

6th MED Ports, Livorno Italy

Eco-efficient technology at port container terminals

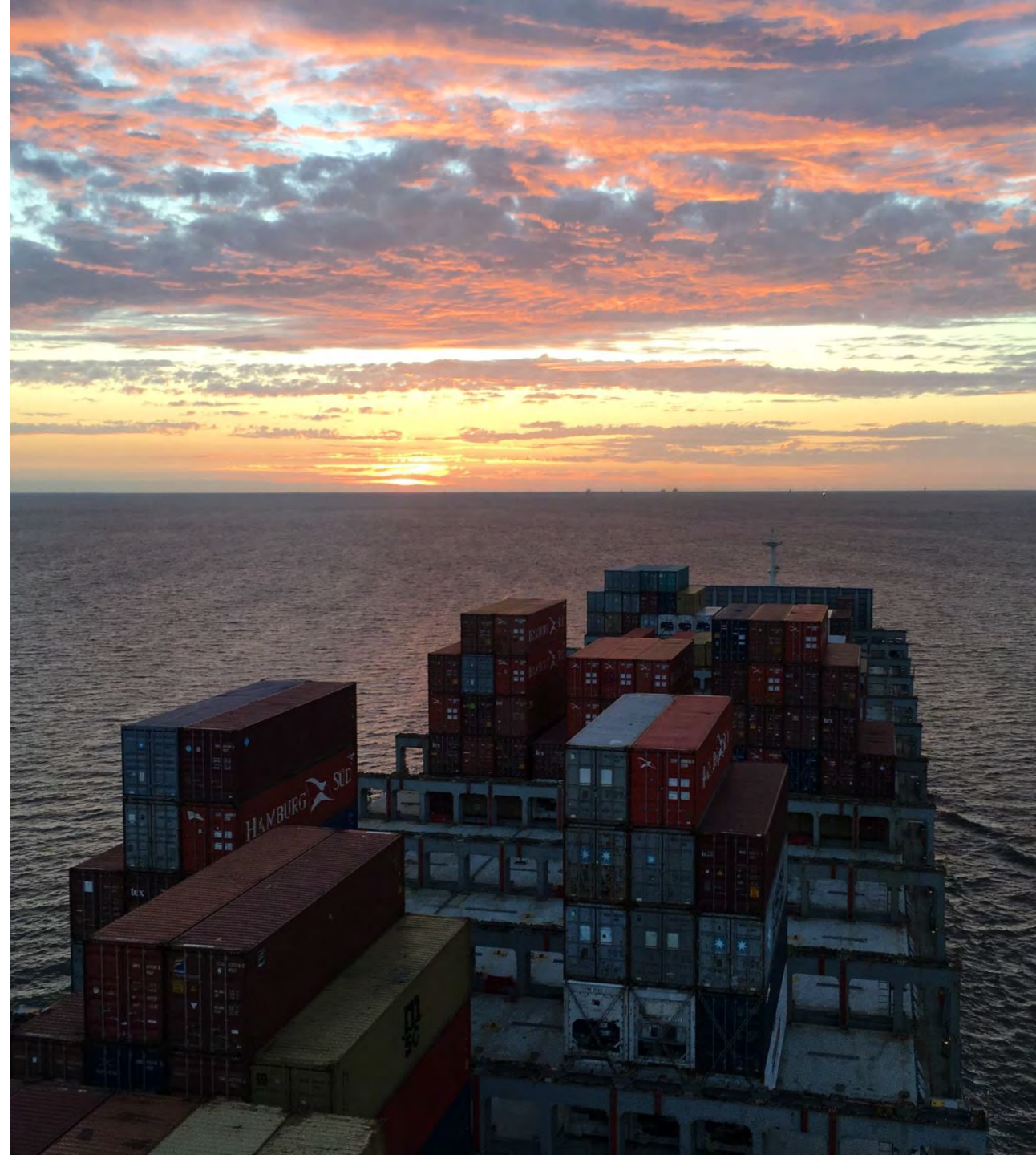
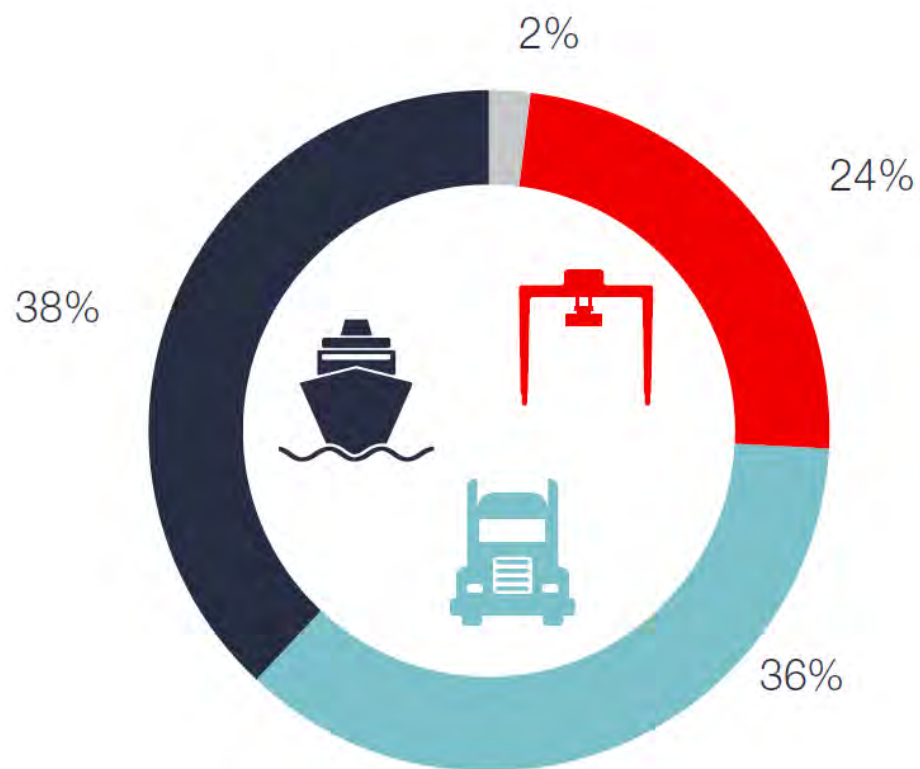
Marco Tosi

La riduzione delle emissioni nei porti è un comprovato megatrend

- Vigenti normative ambientali
- Economic drivers
- Normativa locale

Livelli di emissione medi nei terminal container.

Ripartizione media delle fonti di emissioni in un container terminal



Livelli di emissione medi nei terminal container.

Metodi empirici per la riduzione delle emissioni nell'ambiente prodotte dalla movimentazione dei contenitori.



Tecnologia ed innovazione

Motori diesel sempre più efficienti

Rigenerazione energetica

Tecnologie ibride

Elettrificazione degli equipment

Automazione degli equipment

Interventi sulle flotte di equipment

Dimensionamento della flotta ottimizzato

Ottimizzazione dei percorsi interni al terminal

Riduzione dei tempi di attesa

Altre possibili azioni

Implementazione delle procedure ed addestramento operatori



Horizontal Transportation

Soluzioni ibride

- Circa l'80% degli straddle carrier attualmente in operazione a livello globale sono equipaggiati con drive-line diesel/elettrica.
- I sistemi a trazione ibrida rivestono una porzione significativa delle nuove unità e stanno rapidamente divenendo il riferimento della gamma.
- Le macchine con sistemi di trazione ibrida svolgono fino al 30% delle operazioni con il solo utilizzo dell'energia proveniente dalle batterie.
- I più efficienti straddle carrier ibridi sul mercato consentono una riduzione dei consumi di carburante fino al 40% e una riduzione al contempo delle emissioni di CO2 in media oltre le 50 tons per anno.



Risultati e comparazione delle performance in Virginia

Consumo di carburante (trazione ibrida in operazione dal 09-12-16)

- Unità 1: 10,25 (l/h)
- Unità 2: 9,33 (l/h)
- Unità 3: 9,66 (l/h)

Riduzione incidenza manutenzione

- Questi impianti hanno un utilizzo medio di circa 3000 ore in modalità ibrida e di circa 2000 in modalità diesel. In questo modo gli intervalli di manutenzione sono stati ridotti da 3 a 2. Negli USA il costo del tagliando delle 1000 ore ha un costo di circa \$3000 per la manodopera e circa \$1000 per le parti di ricambio

Performance

- L'inclusione delle macchine ibride nella flotta non ha avuto ripercussioni nelle operazioni di movimentazione



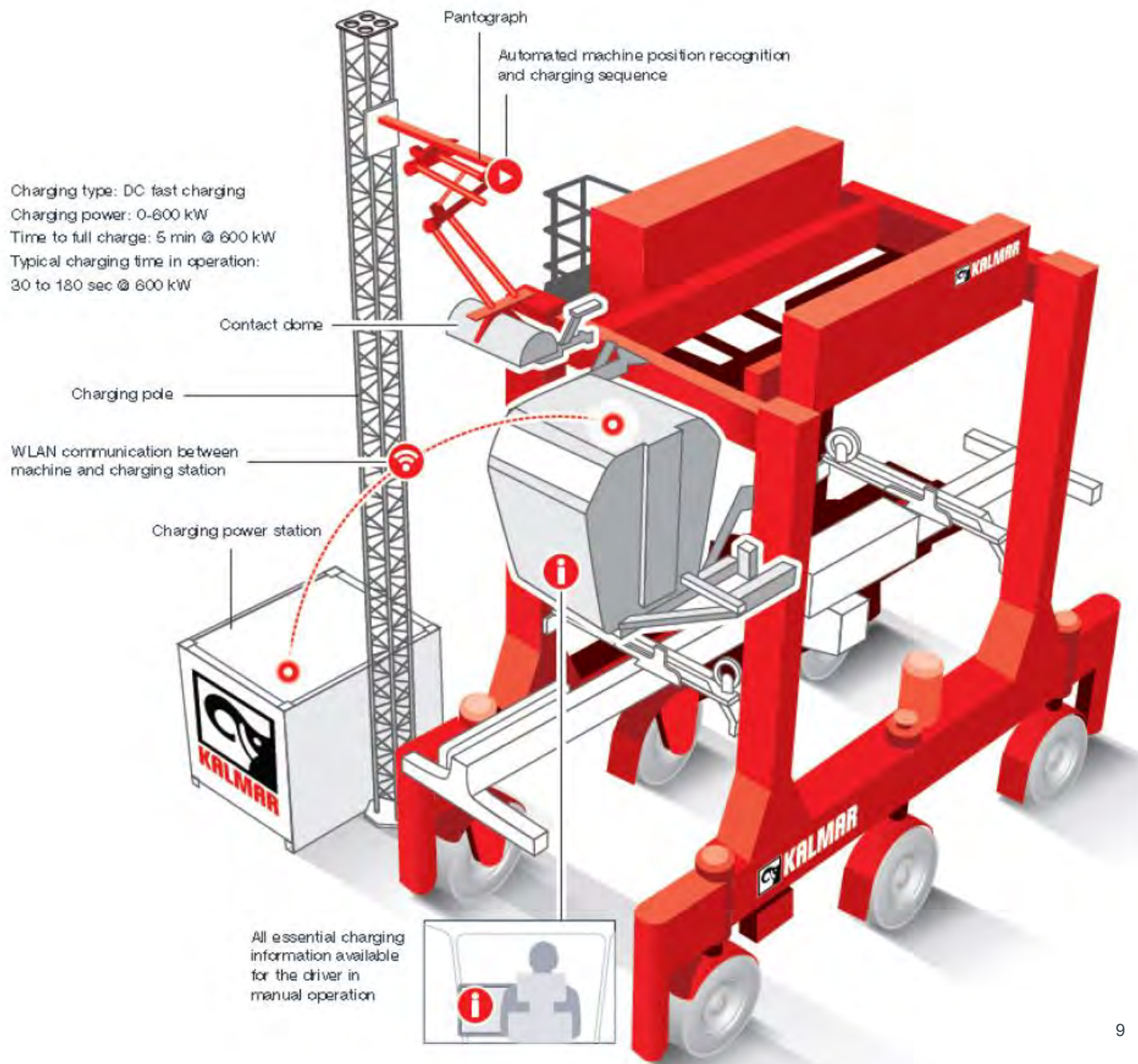
FastCharge – Fully Electric

- I veicoli a trazione completamente elettrica riducono drasticamente le emissioni acustiche e garantiscono emissioni pari a zero nel luogo di utilizzo
- L'ultima generazione di veicoli per il trasporto orizzontale include straddle carrier e shuttle carrier completamente elettrici
- La tecnologia FastCharge permette la ricarica durante i cicli di lavoro



Kalmar FastCharge™

- Primo veicolo del settore completamente elettrico con funzione fast charging
- Zero emissioni al luogo di utilizzo
- Alta disponibilità dell'impianto grazie a una sequenza di ricarica flessibile
- La digitalizzazione consente notevoli potenzialità di sviluppo nel complessivo efficientamento energetico

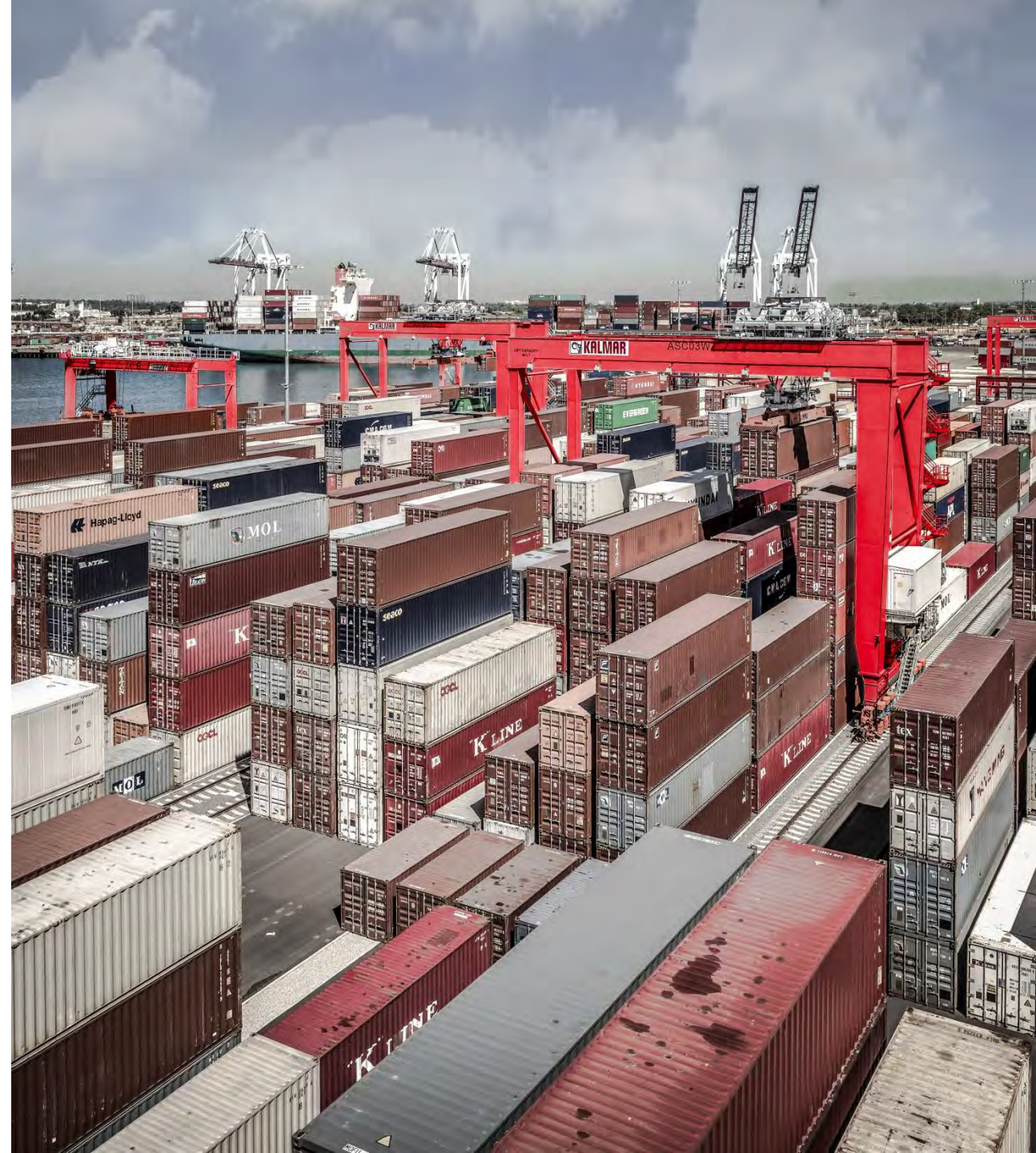


Area di stoccaggio e banchina

RTG, ASC and STS

Elettificazione delle RTG

- Le RTGs sono gli impianti più diffusi per lo stoccaggio dei container nei terminal di tutto il mondo. Con una popolazione globale di circa 8,000 macchine, la percentuale di RTGs è di circa il 60%.
- L'elettificazione delle RTGs è un megatrend a livello globale.
- L'elettificazione delle RTG consente importanti riduzioni nel consumo di carburante e una significativa riduzione delle emissioni nel luogo di utilizzo.
- Le due principali alternative per l'elettificazione delle RTGs sono il sistema bus bar e quello avvolgicavo, entrambi con specifici vantaggi applicativi. La scelta tra le due alternative è da farsi in base alle specifiche esigenze del singolo terminal



Elettificazione delle RTG

Potential CO₂ emission reduction of RTG electrification⁹

Emission factor used for calculations is 2.676 kgCO₂e/l¹⁰

Diesel Electric RTG (5,000 hours per year)				
Consumption l/h	CO ₂ kg/hour	CO ₂ kg/year	Annual CO ₂ reduction in a 5 RTG fleet	Annual CO ₂ reduction in a 20 RTG fleet
13 litres/hour	34.8	173,940	869,700	3,478,800
15 litres/hour	40.1	200,700	1,003,500	4,014,000
17 litres/hour	45.5	227,460	1,137,300	4,549,200
19 litres/hour	50.8	254,220	1,271,100	5,084,400
21 litres/hour	56.2	280,980	1,404,900	5,619,600
23 litres/hour	61.5	307,740	1,538,700	6,154,800

Electric RTGs produce zero CO₂, NO_x and PM emissions at the point of use

Automatic Stacking Cranes

- Le ASC sono per definizione ad emissioni zero al punto di origine
- Le ASC sono dotate di un sistema di recupero dell'energia generata durante alcuni tipi di operazione
- Il movimento del portale su rotaia garantisce maggior efficienza rispetto al movimento su gomma



STS cranes

- Così come le ASCs anche le ship-to-shore sono costantemente alimentate elettricamente tale che possono essere considerate a giusta ragione eco efficienti.



Mobile Equipment

Electric Mobile equipment

- I mobile equipment, come ad es. reachstaker, macchine per movimentazione vuoti, carrelli elevatori e trattori portuali sono largamente utilizzati nei terminal di tutto il mondo.
- La trazione elettrica è essenzialmente differente dalla trazione diesel, garantendo significativi vantaggi sul lungo periodo sia per i costruttori che per gli utilizzatori.
- L'introduzione della trazione elettrica nei mobile equipment è uno sviluppo relativamente recente, tuttavia è una tecnologia ormai matura per una produzione di serie.
- I costi di gestione delle macchine elettriche sono notevolmente ridotti rispetto a quelli delle macchine diesel anche in considerazione dei parametri di manutenzione totalmente differenti.



Fattori *chiave* per elettrificazione: batterie al litio e sistema fuel cells

- La gamma Kalmar di carrelli light ha già trazione elettrica da diverso tempo.
- Lo sviluppo della tecnologia relativa alle batterie ha permesso recentemente l'elettrificazione della gamma media (fino a 18 tons)
- Negli anni a venire l'adozione della trazione elettrica si estenderà anche alla gamma di sollevamento pesante (oltre le 18 tons)



K-Motion

- L'impatto ambientale dei mobile equipment può essere ridotto anche riducendo le dimensioni dei motori diesel e sviluppando sistemi di controllo più ingegnosi.
- Ad esempio nelle reachstacker Kalmar K-Motion viene affiancata alla tradizionale trasmissione meccanica anche una trasmissione idrostatica, ottenendo in tal modo un notevole aumento in termini di produttività pur riducendo il consumo di carburante e conseguentemente delle emissioni nocive.
- Alla luce delle risultanze empiriche registrate sul campo, la tecnologia Kalmar K-motion può contribuire alla riduzione fino al 40% nei consumi di carburante e delle emissioni.



Trattori portuali elettrici

- Anche i trattori elettrici contribuiscono ad una riduzione dell'impatto ambientale.
- Tecnologia Plug and play.
- Esperienza di guida migliorata in virtù della riduzione del rumore, delle vibrazioni e dei fumi, rendendo l'ambiente di lavoro più sicuro.



Equipment Automation

L'automazione è un importante fattore di riduzione delle emissioni

- L'automazione riduce il consumo di carburante e quindi anche le emissioni in generale rimuovendo inefficienze e ottimizzando le flotte
- Gli impianti automatizzati sono guidati in modo efficiente e garantiscono risparmi di carburante, riduzione delle emissioni e contribuiscono all'estensione della vita utile dell'impianto



Industry Outlook

La tecnologia a trazione elettrica sarà prodotta più rapidamente di quanto si pensi

- Stiamo assistendo ad un rapidissimo sviluppo tecnologico
- Una volta che i nuovi sistemi e componenti elettrici, attualmente in fase di sviluppo per il settore automotive, raggiungeranno un sufficiente livello di maturità tecnica e un accettabile livello di economie di scala consentiranno l'opportunità per progettare nuove versioni di impianti di sollevamento pesante a trazione completamente elettrica
- **Il mercato guiderà il cambiamento**



Industry outlook

- I terminal portuali dovranno sempre più far fronte da un lato a stringenti legislazioni ambientali e dall'altro ad uno scenario sempre più competitivo per cui ci sarà un'attenzione sempre più marcata sulla riduzione delle emissioni.
- Allo stato attuale, la richiesta di basse emissioni e/o di tecnologie alternative per la movimentazione dei container variano in base all'ubicazione geografica dei terminal e ai mercati di riferimento.
- La maggior parte dei produttori sono convinti che nel giro di 10 anni tutti gli equipment per la movimentazione di container saranno alimentati elettricamente come standard. I costruttori, inclusa Kalmar, stanno stanziando notevoli risorse per l'implementazione della tecnologia elettrica negli equipment.



Making your every move count.