a cura di *SOS LOGistica Associazione per la logistica sostenibile ETS*



CAMION ELETTRICI, la sfida è nella filiera

La ricerca presentata dal CNR-ISMed all'assemblea di SOS-Logistica analizza opportunità e ostacoli dell'elettrificazione del trasporto merci. Dal confronto tra imprese di Italia, Svezia e Turchia emerge che questa evoluzione non dipende solo da fattori tecnologici e di costo legati ai camion stessi, ma anche dalla costruzione di un nuovo ecosistema, supportato da importanti elementi organizzativi: non ultime la definizione delle tratte e la collaborazione con i clienti

Sintesi dell'intervento di Pietro Evangelista,
dirigente di ricerca del CNR-ISMed, all'assemblea SOS-Logistica, Associazione per la logistica sostenibile

La decarbonizzazione del trasporto merci su strada può largamente beneficiare della transizione verso mezzi elettrici, ma questa evoluzione deve mettere insieme una rete ampia e trasversale, di tipo organizzativo oltre che tecnologico. Questa una delle principali evidenze della ricerca presentata da Pietro Evangelista, dirigente di ricerca del CNR-ISMed, nel suo intervento all'assemblea dei soci di SOS-Logistica dello scorso maggio. In questo scenario, la mobilità elettrica presuppone non solo un cambio di motorizzazione, ma anche uno scenario complesso composto da diversi elementi, dall'infrastruttura di ricarica alla scelta delle tratte, fino ad arrivare a temi di produttività, di collaborazione e di rapporti con i clienti.

Pietro Evangelista è responsabile del Laboratorio sulla Logistica Sostenibile del CNR-ISMed, che lavora sulla decarbonizzazione dei servizi logistici e del trasporto merci, sulla sostenibilità della logistica urbana e sul rapporto tra sostenibilità e digitalizzazione della supply chain. Accanto alla ricerca, il laboratorio svolge attività di supporto alle imprese nei programmi di decarbonizzazione e di formazione sulle competenze necessarie alla logistica sostenibile. Lo studio sull'elettrificazione del trasporto stradale merci si inserisce in questo percorso ed è stato realizzato attraverso una collaborazione tra ISMed-CNR, LIUC University e Politecnico di Milano per l'Italia, Linkoping

University per la Svezia e Timo Consultancy per la Turchia.

È indubbio che il trasporto stradale sia una modalità essenziale per la movimentazione interna delle merci, ma rappresenti anche una componente rilevante delle emissioni nocive. Secondo i dati illustrati da Evangelista, nel 2023 il trasporto ha contribuito per circa il 32% delle emissioni nell'UE-27. La strada pesa per circa il 73% delle emissioni del settore dei trasporti e i veicoli pesanti sono responsabili del 25-30% della CO_2 emessa dal trasporto stradale. Ridurre l'impatto di questa modalità, della quale non si può fare a meno almeno nel breve periodo, diventa quindi una questione centrale per la transizione energetica.
Per le imprese, la questione climatica si traduce in tre tipi di rischio. Il rischio fisico riguarda gli effetti degli eventi estremi su infrastrutture e veicoli: interruzioni, danni, ritardi e maggiori costi assicurativi. Il rischio di transizione deriva dall'evoluzione delle norme sulle emissioni, sui pedaggi e sull'accesso alle aree urbane, insieme agli obblighi di rendicontazione e alle richieste dei clienti sulle emissioni della catena di fornitura. C'è infine un rischio competitivo: le aziende prive di una strategia di decarbonizzazione potrebbero perdere contratti e quote di mercato.

A questi fattori si aggiunge la vulnerabilità energetica. Richiamando le riflessioni sulla crisi di Hormuz emerse durante la stessa assemblea, Evangelista ha osservato che un collo di bottiglia nell'approvvigionamento di petrolio e gas produce effetti a catena anche su materie prime, fertilizzanti, polimeri, packaging e produzione. Il rischio logistico diventa così un rischio industriale e finanziario. In questa prospettiva, ridurre la dipendenza dai combustibili fossili importati attribuisce all'elettrificazione anche un valore di resilienza: insieme ai veicoli, assumono rilievo le reti, i sistemi di accumulo e la produzione elettrica.

Il confronto tra le tecnologie

Nella comparazione proposta dal relatore, il camion elettrico a batteria appare la soluzione più efficiente, matura e scalabile per una parte significativa del trasporto stradale delle merci. L'elettrificazione presenta un'elevata efficienza energetica, emissioni molto basse considerando il ciclo di vita, costi operativi contenuti e un'infrastruttura in espansione.
Le altre tecnologie mantengono un possibile ruolo, ma con limiti differenti. L'idrogeno offre, nella tabella presentata, un'autonomia indicativa di 500-800 km, contro i 300-400 km indicati per l'elettrico, ma presenta costi elevati, minore efficienza energetica e un'infrastruttura ancora limitata. Evangelista lo considera più adatto, in particolare, ad attività difficili da decarbonizzare, come la produzione dell'acciaio. I biocarburanti possono contribuire alla transizione sfruttando le infrastrutture esistenti, ma incontrano limiti di scalabilità. Gli e-fuels utilizzano anch'essi infrastrutture già disponibili, ma la loro efficienza energetica è molto bassa e i costi operativi sono elevati: per questo, secondo il relatore, risultano più indicati per l'aviazione e il trasporto marittimo che per i camion.
I benefici dei veicoli elettrici comprendono l'assenza di emissioni allo scarico, il miglioramento della qualità dell'aria, una maggiore efficienza nell'uso dell'energia e la possibilità di ridurre nel lungo periodo alcune voci di costo, come energia e manutenzione. L'accesso alle zone a traffico limitato o a zero emissioni può costituire un ulteriore vantaggio operativo. Per le imprese, l'adozione di questi mezzi può inoltre rispondere alla domanda di servizi di trasporto a basse emissioni da parte dei clienti.
Le barriere restano però rilevanti. Il prezzo iniziale di un camion elettrico è molto superiore a quello di un diesel, un ostacolo particolarmente pesante per le piccole e medie imprese, che secondo la presentazione rappresentano circa il 90% del mercato. La rete pubblica di ricarica dedicata ai mezzi pesanti è insufficiente e, soprattutto lontano dai depositi, i tempi di ricarica possono incidere sull'operatività.
Anche l'autonomia va valutata rispetto alle missioni concrete, un dato ancora limitante se consideriamo circa 300-400 km di autonomia massima e un range medio di 200-300 km (sebbene i nuovi modelli di camion elettrici possano coprire distanze anche superiori ai 500 km). In entrambi i casi, il limite emerge soprattutto sulle tratte lunghe o nei cicli di lavoro molto variabili. Il peso delle batterie può inoltre ridurre la capacità utile di carico, con conseguenze per alcune merci, fra cui materiali da costruzione e alimenti freschi.

Il ruolo della ricarica nella pianificazione del trasporto elettrico

Per valutare la diffusione dei camion elettrici non basta contare le colonnine disponibili in generale. Evangelista distingue le

infrastrutture per il trasporto privato da quelle effettivamente utilizzabili dai mezzi commerciali pesanti, che richiedono spazi adeguati, maggiore potenza e tempi compatibili con i cicli di lavoro. Secondo i dati dell'Osservatorio europeo sui combustibili alternativi, in Italia le infrastrutture di ricarica dedicate ai camion sono solo 39 (dato aggiornato a maggio 2026).
La disponibilità della ricarica può quindi diventare un collo di bottiglia gestionale oltre che tecnologico. Una configurazione possibile combina la ricarica notturna in deposito con ricariche effettuate durante l'attività presso hub o lungo le direttrici principali. Per realizzarla occorre pianificare la potenza impegnata, i tempi di sosta, la gestione dei picchi, gli eventuali sistemi di accumulo e i contratti di fornitura dell'energia. Contano inoltre l'affidabilità degli impianti e la presenza di soluzioni alternative in caso di indisponibilità di un punto di ricarica.

Il quadro regolatorio in Europa e in Italia

La normativa europea dal canto suo cerca di imprimere una direzione chiara alla transizione energetica. Il Regolamento (UE) 2023/1804, noto come AFIR e applicabile dal 13 aprile 2024, prevede una copertura progressiva della rete TEN-T con infrastrutture di ricarica ad alta potenza per i veicoli pesanti. Secondo i dati riportati, le prime installazioni su una parte della rete si sono viste già nel 2025, con un aumento della copertura e della potenza installata previste per le tappe del 2027 e del 2030.
Per i nuovi veicoli pesanti, la revisione degli standard europei sulla CO_2 indica obiettivi di riduzione del 45% al 2030, del 65% al 2035 e del 90% al 2040. Secondo Evangelista, questa traiettoria spinge i costruttori ad ampliare l'offerta di camion a zero emissioni e induce flotte e committenti a programmare la transizione.
Anche i costi d'uso dei mezzi possono cambiare. La riforma della direttiva Eurovignette introduce la differenziazione dei pedaggi in base alle prestazioni in termini di CO_2. L'ETS2, il sistema di prezzo della CO_2 sui combustibili impiegati anche nel trasporto stradale, dovrebbe essere avviata nel 2027, salvo possibili slittamenti. Il suo effetto atteso è un aumento del costo relativo dei combustibili fossili.

Diversa la situazione in Italia, in particolare per quanto riguarda il rinnovo delle flotte, che vedono provvedimenti del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per l'acquisto di veicoli ecosostenibili piuttosto marginali, con contributi fino a 25.000 euro. Un tema sul quale pesa il confronto con altre nazioni, come ad esempio il Regno Unito, nel quale tale contributo può arrivare fino a 120.000 sterline per l'acquisto di un nuovo camion elettrico. La differenza fra gli importi richiamati per i due Paesi mostra il peso che gli incentivi possono avere di fronte all'elevato costo iniziale dei mezzi. Quanto ai pedaggi differenziati in base alle emissioni, Evangelista segnala il mancato pieno recepimento della direttiva europea e il deferimento dell'Italia alla Corte di giustizia nell'ottobre 2025.

Una ricerca sull'elettrificazione nel trasporto stradale merci

Norme, tecnologie e incentivi descrivono soltanto una parte del quadro. Per capire come le imprese decidano se introdurre camion elettrici occorre osservare anche flotte, operazioni, clienti e strategie. Su questi aspetti si concentra la ricerca che riguarda Svezia, Italia e Turchia e adotta il metodo dello studio di casi aziendali multipli.

Sono state considerate dodici aziende, quattro per Paese: in ciascuno, due utilizzatrici di camion elettrici e due non utilizzatrici. Si tratta di autotrasportatori e imprese logistiche che possiedono e gestiscono flotte. Le interviste semi-strutturate ai manager, condotte da aprile a settembre 2025, sono state integrate con informazioni tratte dai siti aziendali. L'analisi prende in esame cinque dimensioni: composizione delle flotte, ricarica, aspetti operativi, rapporti con il mercato e aspetti strategici. Evangelista ha presentato i risultati preliminari riguardanti l'Italia e disponibili a quella data, mentre i dati e le informazioni raccolte erano ancora in fase di elaborazione.
Le imprese osservate operano in contesti diversi. In Svezia hanno un ruolo importante operatori di autotrasporto spesso organizzati in forme cooperative e concentrati su mercati regionali. In Italia convivono grandi gruppi attivi in più Paesi e imprese di dimensioni ridotte. In Turchia sono presenti sia operatori logistici globali sia trasportatori focalizzati sul medio e lungo raggio. In tutti e tre i Paesi sono in corso sperimentazioni sull'elettrico, con gradi di maturità e vincoli differenti.

I numeri delle flotte aiutano a cogliere la fase ancora iniziale dell'adozione. Tra i casi svedesi, le due imprese utilizzatrici possiedono rispettivamente cinque camion elettrici su 80 e uno su 20; le due non utilizzatrici hanno flotte di 5 e 34 camion.



Volvo FH Aero Electric. Grazie a una nuova tecnologia, il camion può ospitare batterie con maggior capacità e percorrere fino a 700 km con una singola ricarica.



Il prototipo di camion elettrico a batteria Iveco, utilizzato nell'ambito del progetto Empower, in collaborazione con Gruber Logistics. Il modello Iveco S-eWay Rigid offre autonomia fino a 400 chilometri.

I benefici dei veicoli elettrici **comprendono l'assenza di emissioni** e il miglioramento della qualità dell'aria



Il veicolo Scania 40 R effettua la prima ricarica in Italia ad altissima potenza (750 kW). L'infrastruttura è stata realizzata presso le stazioni di Bolzano Sud e Varna in collaborazione con Autostrada del Brennero, Kostner e Alpitronic.

In Italia, un'utilizzatrice dispone di un camion elettrico su 850, l'altra di sei su 60; le flotte delle due non utilizzatrici contano 110 e 40 camion. Nei casi turchi, le utilizzatrici hanno sei camion elettrici su 127 e uno su 45, mentre le non utilizzatrici gestiscono flotte di 100 e 40 mezzi. Anche nelle aziende che hanno avviato la transizione, quindi, i camion elettrici rappresentano per ora una parte limitata della flotta.

I risultati relativi alle imprese italiane

Il confronto fra le quattro aziende italiane mette in luce differenze che vanno oltre l'acquisto del veicolo. Le utilizzatrici hanno già camion elettrici inseriti in flotte miste, nelle quali sono presenti anche diesel, GNL e bio-GNL. Le non utilizzatrici mantengono flotte dominate dal diesel e, nei casi analizzati, anche dall'HVO; l'elettrico è assente o circoscritto ai furgoni che vengono utilizzati per la logistica urbana, senza piani concreti per i camion pesanti.

Sulla ricarica, le utilizzatrici stanno sviluppando soluzioni proprie o con partner, talvolta ad alta potenza, e pianificano il servizio attraverso hub e corridoi. Possono inoltre appoggiarsi alle infrastrutture dei clienti. Le altre imprese dispongono di infrastrutture minime o destinate ai soli furgoni e tendono ad aspettare lo sviluppo della rete di ricarica o una domanda esplicita da parte dei clienti.

Anche l'organizzazione del trasporto cambia. I camion elettrici sono impiegati soprattutto in missioni urbane e di medio raggio, ma le aziende utilizzatrici hanno avviato anche sperimentazioni sul lungo raggio. Questo richiede di ripensare la pianificazione delle tratte, il carico, i turni, le soste e la formazione degli autisti. Le non utilizzatrici temono invece l'incompatibilità con i processi attuali, i tempi morti e le difficoltà legate alla preparazione e all'accettazione dei mezzi da parte dei conducenti oltre all'elevato costo dei mezzi elettrici.

Sul mercato, le utilizzatrici lavorano spesso con clienti di grandi dimensioni che hanno programmi di sostenibilità. In alcuni casi questi clienti sono disponibili a riconoscere un extra price

o a condividerlo, progettando insieme il servizio. Per le non utilizzatrici, prezzo e velocità restano i criteri dominanti e la disponibilità dei clienti a pagare per un trasporto elettrico è scarsa. Le prime stanno quindi costruendo competenze, partnership e un posizionamento di lungo periodo; le seconde mantengono un approccio più attendista, concentrato sull'efficienza dei costi e su soluzioni già note.

Dalle sperimentazioni alla possibilità di crescere

La conclusione della ricerca è che il divario tra utilizzatori e non utilizzatori non è soltanto tecnologico. È anche organizzativo, infrastrutturale e commerciale. L'elettrificazione coinvolge costruttori, fornitori di energia e ricarica, trasportatori e committenti, ma questi attori non sempre collaborano in modo coordinato. Rafforzare le relazioni lungo la filiera è, secondo Evangelista, una condizione per accelerare la transizione.

Per un'impresa che intenda iniziare, la prima scelta riguarda le missioni: le tratte con rientro a un deposito o a un hub, bassa variabilità e possibilità di pianificare la ricarica sono le più adatte a una prima applicazione. La seconda riguarda la ricarica, da trattare come un investimento industriale che richiede siti idonei ai camion, potenza, affidabilità e partner capaci di garantire continuità operativa.

Occorre poi misurare la produttività effettiva del mezzo e il suo costo complessivo nell'operatività quotidiana. Non bastano il prezzo d'acquisto e il costo dell'energia: bisogna considerare l'utilizzo del camion, i tempi di ricarica, i turni, i periodi in cui il mezzo rimane fermo, la puntualità e i livelli di servizio. Infine, la possibilità di estendere l'impiego dell'elettrico dipende dal rapporto contrattuale con il cliente. Durata degli accordi, volumi prevedibili, trasparenza sui costi e condivisione degli investimenti possono rendere sostenibile un servizio che richiede una progettazione comune. Il camion elettrico, dunque, non è che un elemento di questo percorso, e forse il più semplice, rispetto ad un sistema coerente di infrastrutture, operatività e relazioni commerciali, che modificherà profondamente il trasporto stradale delle merci.

