

Il mercato delle macchine edili elettriche è caratterizzato da uno sviluppo dinamico

Le imprese che desiderano lavorare con macchine edili elettriche hanno già ora la possibilità di scegliere. Se le condizioni quadro sono adeguate, queste macchine possono rappresentare una soluzione sostenibile ed economica. Per la riduzione delle emissioni di CO₂, le aziende hanno inoltre a disposizione tutta una serie di «quick wins» che, tra l'altro, sono anche molto vantaggiosi per il portafoglio.

Da diversi anni Caterpillar investe fortemente nello sviluppo di macchine edili e soluzioni di ricarica ad alimentazione elettrica, che danno prova della loro efficacia nell'operatività quotidiana sui cantieri. All'ultima edizione della bauma di Monaco, la più grande fiera mondiale dedicata alle macchine edili, nell'aprile 2025 Caterpillar ha presentato macchine di diverse dimensioni: miniescavatore 301.9 (circa 2 t, batteria da 32 kWh con 48 V), pala gommata (caricatrice) compatta 906 (6,2 t, batteria da 64 kWh con 300 V), escavatore cingolato 320 (22 t, batteria da 320 kWh con 600 V) e pala gommata 950 GC (circa 20 t, batteria da 256 kWh con 600 V).

Per Caterpillar, l'infrastruttura di ricarica è il fattore decisivo per garantire il corretto funzionamento delle macchine edili alimentate a batteria. Al fine di offrire la flessibilità necessaria, Caterpillar ha sviluppato una soluzione mobile di accumulo di energia a batteria in versione plug-and-play, alla quale la macchina può essere collegata direttamente in cantiere per essere ricaricata. L'accumulatore stesso può essere ricaricato in modo flessibile tramite diverse fonti di energia, tra cui l'impianto fotovoltaico dell'impresa.

Vantaggi nell'uso stazionario

In generale, al momento il mercato è particolarmente favorevole alle macchine elettriche a cavo nel settore della movimentazione di materiali o dell'estrazione. Questo perché il tipo di alimentazione energetica, combinato con un contesto di utilizzo piuttosto stabile e costante, consente un funzionamento efficiente e lunghi tempi di impiego senza interruzioni dovute alla ricarica.

A favore di tutte le macchine edili elettriche gioca in particolare la longevità dei componenti di attivazione, che presentano per di più una minore complessità e consentono quindi una manutenzione più economica. Lo sviluppo delle macchine edili elettriche procede e al momento non è ancora possibile prevedere quando gli standard saranno completamente consolidati e le questioni relative alle possibilità e disponibilità di ricarica saranno definitivamente chiarite.

Le imprese edili che desiderano ridurre l'impronta di carbonio del proprio parco macchine, ma allo stesso tempo mantenere gestibile il rischio legato agli investimenti in una nuova tecnologia, possono avvalersi di tutta una serie di possibilità già esistenti e facilmente accessibili. Alcuni esempi:

Risparmio del 90% di CO₂

La revisione completa Cat Certified Rebuild per macchine di medie e grandi dimensioni, molto richiesta in Svizzera, riporta la macchina allo stato originario, raddoppiandone la durata. Rispetto all'acquisto di una macchina nuova, una Cat Rebuild produce circa il 90% in meno di CO₂ e il prezzo è pari al 35-65% del prezzo di una macchina nuova, compreso un tetto massimo garantito (plafonamento). La durata della garanzia è la stessa di un prodotto nuovo e anche i costi di manutenzione dopo la revisione sono pari a quelli di una macchina nuova.

Inoltre, oggi Caterpillar propone la gamma di ricambi rigenerati di gran lunga più ampia sul mercato, i cosiddetti «remanufactured Parts». I componenti usati vengono revisionati, riportati alle condizioni tecniche di componenti nuovi e possono continuare a essere utilizzati. Il prezzo di questi ricambi è notevolmente inferiore a quello dei ricambi nuovi corrispondenti.

Tutti i motori delle macchine edili Cat sono compatibili con carburanti a basse emissioni di CO₂ o a emissioni zero. Queste opzioni di carburante includono biodiesel fino a B20 e olio vegetale idrogenato, abbreviato HVO, secondo la norma EN1594.

Potenziale di risparmio grazie alla digitalizzazione

La digitalizzazione della flotta di macchine edili offre infine un enorme potenziale di risparmio in termini di risorse ed emissioni. Il monitoraggio delle macchine edili collegate in rete, per esempio tramite il sistema di gestione della flotta VisionLink di Caterpillar, compatibile con tutte le marche, o nell'ambito di un contratto di utilizzo come il Cat Fleet Services Agreement, aiuta inoltre a individuare e correggere abitudini di utilizzo o macchine non economiche. In concreto: questi strumenti digitali possono per esempio indicare quanti franchi è costato l'inutile funzionamento a vuoto di una macchina nel mese precedente.

Testo: Stefan Hager, responsabile della divisione macchine edili, Avesco AG

È fondamentale acquisire esperienze pratiche



Il tema della sostenibilità si fa sentire sempre di più anche nella prassi degli appalti pubblici. In questo contesto, la mobilità elettrica è interessante per incrementare l'efficienza in termini di emissioni di CO₂ nei progetti di costruzione. L'Ufficio tecnico dei Grigioni, in qualità di principale committente cantonale, riveste un ruolo speciale. Nella nostra intervista, l'ingegnere cantonale Reto Knuchel fa il punto della situazione.

Signor Knuchel, in quale forma l'Ufficio tecnico, in veste di ufficio e di committente, è confrontato con il tema della mobilità elettrica?

In quanto ufficio o, più precisamente, Amministrazione cantonale, perseguiamo l'obiettivo di raggiungere la neutralità carbonica entro il 2040. Ciò significa che, come Ufficio tecnico, intendiamo decarbonizzare il nostro parco veicoli, nella misura in cui il mercato lo consente. Oltre ai veicoli elettrici, prendiamo in considerazione anche propulsori alternativi come l'idrogeno. Attualmente, 32 delle nostre 76 vetture sono veicoli elettrici e altre sei saranno sostituite nel gennaio 2026. Parallelamente, stiamo gradualmente realizzando la necessaria infrastruttura di ricarica nelle nostre rimesse e nei nostri punti di appoggio, dalle semplici stazioni di ricarica fino alle performanti linee di alimentazione.

In quanto committente ci assumiamo questa responsabilità soprattutto nell'ambito degli acquisti sostenibili. Ciò significa che nei progetti di costruzione, in particolare per quanto riguarda i trasporti e i macchinari nei cantieri, prestiamo attenzione a ridurre le emissioni di CO₂, nella misura in cui il mercato offre soluzioni adeguate. La decarbonizzazione riguarda quindi sia la nostra flotta che i veicoli e i macchinari di cantiere dei nostri appaltatori.



Lei fa riferimento alla gestione del parco cantonale di veicoli elettrici. Quali esperienze e conoscenze avete acquisito finora (per es. idoneità all'impiego quotidiano, autonomia, infrastruttura di ricarica)?

Recentemente abbiamo acquistato il nostro primo pick-up con trazione 4x4 e uno «sprinter». Le nostre esperienze si limitano quindi ancora alle «normali» autovetture. Nel complesso sono molto positive. All'inizio le collaboratrici e i collaboratori nutrivano una certa diffidenza, soprattutto per quanto riguarda l'autonomia e i tempi di ricarica. Oggi i veicoli elettrici sono ben accettati e apprezzati nella vita quotidiana. Proprio in un cantone montuoso come i Grigioni si dimostrano sorprendentemente adatti: il consumo energetico sulle nostre strade di montagna, tortuose e spesso percorse a bassa velocità, è inferiore rispetto alle veloci strade nazionali e, grazie alla rigenerazione, in discesa si recupera addirittura energia. Per esempio, chi guida dalla Bassa Engadina a Coira, nel tratto dal tunnel del Gotschna a Landquart ricarica già parzialmente la batteria in misura pari a una bassa percentuale a una cifra.

Come valuta lo stato attuale dell'elettrificazione dei veicoli e dei macchinari nei cantieri dell'Ufficio tecnico?

Nel settore delle autovetture, i riscontri pratici sono prevalentemente positivi. Nei nostri cantieri, gestiti da imprese esterne, ci sono ancora margini di miglioramento, anche perché il mercato delle macchine edili con motore elettrico o ibrido non è ancora molto sviluppato. Abbiamo fatto la stessa esperienza con i nostri camion. Esistono tuttavia già alcuni esempi: in particolare nella costruzione interna delle gallerie vengono utilizzati in parte macchinari elettrici come le perforatrici jumbo e anche nelle grandi imprese vediamo i primi escavatori elettrici o i primi macchinari ibridi. La tecnologia si presta specialmente per le gallerie o i cantieri urbani, perché lì i vantaggi – nessun rumore, nessun gas di scarico – assumono particolare rilevanza. All'Ufficio tecnico, per esempio, utilizziamo due veicoli di soccorso elettrici per la galleria del San Bernardino e diversi carrelli elevatori elettrici in tutto il Cantone. Seguiamo attivamente gli sviluppi e siamo in contatto con produttori e imprenditori per tenere conto tempestivamente delle esperienze acquisite nella pratica.

Dove vede le maggiori opportunità per la mobilità elettrica nei «Suoi» cantieri?

La maggiore opportunità risiede chiaramente nella riduzione delle emissioni di CO₂, un obiettivo a cui noi, in qualità di committente pubblico, siamo vincolati. Inoltre, la mobilità elettrica comporta anche vantaggi immediati per le persone e l'ambiente: i macchinari a emissioni zero e a rumore ridotto migliorano le condizioni di lavoro in cantiere e proteggono gli abitanti dal rumore e dai gas di scarico. Questo non solo contribuisce alla protezione del clima, ma anche alla qualità della vita e alla salute.



Quali sono secondo Lei i motivi che ostacolano una diffusione più rapida ed estesa dei veicoli e dei macchinari elettrici?

A mio avviso, il punto più importante è che il mercato non offre ancora alternative mature per tutte le classi di macchine. A ciò si aggiungono i costi di investimento in parte elevati e la mancanza di infrastrutture di ricarica ed energetiche, in particolare nei cantieri mobili o nelle zone discoste. Anche le questioni logistiche, come gli allacciamenti alla corrente elettrica in montagna, giocano un ruolo importante. Molte imprese stanno inoltre aspettando di poter valutare meglio la convenienza economica e il valore residuo. Il mercato dell'usato è ancora agli inizi e in alcuni casi manca l'esperienza pratica nell'operatività quotidiana.

Esistono attualmente o sono previste in futuro direttive o strategie concrete che richiedono l'impiego di veicoli o macchinari elettrici nella realizzazione di progetti edilizi dell'Ufficio tecnico o l'Ufficio tecnico sta testando cantieri modello con mobilità elettrica?

Al momento non esistono direttive vincolanti che impongono l'uso di veicoli o macchinari elettrici nei nostri progetti di costruzione. Tuttavia, questo è un tema che viene preso sempre più in considerazione nell'ambito dei nostri obiettivi di sostenibilità, in particolare nei progetti pilota o negli acquisti sostitutivi. Verifichiamo costantemente dove l'uso di macchinari elettrici sia tecnicamente ed economicamente sensato.

Quali sviluppi prevede nei prossimi 5-10 anni in termini di mobilità elettrica nei cantieri?

Prevedo che nei prossimi anni vedremo un numero significativamente maggiore di veicoli e macchine edili con propulsori alternativi, in particolare dispositivi elettrici o ibridi. Il mercato si sta evolvendo rapidamente e i produttori stanno investendo molto in nuove soluzioni. Per noi in quanto committente sarà fondamentale testare queste tecnologie nella pratica e acquisire esperienze.

Una delle sfide maggiori rimarrà l'approvvigiona-

mento energetico in cantiere: come fornire l'elettricità necessaria per ricaricare veicoli e macchinari anche durante la notte? Soprattutto nei cantieri mobili o isolati, ciò costituirà una sfida dal punto di vista pianificatorio e logistico. Al contempo, sono convinto che con il progresso tecnologico – per esempio attraverso sistemi di accumulo di energia mobili, lo sviluppo di soluzioni a idrogeno o il miglioramento delle infrastrutture di ricarica – si troveranno soluzioni praticabili.

Riconosce la necessità di formazione o informazione? Se sì, a chi è rivolta?

Naturalmente si può sempre imparare qualcosa di nuovo. Noi dell'Ufficio tecnico dobbiamo aggiornarci costantemente per poter valutare meglio gli aspetti tecnici, organizzativi e logistici della mobilità elettrica. Allo stesso tempo, anche i progettisti e gli ingegneri hanno bisogno di informazioni, per esempio quando si tratta di temi come il fabbisogno energetico nei cantieri o l'integrazione delle infrastrutture di ricarica nella logistica di cantiere.

Quale indicazione si sente di dare alle imprese edili operative nel Cantone che intendono avvicinarsi alla mobilità elettrica?

Direi: restate sul pezzo e provate. Questo è il momento giusto per fare le prime esperienze: chi inizia presto, ne trarrà vantaggio in seguito. Non è necessario procedere subito alla totale conversione. Spesso vale la pena iniziare con piccoli passi: per esempio con mezzi di trasporto furgoni elettrici, piccoli dispositivi elettrici o soluzioni ibride. È importante coinvolgere le collaboratrici e i collaboratori fin dall'inizio. Se faranno esperienze positive e supereranno la riluttanza, svilupperanno un senso di accettazione e la motivazione a provare qualcosa di nuovo.

Altrettanto fondamentale è lo scambio: le imprese possono imparare le une dalle altre e acquisire insieme esperienze. Non da ultimo, la sostenibilità diventerà in futuro una componente sempre più importante nei bandi di concorso per appalti pubblici. Chi oggi si cimenta con questo tema, domani potrebbe ottenere un vantaggio competitivo.

Mobilità elettrica presso il GRUPPO ZINDEL di Coira

Da anni le IMPRESE ZINDEL perseguono l'obiettivo strategico di contribuire attivamente alla riduzione delle emissioni di CO₂ e quindi alla protezione del clima. La conversione della nostra flotta aziendale alla mobilità elettrica e l'utilizzo coerente di energia rinnovabile proveniente dai nostri impianti fotovoltaici aziendali sono elementi importanti per una maggiore sostenibilità e protezione del clima nella nostra azienda.

Il GRUPPO ZINDEL impiega già oggi i seguenti tipi di veicoli elettrici: autovetture per conduttori di lavori edili, capi reparto e amministratori delegati, autobus per il trasporto del personale, furgoni e camion con cassone ribaltabile per il nostro reparto muratori addetti alla clientela privata. Parallelamente, stiamo ampliando costantemente la nostra infrastruttura di ricarica a misura di ubicazione.

Affinché questo cambiamento abbia successo anche nel lungo periodo e sia il più possibile rispettoso dell'ambiente, per la sua attuazione puntiamo sulle seguenti misure che tengono conto sia degli aspetti ecologici che di quelli economici:

1. Analisi dello stato attuale e pianificazione delle esigenze

In una prima fase è stato analizzato l'attuale parco veicoli: quanti anni hanno i nostri veicoli, a quanto ammonta il loro chilometraggio, qual è il loro stato tecnico, quanti chilometri vengono percorsi quotidianamente dagli utenti, quali tragitti sono necessari, dove è ragionevole utilizzare un veicolo elettrico, gli utenti dispongono di veicoli adeguati alle loro esigenze e quali produttori o veicoli soddisfano al meglio i nostri requisiti in termini di prestazione, autonomia, efficienza ed economicità? Sulla base di questa analisi delle esigenze abbiamo preso e continuiamo a prendere le nostre decisioni di investimento.

2. Conversione graduale

La conversione sostenibile avviene gradualmente – siamo convinti che sia l'approccio giusto. Già dopo l'acquisto dei primi veicoli elettrici abbiamo acquisito preziose esperienze in materia di autonomia, tempi di ricarica e costi di esercizio. Queste esperienze ci hanno aiutato ad ampliare in modo ottimale la nostra flotta aziendale. Inoltre, grazie all'acquisto scaglionato, possiamo beneficiare del continuo sviluppo delle auto elettriche in termini di autonomia e potenza di ricarica.

3. Realizzazione di un'infrastruttura di ricarica

Un punto centrale nel tema della mobilità elettrica è stato per noi la creazione di una propria infrastruttura di ricarica nell'area aziendale con wallbox per i veicoli delle collaboratrici e dei collaboratori e quelli della flotta aziendale. L'energia elettrica necessaria per il funzionamento dei veicoli elettrici viene prodotta dall'impianto fotovoltaico aziendale installato sul tetto dei nostri edifici operativi e amministrativi, quindi da fonti rinnovabili al 100%. Solo in questo modo è possibile ridurre effettivamente le emissioni di CO₂ e non solo trasferirle altrove.

4. Integrazione delle collaboratrici e dei collaboratori

Il successo della conversione alla mobilità elettrica richiede anche il coinvolgimento delle collaboratrici e dei collaboratori interessati. Una cultura della comunicazione aperta e proattiva ci aiuta ad abbattere i pregiudizi e a facilitare l'utilizzo dei nuovi veicoli. Naturalmente vengono anche creati degli incentivi.

Ricapitolando:

I passi che abbiamo compiuto finora nel campo della mobilità elettrica mostrano che è possibile coniugare fra loro con successo un modo di agire sostenibile e una visione economica. L'utilizzo dell'energia elettrica prodotta dai nostri impianti fotovoltaici riduce ulteriormente la dipendenza dalle energie fossili. Per noi la mobilità elettrica non è solo un impegno ecologico, ma anche un investimento strategico per il nostro futuro.

Impiego di macchine edili elettriche

Anche su questo tema, il GRUPPO ZINDEL segue da anni gli sviluppi con grande interesse. Ad oggi, la nostra flotta non comprende ancora macchine edili elettriche proprie. Quali sono i motivi, nonostante la nostra strategia di sostenibilità altrimenti molto attiva?

Le macchine edili elettriche stanno acquisendo sempre più importanza, poiché contribuiscono indiscutibilmente a rendere più ecocompatibile il settore delle costruzioni. Il loro principale vantaggio è il funzionamento a emissioni zero. Non producono né gas di scarico né polveri sottili. Inoltre, i motori elettrici sono molto silenziosi, il che riduce notevolmente l'inquinamento acustico nei cantieri – un vantaggio essenziale soprattutto nelle zone residenziali. Anche i costi di esercizio sono inferiori, poiché l'elettricità è solitamente più economica del diesel e richiede meno manutenzione. Ciò migliora non solo l'efficienza economica, ma anche le condizioni di lavoro delle nostre collaboratrici e dei nostri collaboratori.

Comunque, a nostro avviso esistono ancora alcuni svantaggi decisivi. La capacità della batteria limita la durata di utilizzo perlopiù a poche ore e la ricarica richiede un tempo relativamente lungo. Inoltre, i costi di acquisto sono ancora notevolmente superiori rispetto alle macchine con motore diesel convenzionale. Anche l'infrastruttura di ricarica è ancora insufficientemente sviluppata in molti dei nostri cantieri. Nel complesso, le macchine edili elettriche offrono molti vantaggi per l'ambiente e l'ambiente di lavoro, ma attualmente sono ancora soggette a limitazioni significative dovute a fattori tecnici ed economici. Con l'ulteriore sviluppo della tecnologia delle batterie e il potenziamento dell'infrastruttura di ricarica nei cantieri, presto le macchine edili elettriche diventeranno sicuramente parte integrante della nostra moderna flotta in seno al GRUPPO ZINDEL.

