



# RAISING THE BAR



## EMISSIONI ZERO IN ARRIVO AI PORTI. L'IDROGENO È LA SCELTA GIUSTA PER LE TUE OPERAZIONI DI MOVIMENTAZIONE DEI CONTAINER?

**L**a tua attività nei terminal portuali va verso le emissioni zero. La principale domanda è come?

Con le catene di approvvigionamento che incidono per oltre il 90% sulle emissioni di gas serra (GHG) delle aziende, i porti hanno un ruolo importante nel raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni. Ma mentre i terminal prendono in considerazione tecnologie quali celle combustibili a idrogeno, batterie agli ioni di litio o una combinazione di entrambe per la sostituzione dei collaudatissimi motori a combustione interna (ICE), come possono valutare le emergenti soluzioni ad emissioni zero?

I porti, sono ambienti con ritmi di lavoro frenetici che richiedono potenza sufficiente a sostegno di flotte di veicoli, gru, porta-container ed altri mezzi nel trasporto di carichi pesanti con minimi tempi di inattività. Nella valutazione delle opzioni ad emissioni zero, fattori quali prestazioni, costi ed affidabilità sono quindi di fondamentale importanza. A differenza dell'alimentazione dei motori a combustione interna che si affida a consolidate forniture di combustibili fossili, le infrastrutture elettriche locali e l'alimentazione di combustibile a idrogeno richiedono una particolare attenzione per stabilire la soluzione ottimale.



## L'ELETTRIFICAZIONE È IN ARRIVO AI PORTI

### // CHE DIRE DELLE BATTERIE AGLI IONI DI LITIO?

L'alimentazione elettrica a batteria ha una lunga esperienza nell'alimentazione di attrezzature più piccole come i carrelli elevatori dei magazzini e negli stabilimenti di produzione. Come si concretizza questo approccio rispetto alle realtà di alimentare grandi attrezzature di movimentazione di container nei porti?

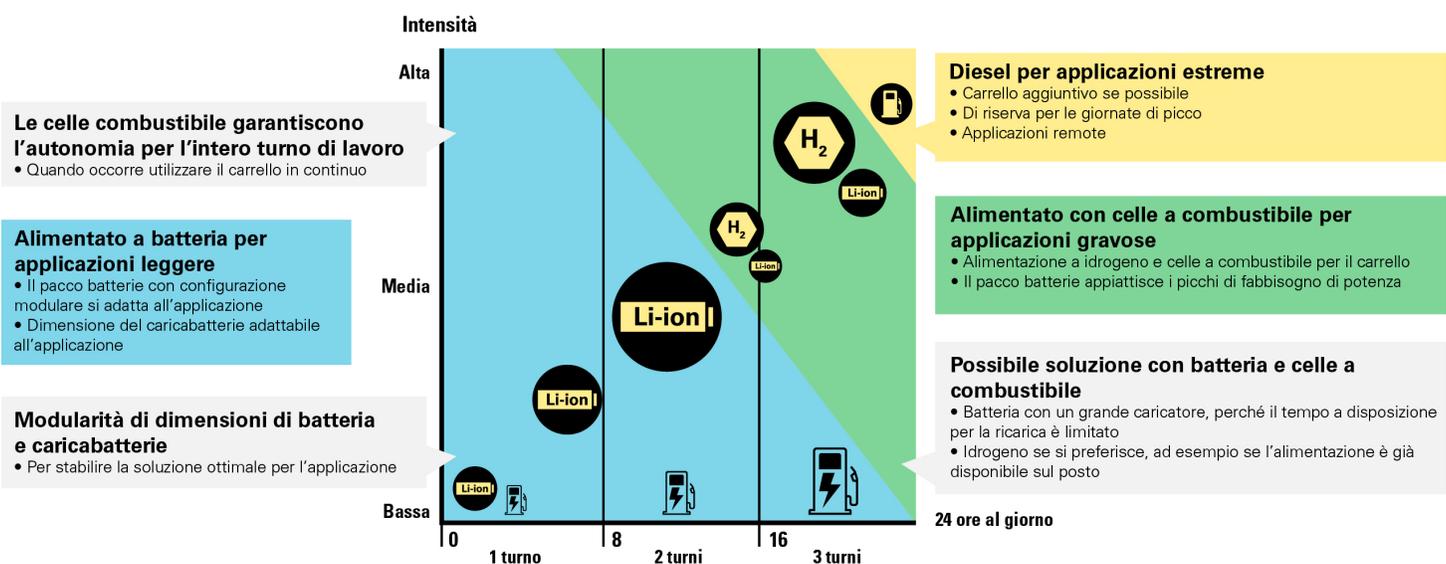
I veicoli elettrici alimentati a batteria fanno grande affidamento sulla rete elettrica. La stessa rete fornisce quotidianamente l'elettricità ad abitazioni e aziende, con la famiglia media che consuma 28,9 kWh e l'azienda media che consuma 70 kWh al giorno. Il consumo per la ricarica di un carrello per container singoli con, ad esempio, un pacco batterie da 260 kWh, è decisamente più elevato. Se una flotta ha 100 veicoli che vengono tutti caricati giornalmente, il consumo supera i 20.000 kWh, un'esigenza questa che potrebbe sovraccaricare la capacità della rete.

Inoltre i terminali portuali sfruttano quasi ogni centimetro quadrato di spazio per ottimizzare la capacità di stoccaggio, ospitare gru e fornire percorsi per le attrezzature di movimentazione dei container. Ma le stazioni di carica delle batterie possono

essere ingombranti e trovarne la giusta collocazione nel terminal è fondamentale – soprattutto per le flotte più grandi che richiedono maggiore spazio, potenza e un regolare programma di ricarica.

Una strategia di biberonaggio richiede la collocazione strategica di diverse stazioni di ricarica in tutto il porto per consentire la facile ricarica nelle pause. Ma anche con la giusta strategia di ricarica, gli operatori possono comunque dimenticarsi di ricaricare i carrelli durante le pause.

La ricarica completa della batteria di un grande porta-container può richiedere da un'ora e mezza fino a cinque ore, a seconda dell'impostazione della ricarica. Ma non solo, una batteria completamente carica ha un'autonomia che va da quattro ad otto ore. La necessità di frequenti ricariche e le ore necessarie per una completa ricarica fanno sì che i carrelli trascorrono importanti periodi di inattività. Per attività che utilizzano abitualmente carrelli termici con autonomia pari a quella di diversi turni di lavoro di 8 ore, il passaggio ad un'alimentazione elettrica a batteria potrebbe comportare l'acquisto di più unità per raggiungere lo stesso livello di disponibilità per soddisfare la domanda.





## L'ELETTRIFICAZIONE È IN ARRIVO AI PORTI

### // CELLE COMBUSTIBILI A IDROGENO PER FLOTTE PER SERVIZI GRAVOSI

Rispetto all'alimentazione con batterie agli ioni di litio, le celle combustibili a idrogeno presentano importanti differenze, unitamente ad un'importante similitudine. Le celle combustibili non necessitano di ricarica. Gli operatori riforniscono invece un serbatoio di idrogeno con un processo e tempi più simili a quelli del rifornimento di un motore termico che non della ricarica delle batterie. Ma mentre i veicoli diesel generano emissioni di gas serra (GHG) durante l'uso, i carrelli alimentati con celle combustibili a idrogeno emettono soltanto acqua e calore.

Le esigenze di spazio per le stazioni di rifornimento dell'idrogeno sono in parte determinate dal tempo necessario per il rifornimento e dalla relativa autonomia. Per i grandi carrelli con capienti serbatoi, sono necessari fino a 15 minuti per riempire un serbatoio vuoto – sufficienti a garantire un'autonomia di 8-10 ore. Questo significa che i carrelli alimentati ad idrogeno non necessitano di rifornimenti con la stessa frequenza con la quale occorre ricaricare i corrispondenti carrelli elettrici a batteria, né trascorrono quasi lo stesso tempo parcheggiati alle stazioni di rifornimento. In generale, l'alimentazione ad idrogeno dei carrelli richiede minori infrastrutture e spazio rispetto al ricorso alla sola alimentazione a batteria in molte applicazioni gravose.

### // COME FUNZIONANO EFFETTIVAMENTE LE CELLE COMBUSTIBILI A IDROGENO?

Le celle combustibili a idrogeno lavorano in abbinamento ad una batteria agli ioni di litio a bordo. Questa cella combustibile può alimentare direttamente il carrello oppure caricare la batteria agli ioni di litio a bordo, che può anche alimentare il carrello e recuperare energia rinnovabile in frenata e durante l'abbassamento del carico.

In pratica, l'obiettivo è di prelevare potenza dal percorso con minore resistenza, privilegiare l'efficienza, evitare perdite di potenza della trasmissione e prolungare la durata di celle a combustibile e batterie. Per ottimizzare la durata utile della cella combustibile, deve operare a ciclo continuo, anziché con accensioni e spegnimenti intermittenti.

Si prenda ad esempio, una configurazione con due celle a combustibile di bordo da 45 kW. Per evitare il peso dell'erogazione massima si prelevano 35 kW da ciascuna, per un totale di 70 kW. Se in un determinato momento, il veicolo richiede più di 70 kW, si attiva anche l'alimentazione a batteria. Oppure, se sono necessari meno di 30 kW, la cella a combustibile rimane inserita per evitare l'attivazione e carica la batteria agli ioni di litio.

### // APPROVVIGIONAMENTO DEL COMBUSTIBILE A IDROGENO

Il combustibile a idrogeno può essere generato sul posto oppure fornito a stazioni di stoccaggio e rifornimento. La quantità di idrogeno che un'azienda consuma è un fattore essenziale al fine della determinazione del metodo praticabile di approvvigionamento dell'idrogeno. Per un unico carrello, può essere sufficiente usare una batteria di serbatoi di idrogeno, ma se il consumo giornaliero è di 200 kg, la fornitura con rimorchi a tubi di idrogeno è più adeguata. Quando il consumo giornaliero supera gli 800 kg, la generazione sul posto inizia ad avere più senso in termini economici. Anche la posizione determina l'economicità dell'autotrasporto dell'idrogeno, perché la generazione sul posto diventa sempre più interessante con l'aumento della distanza di consegna.

Si osservi infine che né l'idrogeno né l'elettricità sono combustibili primari, per cui per capire l'impatto complessivo del carbonio occorre analizzare le materie prime dalle quali viene prodotto. Due esempi di processi di produzione dell'idrogeno sono quello termochimico e quello elettrochimico. I processi termochimici impiegano gas naturale (metano), carbone o biomasse per estrarre le molecole di idrogeno. I processi elettrochimici come l'elettrolisi utilizzano l'elettricità per scindere l'acqua in idrogeno e ossigeno. È anche in corso lo sviluppo di alcuni sistemi elettrolitici che utilizzano energie rinnovabili. Sono necessari significativi investimenti per la produzione di idrogeno verde per migliorarne la disponibilità. Attualmente, i combustibili fossili rappresentano il 96% della produzione di idrogeno, con il restante 4% prodotto attraverso un'ampia varietà di fonti alternative.



## L'ELETTRIFICAZIONE È IN ARRIVO AI PORTI

### // IL MASSIMO SFRUTTAMENTO DELL'IDROGENO NEI PORTI

L'applicazione dell'idrogeno in ambienti portuali può andare oltre l'aggiornamento delle flotte di carrelli elevatori telescopici (Reach Stacker) e porta-container. Le celle combustibili a idrogeno possono anche alimentare i trattori portuali impiegati nei porti per il trasporto dei container di spedizione nei piazzali.

Hamburger Hafen und Logistik AG (HHLA) ha recentemente accettato il ruolo di centro di collaudo pratico per un movimentatore per container vuoti e trattore portuale alimentato con celle combustibili a idrogeno. Il mezzo verrà sviluppato presso l'HHLA Container Terminal Tollerort (CTT) di Amburgo a fine 2022 e inizio 2023. I progetti futuri comprendono la dotazione di CTT con un'infrastruttura per il rifornimento e il suo collegamento alla futura rete di distribuzione dell'idrogeno di Amburgo. Le attrezzature alimentate a celle combustibili ad idrogeno sono una componente chiave del programma Clean Port and Logistics, un'iniziativa comune di HHLA e altre aziende europee, e del progetto H2LOAD di HHLA che punta a raggiungere la neutralità climatica in tutto il gruppo HHLA entro il 2040.

Iniziative volte all'introduzione delle celle combustibili a idrogeno sono anche in corso nei porti statunitensi. Il California Air Resources Board ha concesso una sovvenzione per lo sviluppo di un carrello ad emissioni zero per la movimentazione di container destinato al porto di Los Angeles. I primi test per questo porta-container di prima scelta, alimentato con celle combustibili a idrogeno, sono previsti per la seconda parte del 2022 presso il terminal Fenix Marine.

### // GUARDANDO AL FUTURO

Lo sviluppo dell'infrastruttura di stoccaggio ed erogazione dell'idrogeno e delle attrezzature alimentate a celle combustibili ad idrogeno è il presente. Non solo nel prossimo futuro sono in programma sviluppi in applicazioni reali di attrezzature portuali alimentate da celle combustibili a idrogeno, ma le principali aziende stanno unendo le forze per creare reti regionali per la produzione e distribuzione su larga scala di idrogeno verde.

I porti nella loro valutazione della migliore soluzione di elettrificazione si consultano con un esperto per capire se le nostre soluzioni ad emissioni zero sono la scelta giusta a lungo termine. Per maggiori informazioni, visitare [Hyster.com](https://www.hyster.com).



HYSTER,  STRONG PARTNERS e TOUGH TRUCKS sono marchi registrati negli Stati Uniti e in altre giurisdizioni. I prodotti Hyster possono subire variazioni senza preavviso. I carrelli elevatori possono essere illustrati con attrezzature opzionali. ©2022 Hyster Company. Tutti i diritti riservati.