione per la responsabilità civile.

## 4. Cosa acquistare

### 4.1. Utensileria

#### 4.1.1. Utensileria isolata

Da utilizzare quando si lavora su o in prossimità di parti sotto tensione, anche se coperte. Ricorda che tutti i sistemi ad alta tensione di un veicolo sono considerati sotto tensione, fino a prova contraria! Durante il processo di diseccitazione, è necessario utilizzare attrezzatura isolata. Sono vietati altri interventi su sistemi sotto tensione!



#### 4.1.2. Rilevatore di tensione a due poli

Deve essere utilizzato un rilevatore di assenza di tensione a due poli per verificare l'assenza di tensione sull'impianto ad alta tensione dopo che è stato disattivato. L'uso di un rilevatore di assenza di tensione a due poli previene possibili errori di impostazione e collegamento errato dei cavi di misurazione. Deve essere verificato il corretto funzionamento del rilevatore di assenza di tensione a due poli immediatamente prima e dopo l'uso. Il test deve essere eseguito su una sorgente di tensione nota (ad esempio, batteria da 12 V).

Si noti che i normali multimetri sono in grado di indicare l'assenza di tensione in un sistema ad alta tensione disattivato, ma poiché richiedono la selezione di determinate impostazioni e il collegamento dei cavi di misurazione, possono aumentare il rischio di commettere errori e pertanto Yamaha Motors Europe non consente l'uso di un normale multimetro.



#### 4.1.3. Ohmmetro

Un megaohmmetro viene utilizzato per misurare la resistenza elettrica degli isolanti, ad esempio i cavi dell'alta tensione in un veicolo elettrico.

La UN ECE R136 stabilisce che la resistenza di isolamento tra il conduttore ad alta tensione e il telaio elettrico deve avere un valore minimo di 500 Ohm/V della tensione di lavoro, misurata con almeno la metà della tensione di esercizio dell'impianto.

La capacità isolante deve essere verificata al momento della rimessa in servizio dell'impianto ad alta tensione dopo aver effettuato interventi sui componenti interessati.



Un megaohmmetro indurrà un'alta tensione CC a una capacità di corrente specificata sul componente, mostrando la resistenza a quella tensione. I normali multimetri non sono in grado di fornire una tensione sufficientemente alta per una misurazione valida.

#### 4.1.4. Milliohmmetro

Un milliohmmetro viene utilizzato per misurare la resistenza sulla connessione tra gli involucri di diverse parti dell'impianto ad alta tensione.

La UN ECE R136 stabilisce che la resistenza tra le parti conduttive esposte (contenitori) e il telaio elettrico deve essere inferiore a 0,1 Ohm in presenza di un flusso di corrente di almeno 0,2 A.

Il collegamento deve essere verificato al momento della rimessa in servizio dell'impianto ad alta tensione dopo aver effettuato interventi sui componenti interessati.

I milliohmmetri eseguono una misurazione parallela con 4 fili e una corrente calibrata per misurare cadute di resistenza che possono segnalare collegamenti inadeguati. I normali multimetri non sono abbastanza precisi per misurare queste basse resistenze.



#### 4.1.5. Termometro a infrarossi o termocamera

Per controllare la temperatura di una batteria, è possibile utilizzare un termometro a infrarossi o una termocamera. In questo modo è possibile rilevare un aumento imprevisto della temperatura e, di conseguenza, segnalare se una batteria sta diventando instabile e se devono essere applicate misure di sicurezza pertinenti.



### 4.2. DPI

I dispositivi di protezione indicati in queste linee guida sono consigliati da YAMAHA. Utilizzare l'attrezzatura specificata dalle leggi e dai regolamenti del proprio paese.

#### 4.2.1. Guanti di gomma

I guanti di gomma isolanti devono essere indossati ogni volta che si lavora in un'area entro 10 cm da parti sotto tensione che potrebbero venire toccate. Questi possono essere integrati con guanti interni sottili per questioni igieniche.





#### 4.2.2. Guanti di sicurezza (pelle)

Sebbene non richiesto per la protezione elettrica, si consigliano guanti di protezione in pelle per proteggere i guanti di gomma da eventuali danni. Quando utilizzati, questi devono essere indossati sopra i guanti di gomma.



#### 4.2.3. Maschera facciale

Una maschera facciale dovrebbe essere indossata ogni volta che la testa di una persona può arrivare a meno di 50 cm da parti sotto tensione scoperte. Inoltre, dovrebbe essere indossata una maschera facciale ogni volta che si lavora su parti in cui può sussistere il rischio di cortocircuito. Si applicano gli standard pertinenti (vedi la tabella nella sezione 4.4).



Nota che gli occhiali protettivi proteggono solo gli occhi e non il viso e, quindi, non sono adatti come dispositivi di protezione per lavorare su veicoli elettrici.

#### 4.2.4. Giacca da lavoro

Una giacca da lavoro fornisce protezione nel caso in cui gli indumenti del soggetto contengano parti metalliche. Protegge anche le braccia nel caso in cui i vestiti del soggetto non abbiano le maniche.

### 4.3. Attrezzature da officina

#### 4.3.1. Manuale di istruzioni/officina/documentazione tecnica

Le informazioni sul veicolo elettrico rilevanti per il lavoro da svolgere devono essere aggiornate e disponibili.

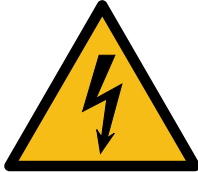
#### 4.3.2. Segnali di avvertenza, coni e barriere

I confini del luogo di lavoro devono essere indicati in modo chiaro e visibile. I segnali di pericolo, i coni o le barriere utilizzati devono essere conformi alle norme europee.

Le barriere prevengono l'ingresso di persone non autorizzate nella zona di lavoro in modo più efficace rispetto a coni o segnali di avvertimento. Evitare che l'uso di barriere crei pericolo di inciampo.



Un avviso di sicurezza sotto forma di scheda o foglio illustrativo dovrebbe essere chiaramente visibile nell'area di lavoro indicando chi è il PES per il lavoro.



**Attenzione! Lavoro elettrico in corso.**  
Non accendere il veicolo. Non toccare il veicolo.

Responsabile:  
.....

#### 4.3.3. Gancio di sicurezza

Strumento consigliato affinché una seconda parte possa liberare in sicurezza qualcuno in caso di elettrocuzione.



#### 4.3.4. Copertura isolante/tappetino isolante

Utilizzato nel caso in cui sia possibile toccare parti sotto tensione di un veicolo elettrico. Con l'uso di una copertura o di un tappetino isolante, è possibile ridurre il rischio di toccare inavvertitamente queste parti.



#### 4.3.5. Nastro e guaine isolanti

Per isolare eventuali connessioni scollegate e per prevenire possibili contatti o cortocircuiti, è possibile utilizzare isolanti e/o guaine.

#### 4.3.6. Cassaforte

Le chiavi del veicolo e il connettore o interruttore di manutenzione utilizzati per isolare il veicolo elettrico durante il lavoro devono essere riposti in modo sicuro lontano dal veicolo per evitare la riaccensione dell'impianto ad alta tensione. Si possono tenere in tasca, ma i veicoli con accensione senza chiave rappresenterebbero ancora un rischio. Si consiglia una cassaforte dedicata per proteggere le chiavi e il connettore o l'interruttore di manutenzione.



#### 4.4. Standard europei per utensileria e attrezzature

In generale, la seguente marcatura indica che gli utensili e i dispositivi di protezione sono conformi alle norme:



##### Contrassegni IEC

I seguenti standard si applicano a utensili, DPI e attrezzature da officina per l'utilizzo sui veicoli elettrici.

Utensileria	Standard europeo
Rilevatori di tensione a due poli	ENIEC 612433
Utensili manuali	ENIEC 60900

Dispositivo di protezione individuale	Standard europeo
Abbigliamento protettivo per arco elettrico	IEC 61482-2
Guanti e muffole	ENIEC 60903
Guanti e muffole con protezione meccanica	EN 50237
Abbigliamento isolante	EN 50286
Maschera facciale	EN 166 (con simbolo 1000 V)

Attrezzature da officina	Standard europeo
Segnali di avvertenza	ENIEC 61310-2
Tappetino isolante	ENIEC 61111
Strati isolanti	ENIEC 61112



## Riepilogo

- Dovrebbe essere disponibile utensileria specifica quando si lavora su veicoli elettrici, in particolare utensili manuali isolati e alcune apparecchiature di misurazione.
- I dispositivi di protezione individuale dovrebbero essere disponibili e in buone condizioni per chiunque lavori su (o in prossimità dell'impianto ad alta tensione di) veicoli elettrici.
- Alcune attrezzature d'officina sono necessarie per garantire la salute e la sicurezza sul lavoro.
- Quando si acquistano utensili, DPI o attrezzature da officina, assicurarsi che rispettino le leggi e i regolamenti europei e nazionali o locali.

## 5. Lavorare sui veicoli elettrici: principio di base

### 5.1. Lavoro senza tensione

#### 5.1.1. Veicolo elettrico intrinsecamente sicuro (ovvero veicoli di produzione)

Il lavoro in sicurezza sui veicoli elettrici si basa sul seguente principio:

Tutti i veicoli elettrici devono essere considerati non sicuri fino a prova contraria da parte della persona designata, ad esempio PEI o PES. Un PAV non è autorizzato a riconoscere questa condizione.

I lavori elettrici non possono essere iniziati fino a quando non sono state adottate misure di protezione contro scosse elettriche, cortocircuiti e potenziali archi elettrici. In generale, è vietato lavorare su parti sotto tensione di veicoli elettrici. Pertanto l'impianto elettrico del veicolo deve essere disattivato (non sotto tensione) prima e durante il lavoro.

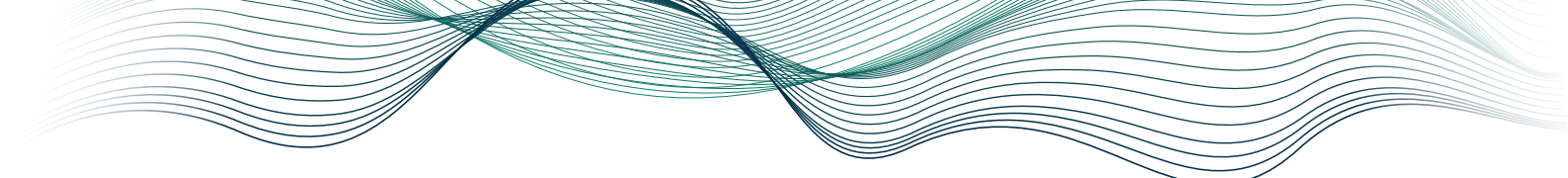
Tra le misure di protezione c'è anche una valutazione dei rischi che dovrebbe essere eseguita per tutte le operazioni su, con o in prossimità del veicolo prima dell'inizio dei lavori. Questa valutazione dei rischi viene eseguita dal PES. Durante questa valutazione dei rischi, il PES valuta i potenziali pericoli e gli effetti pericolosi che possono derivare dall'attività pianificata e che potrebbero danneggiare le persone, l'ambiente e/o le attrezzature.

Istruzioni di lavoro che descrivano come deve essere svolto il lavoro devono essere sviluppate dal PES sulla base della valutazione dei rischi e il lavoro deve essere svolto in conformità con queste istruzioni di lavoro. Alcune parti delle istruzioni di lavoro si baseranno sul manuale d'officina e sulle istruzioni specifiche del produttore per il veicolo in questione.

Garantire che il veicolo non sia sotto tensione è una parte fondamentale per la sicurezza e, quindi, per le istruzioni di lavoro.

I seguenti cinque passaggi di sicurezza costituiscono la base per garantire l'assenza di tensione:

- Isolare la sorgente di tensione
- Proteggere dalla riattivazione involontaria della sorgente di tensione
- Verificare l'assenza di tensione, disattivazione
- Messa a terra e cortocircuito (ove applicabile)
- Coprire o proteggere le parti sotto tensione adiacenti (ove applicabile)



Anche la riattivazione del veicolo elettrico (stato sotto tensione) dovrebbe essere descritta nelle istruzioni di lavoro. Se sono stati eseguiti lavori sull'impianto ad alta tensione, l'integrità dell'impianto ad alta tensione deve essere confermata da un PEI o PES prima che il veicolo venga riportato allo stato attivo.

Operazioni di lavoro ricorrenti su veicoli identici nelle stesse condizioni (ad esempio lavori di manutenzione) possono essere gestite con una sola valutazione dei rischi e le stesse istruzioni di lavoro. Tuttavia, in caso di variazioni delle condizioni o dello stato del veicolo, è necessario eseguire e creare una nuova valutazione dei rischi e nuove istruzioni di lavoro.

Non far girare la ruota motrice quando si lavora su un veicolo elettrico in quanto ciò potrebbe generare alta tensione tramite il motore elettrico, non isolabile dall'impianto ad alta tensione.

## **5.2. Lavoro sotto tensione**

In linea di principio non è consentito lavorare su parti sotto tensione di veicoli elettrici e YAMAHA non consiglierà né richiederà alle officine di svolgere la manutenzione interna delle batterie agli ioni di litio (= YAMAHA proibisce l'apertura del pacco batterie), in quanto contravviene ai principi fondamentali delle norme sulla salute e sicurezza sul lavoro e rappresenta quasi sempre una violazione di tali norme. Il lavoro su impianti sotto tensione presenta un rischio maggiore di scosse elettriche e archi elettrici.

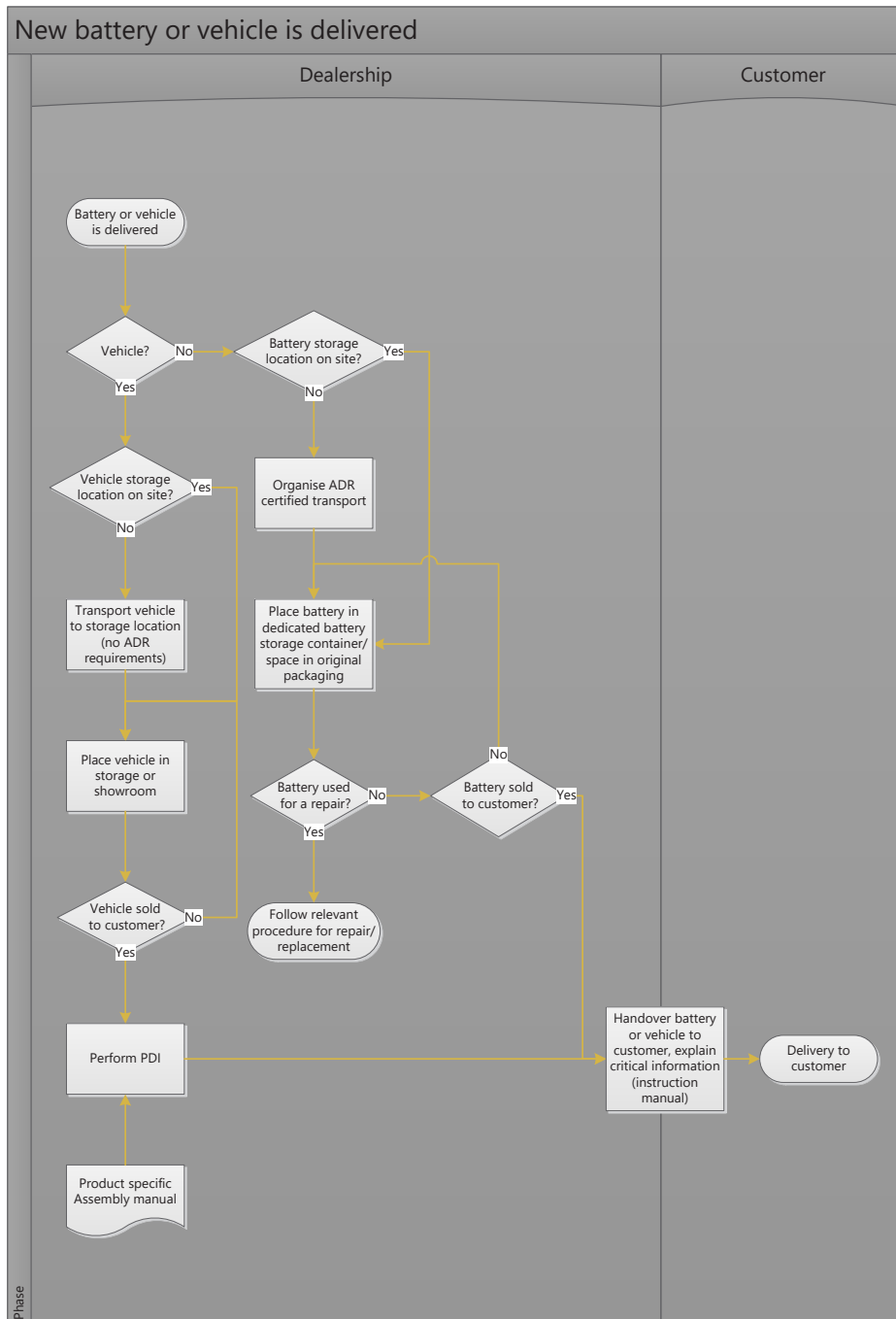
Nel caso in cui un veicolo non possa essere disattivato (non sotto tensione), ovvero la batteria ad alta tensione non può essere isolata dall'impianto ad alta tensione, contatta il tuo distributore

### **Riepilogo**

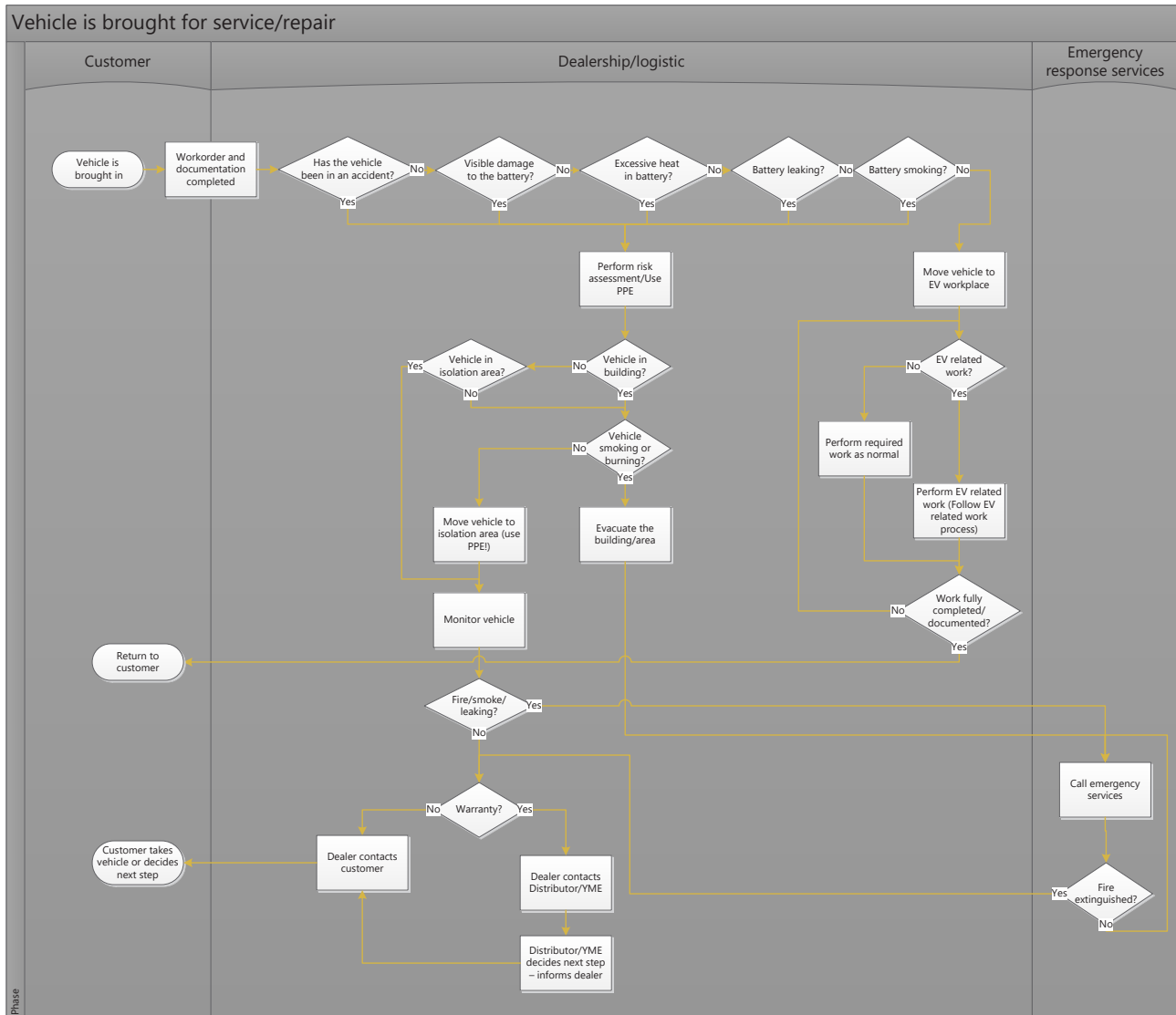
- L'esecuzione di lavori relativi ai veicoli elettrici segue determinati passaggi di sicurezza per garantire la salute e la sicurezza delle persone coinvolte.
- Qualsiasi lavoro relativo ai veicoli elettrici inizia con una valutazione dei rischi e sarà svolto secondo le istruzioni di lavoro preparate.
- Il lavoro in sicurezza può essere svolto solo se il veicolo viene posto in uno stato senza tensione e senza alimentazione.
- I lavori su prototipi o modelli di pre-produzione elettrici richiedono una valutazione dei rischi e istruzioni di lavoro dedicati. Gli IP EV non dovrebbero svolgere alcun lavoro su prototipi o veicoli di pre-produzione elettrici.
- Non è consentito lavorare su impianti sotto tensione.

## 6. Cosa si deve fare?

### Diagramma di flusso 1 – Viene consegnato in concessionaria un nuovo veicolo o una nuova batteria.

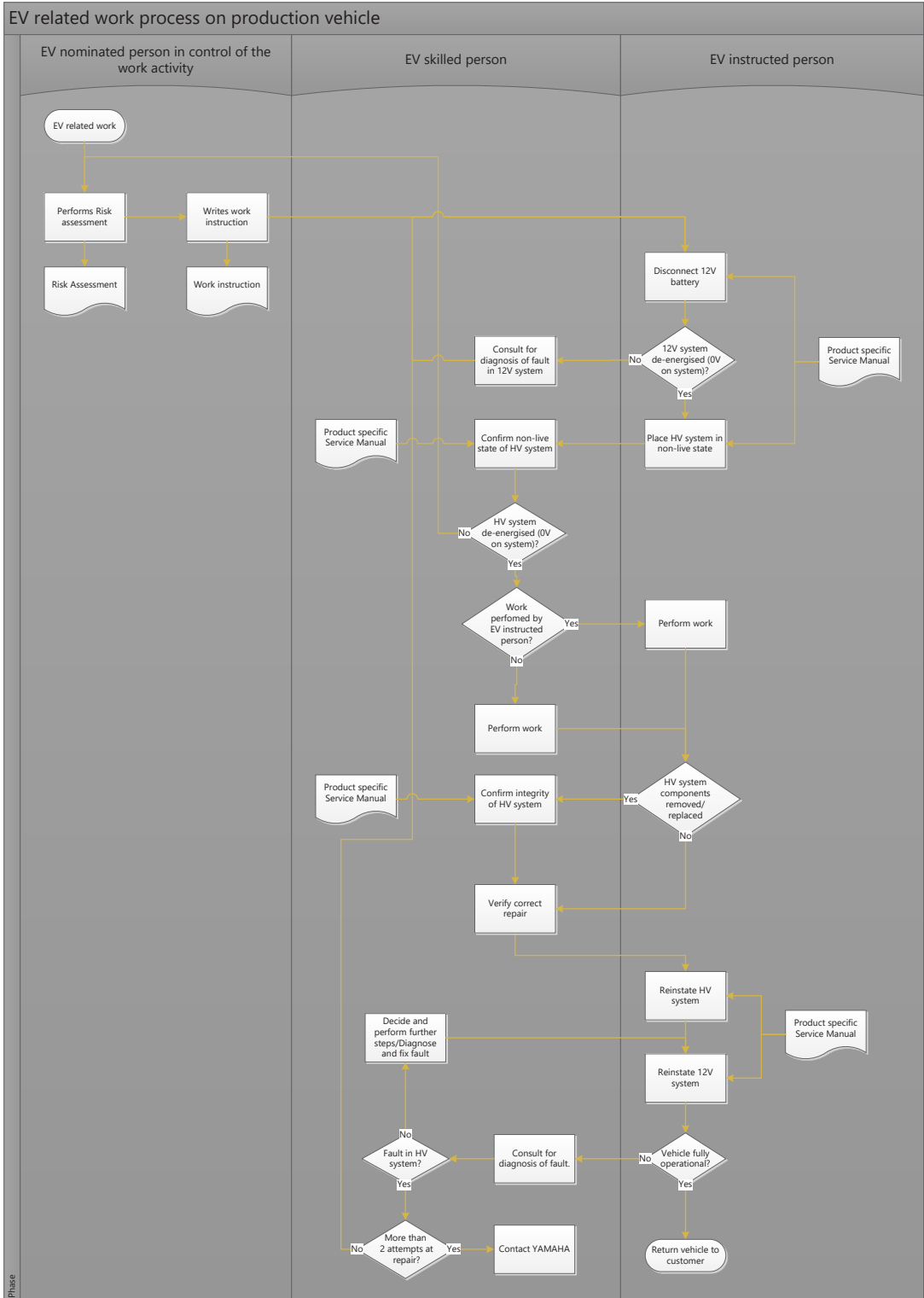


## Diagramma di flusso 2 – Viene portato in concessionaria un veicolo per assistenza o riparazioni

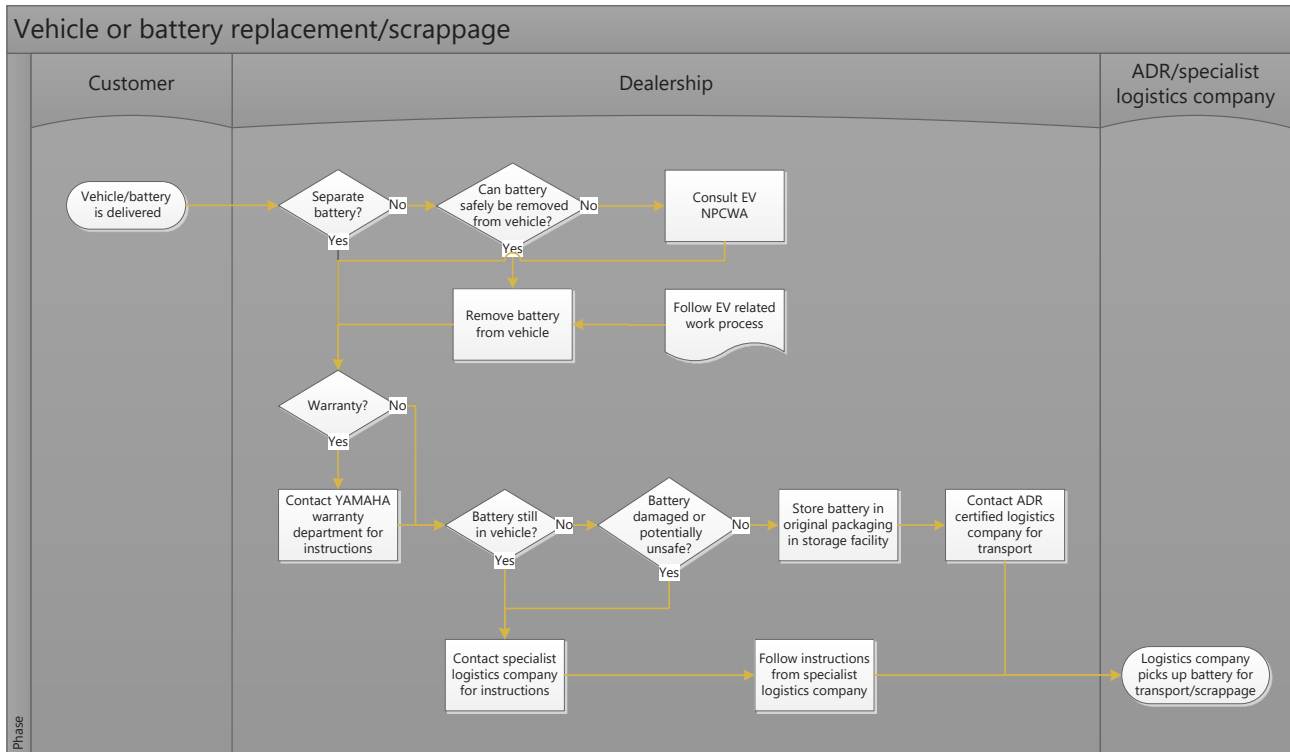




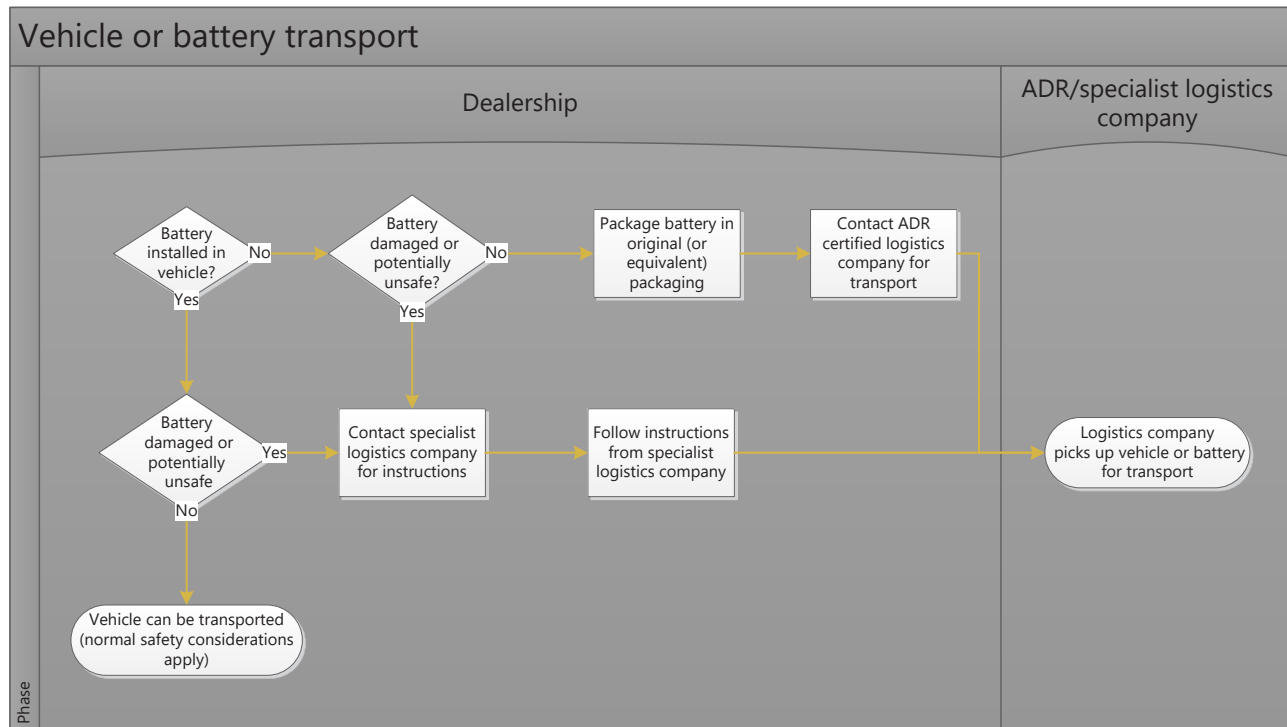
### Diagramma di flusso 3 – Processo di lavoro associato ai veicoli elettrici



## Diagramma di flusso 4 – Sostituzione o smaltimento di un veicolo o una batteria



### Diagramma di flusso 5 – Trasporto di un veicolo o una batteria





## Appendice 1 – Abilità e conoscenze per ruoli specifici

Quando una persona deve essere designata per un determinato ruolo associato ai veicoli elettrici e incaricata dei compiti e delle responsabilità che accompagnano la designazione, il designatore deve verificare le competenze e le conoscenze di tale persona.

Il designatore può considerare le qualifiche professionali, l'esperienza professionale acquisita, i certificati, la formazione e l'istruzione.

Le competenze e le conoscenze richieste per i ruoli specifici associati ai veicoli elettrici da valutare prima che la designazione possa avvenire sono le seguenti:

### PES e PEI

- La persona da nominare ha conoscenze sufficienti a proposito dell'energia elettrica?
- La persona da nominare ha sufficiente esperienza di lavori elettrotecnici?
- La persona da nominare dispone di sufficiente
  - comprensione dei veicoli elettrici sui quali devono essere eseguiti i lavori ed
  - esperienza pratica in tale lavoro?
- La persona da nominare ha una conoscenza sufficiente dei possibili pericoli che possono verificarsi durante lo svolgimento del lavoro e delle precauzioni da osservare?
- La persona da nominare è sufficientemente qualificata per identificare in ogni momento se il lavoro può essere continuato in sicurezza?
- La persona da nominare ha capacità manageriali sufficienti?
- La persona da nominare dispone di una quantità sufficiente di utensili, attrezzature e dispositivi di protezione individuale e di altro tipo adeguati?

PAV

- Quali attività lavorative specificatamente elencate è autorizzata a svolgere la persona da incaricare?
- Su quali tipi di veicolo elettrico, o tipologie di parti di veicoli elettrici, la persona da nominare può lavorare?
- La persona da nominare è stata sufficientemente istruita e le sono state impartite le istruzioni necessarie per lo svolgimento del lavoro?
- La persona è fondamentalmente in grado di riconoscere possibili rischi e pericoli?
- Il lavoro svolto per il quale la persona è incaricata è generalmente eseguito correttamente?

## Appendice 2 - Documenti

### Esempio di valutazione dei rischi

Valutazione del rischio										
Area di lavoro										
Gruppo di lavoro/lavoratore										
Attività										
Rischi/pericoli rilevati e loro impatto	Valutazione del rischio/pericolo				Descrizio- ne o azioni richieste	Consulente	Scadenza	Efficace?		
	Grande	Medio	Piccolo	Azione richiesta Si/No					Si/No	
							Completati			

### Esempio di istruzioni di lavoro

Istruzioni di lavoro			
Data:	Redatto da:	Verificato:	Approvato:
Attività: <i>(Attività per la quale è stato creato il documento.)</i>			
1. Area di applicazione			
<i>Attività a cui si applicano/per le quali sono valide le istruzioni di lavoro.</i>			
2. Rischi per le persone e l'ambiente			
<i>Pericoli/effetti che possono derivare da questa attività.</i>			
3. Misure protettive e regole di comportamento			
<i>Azioni/operazioni di protezione da applicare in questa attività.</i>			
4. Iniziative in caso di problemi			
<i>Azioni da intraprendere in caso di problemi nel corso del lavoro e persone da informare.</i>			
5. Interventi in caso di incidente/primo soccorso			
<i>Azioni da intraprendere in caso di incidenti; persone da informare.</i>			
6. Controlli da parte del responsabile del lavoro			
<i>Attività da svolgere prima di iniziare il lavoro vero e proprio.</i>			



7. Sequenza di lavoro e misure di sicurezza

*È necessario utilizzare la descrizione passo passo dell'attività e le precauzioni di sicurezza appropriate, il manuale d'officina e altre informazioni del produttore.*

8. Completamento del lavoro

*Attività da svolgere dopo il completamento del lavoro.*





## Esempio di lettera di designazione

### Lettera di designazione

Persona da designare: .....

Nome: .....

Data di nascita: .....

Attività: .....

Reparto: .....

designata a partire dal .....

dal sottoscritto per il ruolo di .....

fino al (data) .....

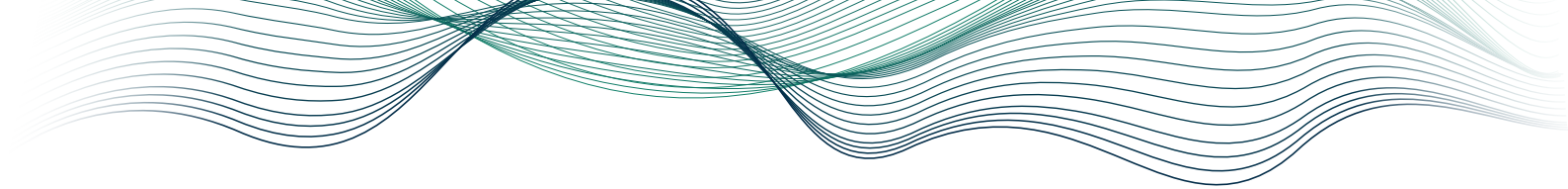
Questa designazione si applica ai seguenti veicoli o installazioni:

.....  
.....

Sono applicabili le seguenti limitazioni:

.....  
.....

La persona da designare dichiara di essere a conoscenza della (legislazione europea/nazionale/locale pertinente) e di aver ricevuto le istruzioni e la formazione necessarie.



## Appendice 3 – Informazioni in caso di emergenza

Utilizzare questo elenco per compilare le informazioni di emergenza rilevanti per la propria posizione.

Vigili del Fuoco: .....

Ambulanza: .....

Polizia: .....

Responsabile di igiene e sicurezza in azienda.

Nome: .....

Dettagli di contatto: .....

Società di logistica ADR: .....

Nome: .....

Dettagli di contatto: .....



Firmando questo documento dichiaro di aver compreso e di essere d'accordo con le affermazioni di cui sopra.

Firma	
-------	--

Luogo: .....

Data: .....

Firma del designatore, il responsabile, per conto del datore di lavoro:

Nome: .....

Firma	
-------	--

Firma della persona da designare:

Nome: .....

Firma	
-------	--



[www.yamaha-motor.it](http://www.yamaha-motor.it)



Yamaha Motor Europe N.V., filiale Italia  
Via A. Tinelli 67/69  
Gerno di Lesmo (MI)  
20050  
Italy  
Tel.: +39 03960961

Dealer

