



COSA DEVONO SAPERE LE AZIENDE SUGLI INTERVENTI SULLE ATTREZZATURE AD ALTA TENSIONE

I carrelli elevatori per impieghi gravosi e le macchine ancora più grandi, comprese le attrezzature portuali come i carrelli per container vuoti o carichi, i ReachStacker e i trattori portuali, sono sempre più alimentati da fonti elettriche come le batterie, anziché da motori a combustione interna (ICE). Per raggiungere la velocità di ricarica e l'erogazione di potenza richieste dalle applicazioni con cicli di lavoro impegnativi e carichi pesanti, queste attrezzature elettriche di movimentazione materiali ad alta portata si affidano a sistemi a batteria ad alta tensione.

Per essere chiari, non tutte le attrezzature elettriche per la movimentazione dei materiali utilizzano batterie ad alta tensione. Ad esempio, un carrello controbilanciato con portata di 2.000 kg (4.000 lb) con batteria agli ioni di litio integrata potrebbe utilizzare una batteria a doppia tensione che può operare a 48 o 96 V.

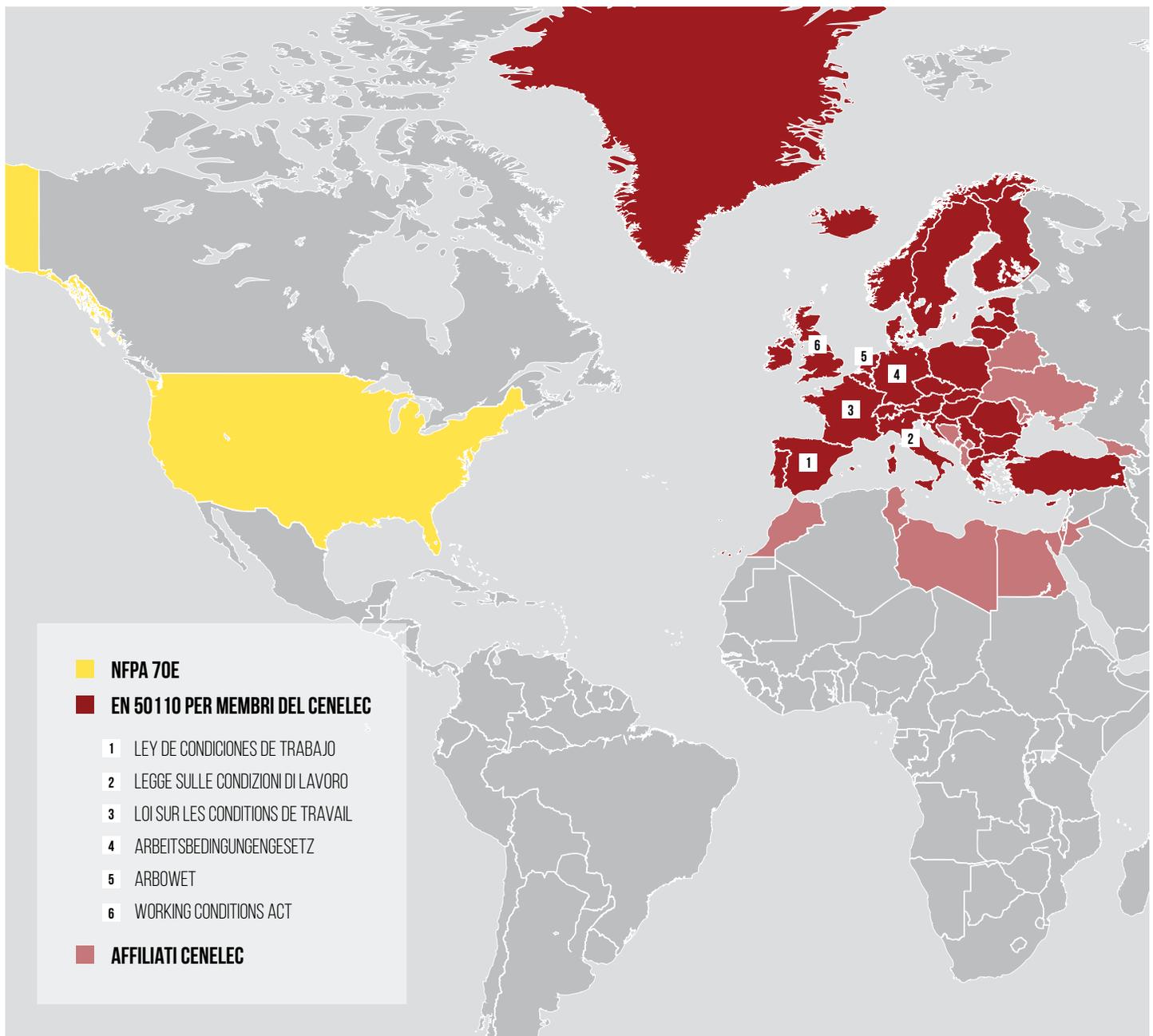
Tuttavia per le attrezzature che utilizzano sistemi di batterie ad alta tensione, vi sono importanti considerazioni legate alla sicurezza per quanto concerne la manutenzione e l'assistenza delle attrezzature che gli operatori devono comprendere e rispettare per evitare pericoli o infortuni elettrici.



COSA DEVONO SAPERE LE AZIENDE SUGLI INTERVENTI SULLE ATTREZZATURE AD ALTA TENSIONE

// RESPONSABILITÀ PER LA SICUREZZA ELETTRICA

Diverse paesi del mondo hanno enti preposti e regolamenti diversi in materia di sicurezza elettrica. Negli Stati Uniti, l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA) ha prescrizioni basate sulla norma 70E per la sicurezza elettrica sul posto di lavoro, della National Fire Protection Association (NFPA). Per i paesi membri e affiliati in Europa, Medio Oriente e Africa (EMEA), il Comitato europeo per la standardizzazione elettrotecnica (CENELEC) definisce la norma EN 50110, ma i singoli paesi possono anche avere le proprie leggi che le attività in tali sedi devono rispettare, per cui è importante verificare la legislazione locale dell'area in cui si opera.





COSA DEVONO SAPERE LE AZIENDE SUGLI INTERVENTI SULLE ATTREZZATURE AD ALTA TENSIONE

Un tema comune per le norme NFPA 70E e EN 50110 è che esiste una responsabilità condivisa per la sicurezza elettrica. Il proprietario dei locali nei quali le attrezzature vengono sottoposte a manutenzione o assistenza, il concessionario e il costruttore devono tutti collaborare con un interesse condiviso per la sicurezza del lavoro da eseguire.

NFPA 70E		
Proprietario dei locali (datore di lavoro ospitante) + concessionario di attrezzature (dipendente a contratto)	Costruttore attrezzature	
<p>Le politiche aziendali o specifiche del sito devono riguardare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Politica per le condizioni di lavoro elettricamente sicuro • Politica di lockout/tagout • Procedure di lavoro sicure • Valutazione dei rischi • Formazione • Dispositivi di protezione individuale (DPI) e attrezzi • Politiche di auditing • Piani di indagine 	<ul style="list-style-type: none"> • Fornire formazione sui prodotti e certificazione dei prodotti per i concessionari 	
EN 50110		
Proprietario dei locali	Concessionario di attrezzature	Costruttore attrezzature
<ul style="list-style-type: none"> • Fornire uno spazio sicuro per le attività di manutenzione e assistenza • Ridurre al minimo le distrazioni e la rumorosità per favorire la concentrazione • Considerare le capacità di traino nel caso si debba spostare rapidamente il carrello 	<ul style="list-style-type: none"> • Formare adeguatamente tecnici e personale per la sicurezza elettrica • Prevedere principi di assegnazione con l'attuazione di pratiche appropriate • Fornire un ordine di lavoro chiaro e scritto • Dotare i dipendenti di DPI 	<ul style="list-style-type: none"> • Fornire formazione sui prodotti e certificazione dei prodotti per i concessionari

ARCHI ELETTRICI E ALTRI PERICOLI ELETTRICI SONO UN RISCHIO CHE LE AZIENDE NON POSSONO PERMETTERSISI

In alcune parti del mondo, la sanzione può variare da €50.000 a €200.000 in caso di incidente o negligenza, come l'assenza di certificazione, ordine di lavoro, politica di assegnazione e DPI.

Negli Stati Uniti, gli importi delle [sanzioni OSHA](#) variano a seconda dei diversi tipi di violazioni, ma possono andare da circa 16.000 a oltre 160.000 dollari.





COSA DEVONO SAPERE LE AZIENDE SUGLI INTERVENTI SULLE ATTREZZATURE AD ALTA TENSIONE

// REQUISITI DI FORMAZIONE E CERTIFICAZIONE

Sebbene sia molto comune per le aziende con attrezzature di movimentazione materiali, come carrelli elevatori e porta-container, eseguire interventi di manutenzione o riparazione su circuiti ad alta tensione, spesso identificati da cavi arancioni, sono necessarie persone certificate che lavorino con questi tipi di sistemi. Mentre la norma NFPA 70E specifica solo un livello di certificazione e la norma EN 50110 ne identifica tre, entrambe le normative:

- Identificano la competenza tecnica che devono avere le persone per lavorare con attrezzatura ad alta tensione
- Prescrivono la ricertificazione delle persone ogni tre anni*

*NFPA prescrive anche audit annuali per il lavoro sul campo



NFPA 70E (STATI UNITI)	EN 50110 (EMEA)
<p>Persona qualificata</p> <p>Chi abbia dimostrato di essere in possesso di competenze e conoscenze relative alla costruzione e al funzionamento di attrezzature e impianti elettrici e abbia ricevuto una formazione sulla sicurezza per identificare i pericoli e contenere i relativi rischi. Una persona qualificata deve avere dimestichezza con quanto segue e dimostrare di essere in grado di utilizzare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Speciali tecniche precauzionali • Politiche e procedure elettriche • DPI • Materiali isolanti e di schermatura • Strumenti isolati e apparecchiature di prova <p>La formazione deve riguardare anche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formazione sulle procedure di lockout/tagout • Formazione per interventi di emergenza, compreso il rilascio dei contatti, pronto soccorso e rianimazione 	<p>Persona formata sugli impianti e i sistemi elettrici (EIP, nota anche come VOP/EUP)</p> <p>Autorizzata ad azionare lo staccabatteria principale (MSD) ma non a rilevare la condizione di 0 volt nel sistema. Aiutano il tecnico dell'alta tensione (HVT) ad intervenire su componenti ad alta tensione e sono in grado di valutare i rischi dell'intervento da svolgere e di rifiutare il lavoro in caso di dubbi sulla situazione.</p> <hr/> <p>Tecnico dell'alta tensione (HVT, noto anche come VP/EFK)</p> <p>Autorizzato ad azionare lo staccabatteria MSD e a rilevare la condizione di 0 volt nel sistema. Sono in grado di intervenire su attrezzature ad alta tensione in autonomia o con l'aiuto di un addetto EIP. Devono capire quando le procedure non sono chiare e devono essere in grado di consultare il supervisore degli interventi sugli impianti e i sistemi ad alta tensione (HVWS).</p> <hr/> <p>Supervisore degli interventi sugli impianti e i sistemi ad alta tensione (HVWS, noto anche come WV/VEFK)</p> <p>Responsabile della definizione delle procedure e di verificare che tali procedure vengano osservate.</p>



COSA DEVONO SAPERE LE AZIENDE SUGLI INTERVENTI SULLE ATTREZZATURE AD ALTA TENSIONE

Formazione sul prodotto

Oltre alla certificazione elettrica, le persone devono anche avere una formazione e una certificazione specifiche per le attrezzature di movimentazione dei materiali con le quali lavoreranno direttamente. Questo è dovuto al fatto che la formazione sull'impianto elettrico può consentire a un individuo di eseguire un'operazione come l'azionamento di uno staccabatteria principale (MSD), una delle prime fasi per disinnestare l'impianto ad alta tensione. Ma è anche necessaria una conoscenza aggiuntiva delle specifiche attrezzature, come la posizione degli impianti o il modo in cui interagiscono su quel particolare modello. La frequenza con cui le persone devono essere ricertificate nella formazione specifica del prodotto può variare a seconda del costruttore dell'attrezzatura e alla frequenza di aggiornamento dei design delle loro attrezzature.

Cosa significa questo per le aziende?

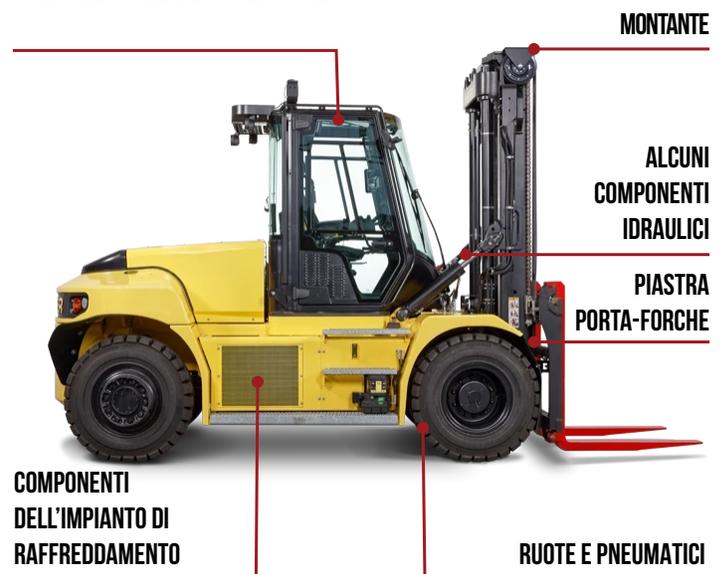
Al livello più basilare, le aziende devono essere consapevoli di questi requisiti in modo da consentire solo a persone con una certificazione adeguata di partecipare a interventi di manutenzione o riparazione che richiedono una formazione specializzata. A tal fine, le aziende devono confermare che i tecnici dei concessionari autorizzati sono aggiornati sulle certificazioni richieste in tale sede e per tale attrezzatura.

Le aziende possono anche prendere in considerazione la certificazione interna dei propri tecnici, ove possibile, per ridurre i potenziali tempi di attesa per il lavoro su attrezzature fondamentali per l'applicazione. Quando si scollegano e ricollegano impianti ad alta tensione, sono necessari due tecnici: uno che lavora sul carrello e un altro con un ruolo di assistenza per intervenire immediatamente, se necessario. Se un'azienda dispone di una propria persona certificata, tale persona può assumere il ruolo di assistente se è disponibile un solo tecnico esterno. Per le attività estremamente sensibili

ai fermi macchina, questa certificazione può essere particolarmente preziosa. Alcuni stabilimenti dispongono di impianti industriali a corrente alternata che sono anche soggetti alle prescrizioni NFPA 70E e per i quali esiste un programma di sicurezza elettrica dell'impianto. Tale operazione può includere la certificazione di tecnico per carrelli nel programma di sicurezza elettrica esistente dello stabilimento. I concessionari stessi non sono qualificati per certificare i candidati, ma alcuni potrebbero essere in grado di aiutare le aziende con istruzioni sul processo di certificazione.

Sebbene sia essenziale che nei lavori che richiedono tale certificazione siano coinvolte solo persone certificate, non tutti gli interventi su queste attrezzature, come ad esempio la sostituzione dei tergilcristalli o delle lampadine, richiedono la certificazione. Gli interventi di manutenzione o riparazione su impianti non alimentati da circuiti ad alta tensione potrebbero non richiedere tecnici certificati in materia di sicurezza elettrica. Questo potrebbe includere componenti quali:

COMPONENTI NEL VANO OPERATORE





COSA DEVONO SAPERE LE AZIENDE SUGLI INTERVENTI SULLE ATTREZZATURE AD ALTA TENSIONE

Le aziende e i loro tecnici devono consultare attentamente il manuale di assistenza relativo al particolare carrello elevatore o carrello porta-container su cui intendono effettuare interventi di assistenza o manutenzione per capire se è necessario personale certificato per specifici interventi.

Negli Stati Uniti, per lavori che richiedono una persona qualificata per disattivare l'impianto, un altro tecnico, compresi i meccanici che non sono qualificati, può completare gli interventi di assistenza dopo che il soggetto qualificato ha rilevato l'assenza di tensione. Allo stesso modo, nell'EMEA, una volta che un tecnico dell'alta tensione (HVT) ha rilevato l'assenza di tensione, un meccanico, che è solo una persona formata sugli impianti e i sistemi elettrici (EIP), potrebbe eseguire gli interventi di manutenzione. L'HVT valuterà quindi il lavoro prima di ricollegare l'impianto ad alta tensione.

// PROCEDURE E SISTEMI DI SICUREZZA

Oltre alla formazione delle persone necessarie o alla collaborazione con i concessionari in grado di fornire tecnici qualificati, vi sono altre importanti fasi e impianti che le aziende con attrezzature ad alta tensione dovrebbero comprendere. Il seguente elenco di considerazioni non

è esaustivo ma evidenzia diverse priorità per la sicurezza elettrica.

1. Stabilire la catena di comando e le procedure.

Ai sensi della norma EN 50110, questa è considerata una politica di assegnazione.

Le aziende devono comunicare i requisiti di sicurezza per l'alta tensione a tutti i membri dell'organizzazione, non solo a quelli che svolgono il lavoro. È importante per tutti per capire il significato della segnaletica, ad esempio simboli di alta tensione o pericolo, coni o paletti e nastro segnaletico che possono essere usati per indicare un'area di lavoro ad accesso limitato nella quale non devono entrare a causa del rischio di gravi infortuni.

2. Designare un'area per l'intervento ad alta tensione e contrassegnarla chiaramente.

Lo spazio deve essere chiaramente contrassegnato ogni volta che i componenti ad alta tensione potrebbero essere esposti. Quest'area deve anche prevedere una breve via di fuga all'esterno in caso di instabilità o fuga termica.

3. Preparare un modulo di valutazione dei rischi per il meccanico dell'assistenza.

Il modulo può includere, tra l'altro, procedure e punti di controllo relativi al tecnico dell'assistenza, al sito e al carrello. Aziende che non eseguono l'intervento elettrico con i propri dipendenti certificati devono informare eventuali dipendenti a contratto, ad esempio i tecnici dei concessionari, di qualsiasi modifica apportata al carrello che potrebbe influire sull'impianto elettrico. L'azienda, denominata anche datore di lavoro ospitante, dovrebbe riferire al dipendente a contratto anche eventuali violazioni di NFPA70E o delle relative considerazioni locali sulla sicurezza elettrica.





COSA DEVONO SAPERE LE AZIENDE SUGLI INTERVENTI SULLE ATTREZZATURE AD ALTA TENSIONE



UTILIZZATO PER LA MANUTENZIONE E LE RIPARAZIONI

Staccabatteria principale (MSD)

Denominato anche staccabatteria manuale di servizio, l'MSD del carrello interrompe i collegamenti in serie all'interno della batteria, rendendo inattivi i collegamenti del contattore al motore. L'uso dell'MSD è generalmente il primo passo per lo spegnimento e la messa in sicurezza di un circuito ad alta tensione nel carrello. Quando si aziona l'MSD, che di solito si trova dietro uno sportello senza serratura del carrello ed è contrassegnato da una decalcomania triangolare con il simbolo di un lampo o di un fulmine, occorre indossare guanti di gomma e altri DPI prescritti.

Circuito di interblocco ad alta tensione (HVIL)

Questo filo a bassa tensione continua attraversa tutti i collegamenti ad alta tensione nell'impianto per monitorare l'integrità del circuito e la sicurezza di tutti i coperchi dell'alta tensione. Se si interrompe il circuito a causa dell'azionamento dell'MSD o dell'apertura di un coperchio, questo sistema disabilita i contattori in modo da impedirne

COSTANTEMENTE IN FUNZIONE A PARTIRE DALL'ACCENSIONE DEL CARRELLO

l'inserimento e la conseguente attivazione dell'impianto ad alta tensione.

Sistema di rilevazione guasti di messa a terra (GFD)

Il filo ad alta tensione è dotato di una schermatura metallica collegata al carrello. In caso di abrasione del filo, il rilevamento dei guasti di messa a terra lo rileva e scollega il carrello, attivando un codice di guasto in modo che il funzionamento del carrello venga arrestato fino a quando il problema non è stato risolto.

Circuito di abilitazione alla messa sotto tensione (PEL)

Questo software monitora la temperatura e la tensione in un modulo batteria. Quando un modulo batteria non rientra nella sua gamma di temperatura nominale o di tensione, il circuito di abilitazione alla messa sotto tensione si apre e la batteria viene disabilitata per consentirle di tornare a una temperatura appropriata o per consentire la correzione dello squilibrio di tensione.



COSA DEVONO SAPERE LE AZIENDE SUGLI INTERVENTI SULLE ATTREZZATURE AD ALTA TENSIONE

// CONSIDERATI I RISCHI E LA MAGGIORE ATTENZIONE RICHIESTA, PERCHÉ PASSARE ALL'ELETTRICO?

La pressione per il passaggio ad un futuro più sostenibile è in aumento. Gli Stati Uniti e l'Unione Europea si sono impegnati a ridurre in modo significativo le emissioni di gas serra (GHG) e ad accelerare la transizione dai combustibili fossili alle fonti di energia rinnovabile, e i requisiti normativi stanno crescendo. Il California Air Resources Board (CARB) ha approvato regolamenti per lo stato che impongono una transizione ai carrelli elevatori a zero emissioni entro il 2038 e ha redatto norme che imporrebbero una transizione alle attrezzature per la movimentazione di carichi a emissioni zero a partire dal 2026 con una penetrazione del 90% entro il 2036. L'UE ha approvato un divieto di vendita di veicoli a combustione interna a partire dal 2035, ad eccezione di quelli che utilizzano combustibili neutri in termini di carbonio.

Vi sono anche una serie di vantaggi che possono rendere le attrezzature elettriche per la movimentazione dei materiali una soluzione interessante per determinate aziende. La prima è che i carrelli elevatori e le attrezzature per la movimentazione di container elettriche a batteria non producono emissioni allo scarico. Rispetto ai modelli con motore termico, le alternative elettriche producono meno rumore e vibrazioni, offrendo un'esperienza più confortevole per l'operatore.

Le attrezzature elettriche possono anche essere meno costose da mantenere. Ad esempio, i motori diesel richiedono cambi d'olio regolari, solitamente ogni 500 o 1.000 ore di utilizzo, con ciascuno che solitamente richiede diversi litri di olio costoso. Non si elimina solo il cambio dell'olio, ma le attrezzature elettriche riducono o eliminano molte delle altre numerose esigenze di manutenzione associate alle attrezzature a combustione

interna per motore, filtri carburante e aria, trasmissione e freni. E con l'aumento della severità delle normative sulle emissioni per le attrezzature a combustione interna, i carrelli con motore termico presentano un maggior numero di dispositivi legati alle emissioni da sottoporre a manutenzione, come il filtro antiparticolato (DPF), il sistema DEF (Diesel Exhaust Fluid) e i componenti di ricircolo dei gas di scarico. A causa della riduzione dei componenti delle apparecchiature elettriche, in alcuni casi la manutenzione di un carrello ad alta tensione può essere meno costosa rispetto alle alternative a combustione termica, anche se sono necessari due tecnici per determinate attività ad alta tensione.

Assorbimento di alta tensione

I sistemi di batterie ad alta tensione vengono utilizzati su attrezzature per impieghi gravosi, come carrelli elevatori a forche e porta-container a grande portata, a causa delle problematiche fisiche di progettazione delle attrezzature e perché offrono vantaggi in termini di produttività che possono essere vantaggiosi per alcune attività. Dal punto di vista della progettazione, per ottenere la potenza necessaria utilizzando un minor numero di fili di tensione, i fili dovrebbero essere spessi e pesanti in misura tale che il loro raggio di curvatura ne impedirebbe l'inserimento nel telaio del carrello. In termini di produttività, le tensioni più elevate consentono una ricarica più rapida rispetto agli impianti a bassa tensione e forniscono prestazioni molto reattive.

Quando si valuta se le attrezzature di movimentazione materiali ad alta tensione e grande portata siano la scelta più efficace per la propria attività, consultarsi con esperti può aiutare a prendere decisioni corrette, comprendere importanti considerazioni legate alla sicurezza e accedere a tecnici certificati per la manutenzione o le riparazioni. Per maggiori informazioni, contattare il proprio concessionario locale Hyster® o visitare il sito [Hyster.com](https://www.hyster.com).