

# LA RICARICA DEGLI E-TRUCK

Localizzazione delle aree ottimali per la  
ricarica dedicata al trasporto merci in Italia

in collaborazione con:



# Introduzione

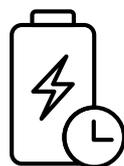
L'elettificazione dei veicoli pesanti (HDV) rappresenta una componente cruciale nella più ampia **pluralità tecnologica** per consentire la transizione verso una **decarbonizzazione del settore dei trasporti**. È pertanto fondamentale, parallelamente all'immatricolazione di camion elettrici, sviluppare **hub di ricarica pubblici**, specificamente **progettati per i truck**, lungo le principali **reti di trasporto transeuropee e presso i centri nevralgici per la logistica**.

**127 km**



Percorrenza media di trasporto merci interno <sup>1</sup>

   
**200 -> 430km**



Autonomia media di LCV e HDV elettrici venduti in Europa

**50 kW** → soste notturne (7h)

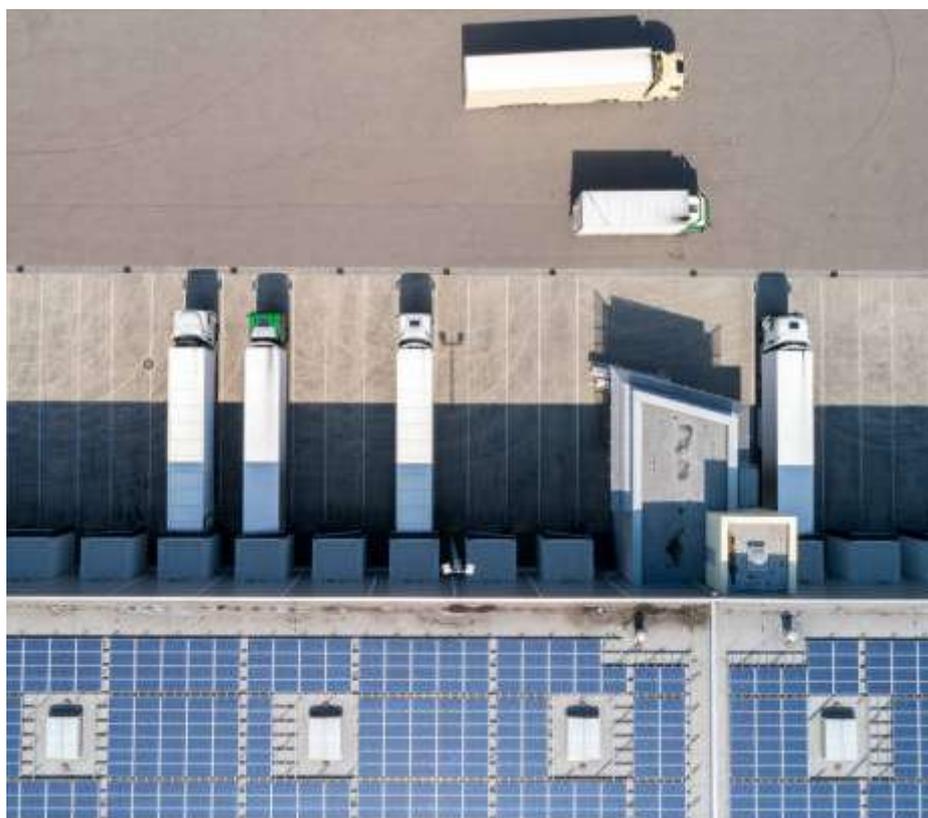
**350 kW** → soste intermedie (<1h)

**MCS (1.000kW)** → soste rapide <20'



Tempi medi per ricaricare 300 km

Il rapido sviluppo di hub strategici richiede un significativo **investimento in una rete elettrica solida**, fondamentale per sostenere adeguatamente i punti di ricarica dedicati. Per affrontare questa sfida, l'Unione Europea e gli Stati membri devono, non solo potenziare le reti elettriche esistenti, ma anche **semplificare le procedure di connessione**, rendendole più accessibili e meno burocratiche: le autorità di regolamentazione e i decisori politici giocano un **ruolo cruciale nella transizione** verso sistemi di trasporto più sostenibili.



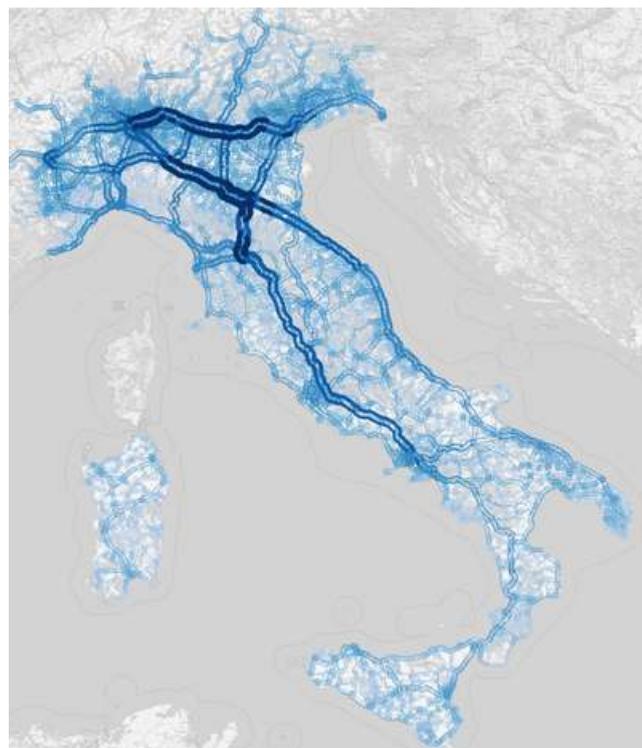
<sup>1</sup>Dati Istat ([http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCSC\\_TRAFERR](http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCSC_TRAFERR))

L'obiettivo di questo studio è fornire una **pianificazione strategica** per le stazioni di ricarica elettrica dedicate ai veicoli pesanti (**oltre 3,5 tonnellate**), garantendo una copertura nazionale efficace. Lo studio si basa sull'analisi dei dati GPS di **oltre 100.000 veicoli**, sul totale di circa un milione circolanti, generando circa un miliardo di rilevazioni giornaliere (FCD) e analizzando **12 scenari differenti (3 giorni tipo per 4 stagioni)**.

I flussi dei mezzi pesanti si concentrano **principalmente sulle autostrade**, con la maggior parte dei transiti nel centro-nord, in particolare lungo le **direttrici Milano-Venezia e Milano-Bologna-Firenze**.

Inoltre, circa il **75%** degli spostamenti feriali è nella fascia **0-100 km**, che raggiunge oltre l'85% nei festivi; gli

spostamenti **tra 100 e 300 km** sono circa il **20%** nei giorni feriali ma solo l'8-10% nei weekend, infine, gli spostamenti **oltre i 300 km** sono marginali.



Flussogramma invernale feriali

## Obiettivi per veicoli pesanti REGOLAMENTO (UE) 2023/1804 - AFIR

RETE TEN-T (CORE/GLOBAL)  
AREE PARCHEGGIO  
NODI URBANI

	→2025	→2027	→2030
RETE TEN-T (CORE/GLOBAL)	15% ogni 120/100 km di almeno 1,4 MW	50% ogni 120/100 km di almeno 1,4 MW	ogni 60/100km di almeno 3,6 MW
AREE PARCHEGGIO		almeno 2 punti 100 kW ognuno	almeno 4 punti 100 kW ognuno
NODI URBANI		almeno 0,9MW con almeno 150 kW per punto	almeno 1,8MW

Ipotizzando uno scenario di transizione verso l'elettrico, con il **35% dei camion elettrici** in circolazione entro il **2035**, sono state effettuate analisi sul **numero annuale di veicoli** che potrebbero ricaricare presso le aree di ricarica e sui **chilome-**



Localizzazione delle prime 500 AdR

Per questo motivo, da **un'approfondita analisi qualitativa**, sono state selezionate le prime **40 Aree di Ricarica (AdR)**, **20 sulla rete TEN-T e 20 al di fuori di essa**: queste aree sono caratterizzate da una **media giornaliera di veicoli in ricarica di 15 sulla rete TEN-T e 5 su quella extra TEN-T**.

Il **tempo medio di ricarica** è di circa **50 minuti** per ciascun veicolo, e la **distanza media da ricaricare** è di poco meno di **300 km**, il che richiede la presenza di **punti di ricarica ad alta potenza (HPC)**.

**tri necessari** per la ricarica, considerando **origine e destinazione**.

Grazie a queste informazioni, è stato possibile classificare le **prime 500** aree di ricarica, suddivise tra **aree di servizio, stazioni di carburante e parcheggi**.

Tuttavia, è importante tenere presente che, in **una fase iniziale**, non tutti i camion saranno elettrici, il che rende cruciale **pianificare** e avere un **approccio data driven** per indentificare una **strategia di sviluppo della rete** ad uso pubblico della ricarica dei veicoli pesanti.



Le aree ottimali



# Call to action

Per stimolare realmente lo sviluppo del mercato, è essenziale impegnarsi attivamente con l'**intero settore**, in particolare per identificare **siti** adatti dove l'**industria è già pronta a investire nella transizione**, evitando di compromettere i loro investimenti.

- **Coinvolgimento sinergico**: collaborare attivamente con il **GSE**, i distributori (**DSO**) e le **autorità locali** per ottimizzare l'integrazione con la rete energetica e garantire una distribuzione territoriale equilibrata.
- **Esenzioni dai pedaggi**: introdurre **forme sperimentali** di esenzione dai pedaggi autostradali **sulle tratte ottimali individuate** per i veicoli a zero emissioni, in conformità con la direttiva europea 2022/362 (**Eurovignette**). Attualmente, l'Italia è in ritardo nell'applicazione di tale normativa; l'adozione di misure incentivanti potrebbe accelerare la transizione verso una mobilità sostenibile, riducendo al contempo il rischio di sanzioni per infrazioni.
- **Stimolare la domanda**: non limitarsi a incentivi sull'acquisto dei veicoli, ma stimolare anche la **committenza**. Se la committenza, anche nelle gare pubbliche, **non riconosce tariffe adeguate**, gli operatori logistici non riescono a sostenere i costi, neppure con i veicoli tradizionali più datati e inquinanti. Strumenti utili possono includere: **defiscalizzazioni per le committenze** che riducono l'impronta di CO<sub>2</sub>, **bandi di lunga durata** per una programmazione corretta e **criteri premiali** chiari basati sul **risparmio effettivo di CO<sub>2</sub>**.
- **Linee Guida per nuovi insediamenti industriali**: emanare linee guida vincolanti per le aree industriali, prevedendo **spazi adeguati per i camion** e **infrastrutture di ricarica** integrate come **requisito standard**.

A livello **europeo** si sta ripensando l'intera organizzazione del trasporto merci, considerando ad esempio le **soste obbligatorie** dei conducenti come parte integrante dell'**orario di lavoro**.

L'implementazione di queste soluzioni non solo favorirà il **raggiungimento degli obiettivi AFIR** e di **decarbonizzazione**, ma avrà anche un **effetto moltiplicativo sulle aree limitrofe**, sull'**indotto** e sul miglioramento della **qualità dell'aria**.

# Chi siamo

**Motus-E** è l'associazione italiana costituita su impulso dei principali operatori **industriali** dei settori **automotive** ed **energia** e del **mondo accademico** per favorire la transizione energetica nel mondo dei trasporti, promuovendo la mobilità elettrica e divulgandone i **benefici economici, sociali e ambientali**. L'associazione riunisce oggi **oltre 100** tra associati e partner lungo l'intera catena del valore della e-mobility e rappresenta il più autorevole **interlocutore** del comparto per le **istituzioni** a tutti i livelli.

**GSE** (Gestore dei Servizi Energetici), la società che ricopre un ruolo centrale **nell'incentivazione** e nella **promozione** delle **fonti rinnovabili**, dell'**efficienza energetica** e della mobilità sostenibile, attraverso la **Piattaforma Unica Nazionale**, gioca un ruolo cruciale nel promuovere e incentivare la mobilità elettrica, integrando fonti di energia rinnovabili e facilitando lo **sviluppo di una rete di ricarica diffusa e sostenibile**.

**I veicoli pesanti sono responsabili di oltre il 28% delle emissioni di gas a effetto serra prodotte dal trasporto su strada nell'UE e rappresentano oltre il 6% delle emissioni totali di gas a effetto serra dell'UE.**

*(European Environment Agency)*

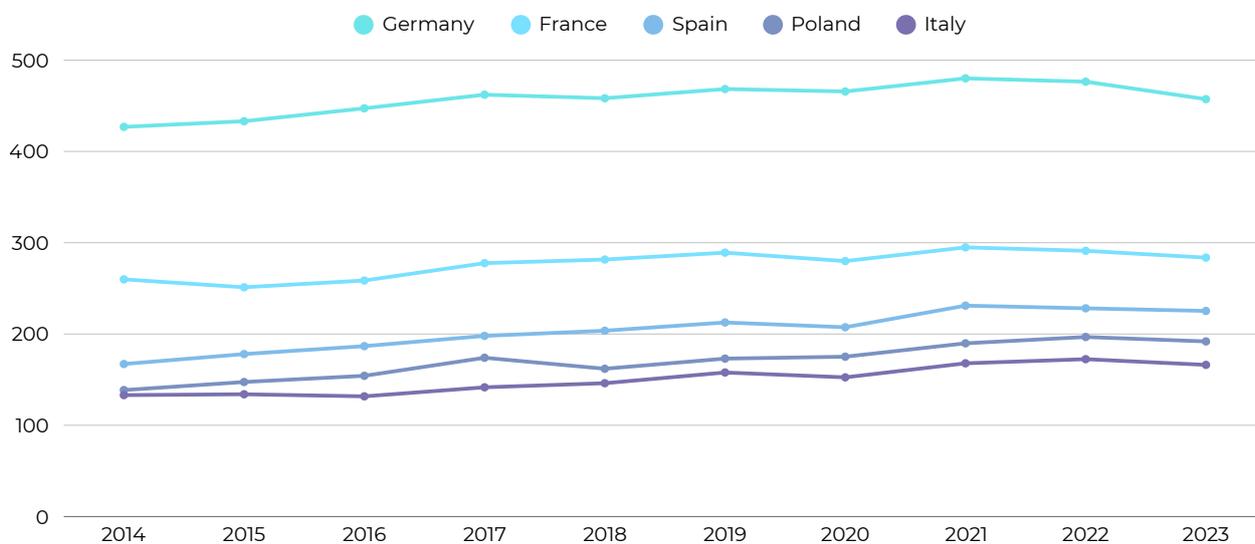
**Infoblu NewGen** (evoluzione di Infoblu Telepass Innova), Line of Business di eXyond parte del gruppo Circle, è specializzata nella fornitura di servizi avanzati per il **monitoraggio e la gestione del traffico sulla rete stradale e autostradale italiana**.

Offre servizi di **infomobilità e telematica**, con informazioni sul traffico in tempo reale, soluzioni avanzate per la logistica e la mobilità intelligente e Big Traffic Data Analytics.

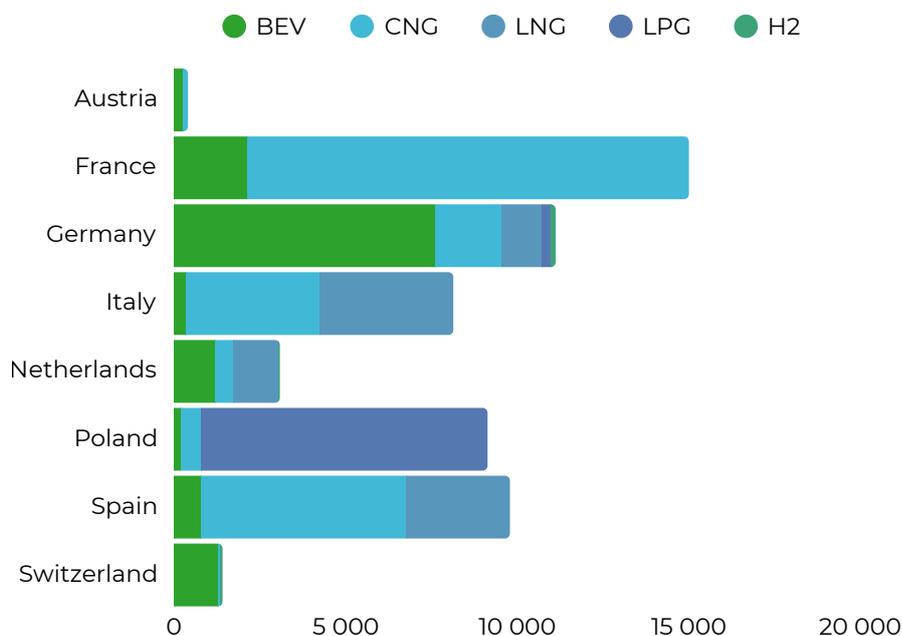


# Il contesto europeo

I volumi di trasporto merci su strada nell'Unione Europea sono aumentati significativamente nell'ultimo decennio, raggiungendo il **picco di 1,92 trilioni di tonnellate-chilometro** nel 2022. Le infografiche sotto mostrano come **Germania e Francia** dominano il mercato europeo, sia in termini di **maggiore volumi di trasporto merci su strada**, grazie al loro peso economico, alla posizione geografica centrale, ai porti marittimi, alle infrastrutture di trasporto avanzate e alla capacità manifatturiera, sia in termini di **quote di truck elettrici circolanti**.



Volumi complessivi di trasporto merci su strada per paese (dati aggiornati anno 2022)



Numero totale di truck ad alimentazione alternativa (N2&N3) (dati aggiornati anno 2024)

Dal grafico accanto, si deduce come, i Paesi con noi confinanti, con un **significativo tasso di interscambio di media percorrenza**, come Austria e Svizzera, oltre alle già menzionate Francia e Germania, hanno anche una notevole **percentuale di e-truck**, tra le alimentazioni alternative, il che li rende potenziali fruitori delle stazioni di ricarica in Italia.

<sup>1</sup> Dati Eurostat ([https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/road\\_go\\_ta\\_tott/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/road_go_ta_tott/default/table?lang=en))

<sup>2</sup> Dati EAFO (<https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/>)

# Lo studio della Commissione Europea

L'analisi, pubblicata il 27 maggio 2025, mette in evidenza una **rapida transizione** verso i veicoli pesanti a zero emissioni, sebbene ci siano **sfide significative da affrontare**. Attualmente, questi veicoli rappresentano solo il **2,09% delle nuove immatricolazioni nell'UE** (dati aggiornati a fine 2024, quasi tutti full electric). Tuttavia, gli obiettivi prevedono che **entro il 2030 un camion su tre** venduto dovrà essere a zero emissioni.

## Dominanza della tecnologia full electric

La tecnologia predominante sarà quella a batteria (BEV), che dovrebbe costituire circa il **90% del parco circolante stimato** (tra 410.000 e 600.000 veicoli). Nel frattempo, **l'idrogeno** (sia fuel cell che con motore a combustione) avrà un **ruolo marginale** a causa dei costi elevati per la produzione di idrogeno verde e della scarsità di modelli disponibili.

## Necessità di infrastrutture adeguate

Per supportare questa transizione, è fondamentale potenziare rapidamente **le infrastrutture di ricarica dedicate**, attualmente insufficienti, con solo 16.000 punti pubblici sopra i 350 kW. È inoltre necessario **modernizzare la rete elettrica**, il cui collo di bottiglia rappresenta il principale ostacolo. Il regolamento UE 2023/1804 garantirà una copertura di base lungo le reti TEN-T, ma saranno necessari anche ulteriori investimenti per soddisfare la domanda reale.

## Sfide dell'idrogeno e altre soluzioni

Nonostante i 270 distributori già operativi in UE, **l'idrogeno fatica a decollare** a causa degli alti costi e della mancanza di modelli disponibili. Altre soluzioni, come le **strade elettrificate** o il **battery swapping**, non sono considerate opzioni praticabili su larga scala entro il 2030.

## Conclusione

La transizione è quindi tecnicamente possibile, ma richiederà un **supporto coordinato per superare le barriere infrastrutturali, economiche e tecnologiche**. È fondamentale prestare particolare attenzione alle esigenze delle PMI, che dominano il settore ma hanno risorse limitate per gli investimenti.

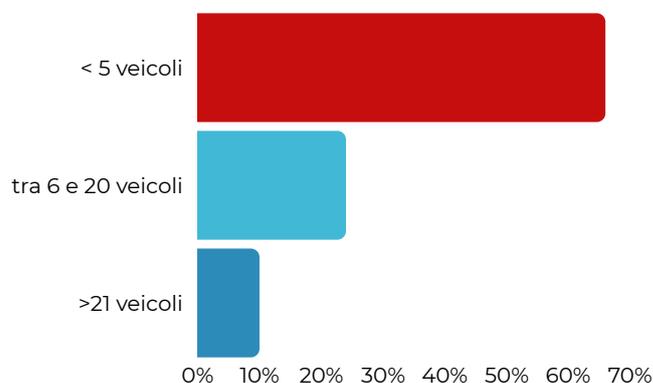
# Il contesto nazionale

In Italia, dei **988.165 veicoli pesanti (>3.5t) circolanti** a fine 2024 con un'età **media di 19 anni**, **oltre il 70%** è dotato di **motori ante Euro 4**, con meno del **3% a zero emissioni** e un residuale (<0.1%) ad altre alimentazioni (benzina, altro).

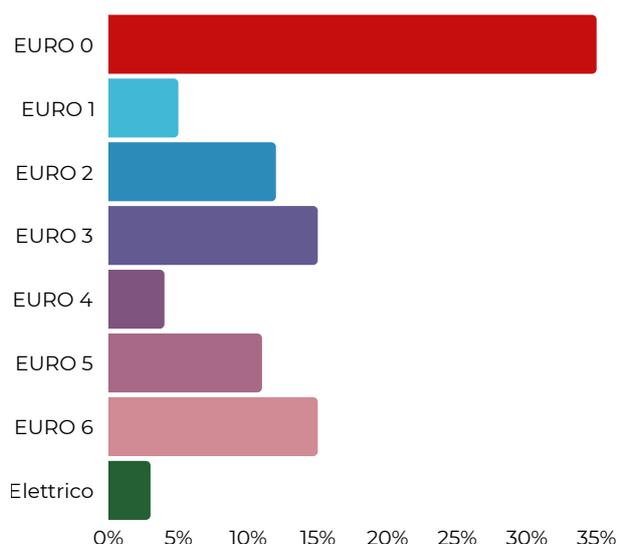
**Numeri preoccupanti** per il settore logistico e per l'intera economia italiana, considerando che dell'oltre **un miliardo di tonnellate di merci trasportate** annualmente, circa l'**84%** avviene sulle strade e soprattutto sulle autostrade.

È utile ricordare che questo settore è fortemente influenzato da **fattori economici**, come il commercio, la produzione e il consumo, nonché da elementi geopolitici, quali gli **shock petroliferi e l'incertezza globale**.

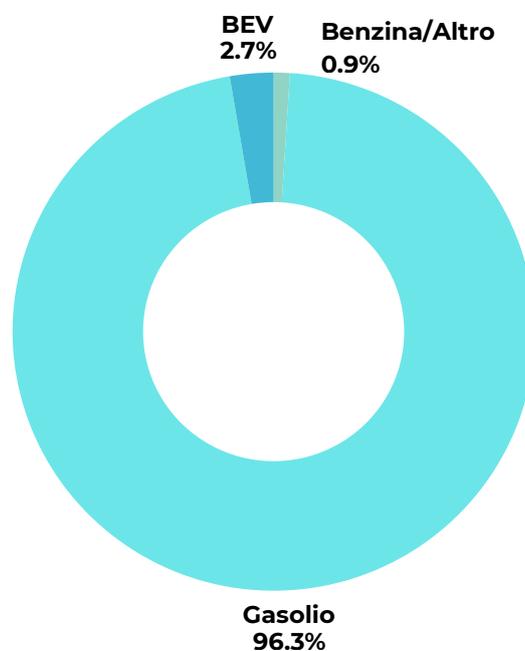
I dati evidenziano dunque una presenza sulle nostre strade di un'elevata quantità di veicoli pesanti che **non rispettano ancora i parametri** di emissioni a zero o a basso impatto ambientale stabiliti dall'Unione Europea.



Composizione flotta imprese autotrasporto (dati fine 2020)



Distribuzione parco veicoli per Norma Euro e Alimentazione. (dati fine 2024)



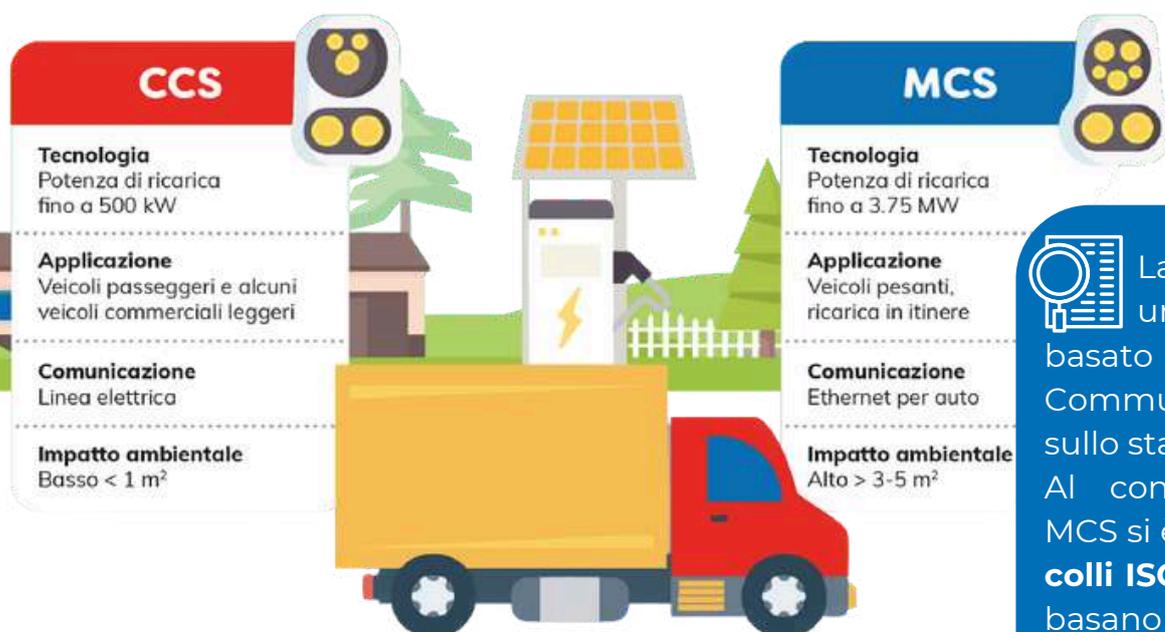
<sup>1</sup> Dati ACI <https://aci.gov.it/attivita-e-progetti/studi-e-ricerche/autoritratto/>

<sup>2</sup> Dati albo autotrasporto (<https://www.alboautotrasporto.it/web/portale-albo/>)

# I sistemi di ricarica

Per affrontare queste sfide, è essenziale investire in infrastrutture di ricarica adeguate per i camion elettrici. L'individuazione di aree ottimali per la ricarica è fondamentale per favorire una transizione verso un trasporto merci più sostenibile: tali aree devono essere strategicamente posizionate lungo le principali rotte commerciali, garantendo facilità di accesso e tempi di ricarica efficienti. In questo contesto, sarà cruciale **selezionare anche il tipo di ricarica più adatto**, che influenzerà la potenza di ricarica e, di conseguenza, il **tempo necessario per il "rabbocco" della batteria**.

Attualmente, lo standard europeo più comune è il **Combined Charging System (CCS)**, utilizzato per le ricariche ad **alta potenza in corrente continua per auto e veicoli commerciali leggeri**, con potenze di ricarica fino a 500 kW. Tuttavia, con l'espansione del settore dei veicoli elettrici pesanti, come **autobus e camion**, che richiedono molta **più energia in tempi brevi**, è stata sviluppata una nuova tecnologia in grado di supportare **potenze di ricarica fino a 3,75 MW**. Questa tecnologia, conosciuta come **Megawatt Charging System (MCS)**, rappresenta un passo avanti significativo per il settore dei trasporti pesanti: MCS è progettato per ridurre drasticamente i tempi di ricarica, consentendo ai camion di **ricaricarsi completamente durante le pause obbligatorie dei conducenti**.



 La ricarica CCS utilizza un protocollo Layer 1 basato su PLC (Powerline Communication), basato sullo standard ISO 15118. Al contrario, l'ecosistema MCS si è allineato sui **protocolli ISO 15118 estesi**, che si basano sulla **comunicazione digitale tramite Ethernet**, secondo lo standard IEEE 802.3.

# Le strategie di ricarica

## RICARICA NOTTURNA

### RIMESSAGGI / DEPOSITI

 Sosta prolungata in **AC** o in **DC**  
**7 - 22 kW / AC -> LCV**  
**50-150 kW / DC -> HDV**

 Potenza impianto dimensionato su: **N° veicoli BEV in rimessaggio**

 OPEX **medio-bassi**

 Costi di ricarica **bassi**

## RICARICA GIORNALIERA

### CENTRI LOGISTICI e NODI DI COSEGNA

 Ricarica in **DC** durante sosta **carico e scarico**  
**50 - 150 kW** per PdR

 Potenza impianto dimensionato su: **flusso BEV/h**

 OPEX **medi**

 Costi di ricarica **medio-bassi** (in base agli accordi con i fornitori)

## RICARICA GIORNALIERA

### HUB PUBBLICI

 Ricarica in **DC** sosta ad hoc  
**150 - 350 kW** per PdR

 Potenza impianto dimensionato su: **flusso BEV/h**  
**Analisi flussi merci vs Rete MT**

 OPEX **medi**

 Costi di ricarica **medi** (in base agli abbonamenti)

## RICARICA GIORNALIERA

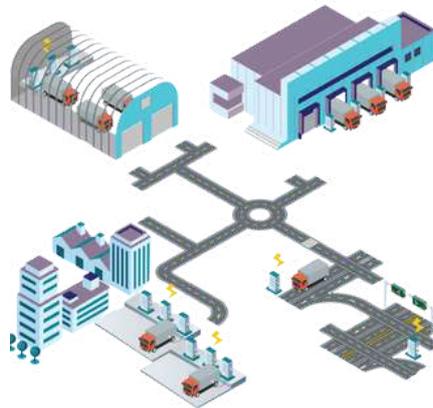
### LONG HAUL

 Ricarica in **DC** riposo obbligatorio  
**0,3 - 1MW** / PdR

 Adeguamento aree di sosta **impegnativo**  
**Rete AT e MT su autostrade**

 OPEX **alti**

 Costi di ricarica **variabili** (in base al pricing e abbon.)



La strategia di ricarica dei veicoli commerciali si basa sul ciclo operativo giornaliero, suddiviso in:

- **sotto i 300 km:** veicoli che tornano in **deposito**
- **sopra i 300 km:** necessità di ricarica **lungo il percorso** e a destinazione.

Ci sono poi due tipologia di ricarica:

1. **ricarica notturna:** vantaggiosa, a **basse potenze**, con **costi** energetici **inferiori**
2. **ricarica giornaliera:** **più costosa**, avviene durante le soste in aree di servizio, nodi logistici e durante le operazioni di carico/scarico.

Gli **hub pubblici** solitamente presentano:

- **almeno 4-6** punti di ricarica in corrente continua (>150kW)
- una localizzazione analizzata in **coordinamento** con **vari attori della logistica, distributori di energia**, enti **comunali** e diversi **interlocutori istituzionali**.

I punti di ricarica installati presso **hub logistici** e i c.d. **destination charger** possono essere **gestiti con POD esistenti**, offrendo **vantaggi sui costi** di ricarica.

# Gli obiettivi normativi



## TEN-T centrale

Comprende i collegamenti più strategici (nodi urbani, porti, aeroporti, frontiere) con standard elevati di interoperabilità e integrazione multimodale.

Entro la fine del

## 2025



Almeno **15%** della lunghezza stradale TEN-T con hub di ricarica con potenza d'uscita

**≥ 1,400 kW** ognuno

con almeno **1 punto di ricarica** con potenza

**≥ 350 kW**

Hub di ricarica  
Per ogni senso di marcia

Entro la fine del

## 2027



Almeno **50%** della lunghezza stradale TEN-T con hub di ricarica con potenza d'uscita

**≥ 2,800 kW** ognuno

con almeno **2 punti di ricarica** con potenza

**≥ 350 kW**

Entro la fine del

## 2030



Hub di ricarica devono essere provveduti **fino a 60 km** con potenza d'uscita

**≥ 3,600 kW** ognuno

con almeno **2 punti di ricarica** con potenza

**≥ 350 kW**

## TEN-T globale

Estende la rete a tutte le regioni, con l'obiettivo di garantire connessione ovunque, anche nei territori meno centrali, integrando infrastrutture esistenti e in sviluppo.

Entro la fine del

## 2025



Almeno **15%** della lunghezza stradale TEN-T con hub con potenza d'uscita

**≥ 1,400 kW** ognuno

con almeno **1 punto di ricarica** con potenza

**≥ 350 kW**

Hub di ricarica  
Per ogni senso di marcia

Entro la fine del

## 2027



Almeno **50%** della lunghezza stradale TEN-T con hub con potenza d'uscita

**≥ 1,400 kW** ognuno

con almeno **1 punto di ricarica** con potenza

**≥ 350 kW**

Entro la fine del

## 2030



Hub di ricarica con intervalli **fino a 100 km** con potenza d'uscita

**≥ 1,500 kW** ognuno

con almeno **1 punto di ricarica** con potenza

**≥ 350 kW**

# Gli obiettivi normativi



## Parcheggi sicuri

Aree dedicate ai veicoli pesanti con standard UE di sicurezza e servizi (illuminazione, sorveglianza, info disponibilità).

Entro la fine del

## 2027



Ogni parcheggio sicuro, almeno

**2 Stazioni di ricarica pubblica**

per eHDVs con potenza

**≥ 100 kW** ognuno

## 2030



Ogni parcheggio sicuro, almeno

**4 Stazioni di ricarica pubblica**

per eHDVs con potenza

**≥ 100 kW** ognuno

## Nodo urbano

Principali città della rete TEN-T, punti critici di interconnessione tra reti di trasporto europee e sistemi di mobilità locale in cui si integrano diversi modi di trasporto (ferrovie, strade, aeroporti, porti, trasporto pubblico),

## 2027

Per ogni nodo urbano, punti di ricarica pubblica per eHDVs con potenza d'uscita

**≥ 900 kW**

Ogni stazione di ricarica con potenza

**≥ 150 kW**

## 2030



Per ogni nodo urbano, punti di ricarica pubblica per eHDVs con potenza d'uscita

**≥ 1,800 kW**

Ogni stazione di ricarica con potenza

**≥ 150 kW**

# L'attuale infrastruttura di ricarica dedicata

Oggi, in Italia, l'infrastruttura di ricarica dedicata ai truck pesanti è **ancora in fase di sviluppo** con **quattro siti attivi** con stalli dedicati installati presso Vado Ligure (SV), Bagnolo San Vito (MN), Bolzano e Piacenza, San Vitaliano (NA) a breve attivo, tutti equipaggiati con connettori CCS2 (Combined Charging System) in grado di erogare una potenza fino a 600 kW. Grazie a queste potenze, i camion elettrici possono ricaricare le proprie batterie **in soli 30-40 minuti**, un tempo ottimale per le soste dedicate al **ristoro degli autisti e alle operazioni logistiche di breve durata**. Il sito più avanzato è quello di Bolzano, dove è stato installato il primo **connettore MCS (Megawatt Charging System)** d'Italia, capace di erogare **fino a 1.000 kW**: questo sistema rappresenta il futuro della ricarica ultrarapida per i mezzi pesanti, riducendo ulteriormente i tempi di sosta e avvicinandosi alle prestazioni dei rifornimenti diesel. L'MCS, sviluppato per supportare le prossime generazioni di camion a batteria con **capacità superiori a 600-800 kWh**, si prevede raggiungerà una **piena operatività già dal 2026** nei principali mercati europei.



 Siti già operativi

 Siti pianificati

Per colmare il **divario infrastrutturale tra Nord e Sud**, infine, sono stati pianificati **oltre 10 nuovi siti**, finanziati nell'ambito del programma europeo CEF-AFIF (Alternative Fuels Infrastructure Facility), che nei **prossimi 2-3 anni**, garantiranno la creazione una rete, autostradale e near-highway, ponte tra il Nord ed il Sud dell'Europa, in un **"Digital Green Corridor"**

# L'analisi trasportistica

Lo studio inquadra la necessità di pianificare, su dati empirici di traffico, la futura rete italiana di ricarica per mezzi pesanti elettrici, in coerenza con il Regolamento AFIR UE 2023/1804. Il percorso metodologico fonde la **cartografia OpenStreetMap**

con la **rappresentazione ufficiale della rete TEN-T**: la prima infatti fornisce un grafo completo e aggiornato, mentre la seconda individua le tratte strategiche europee sulle quali concentrare gli interventi.

I dati di traffico provengono da tre fonti:

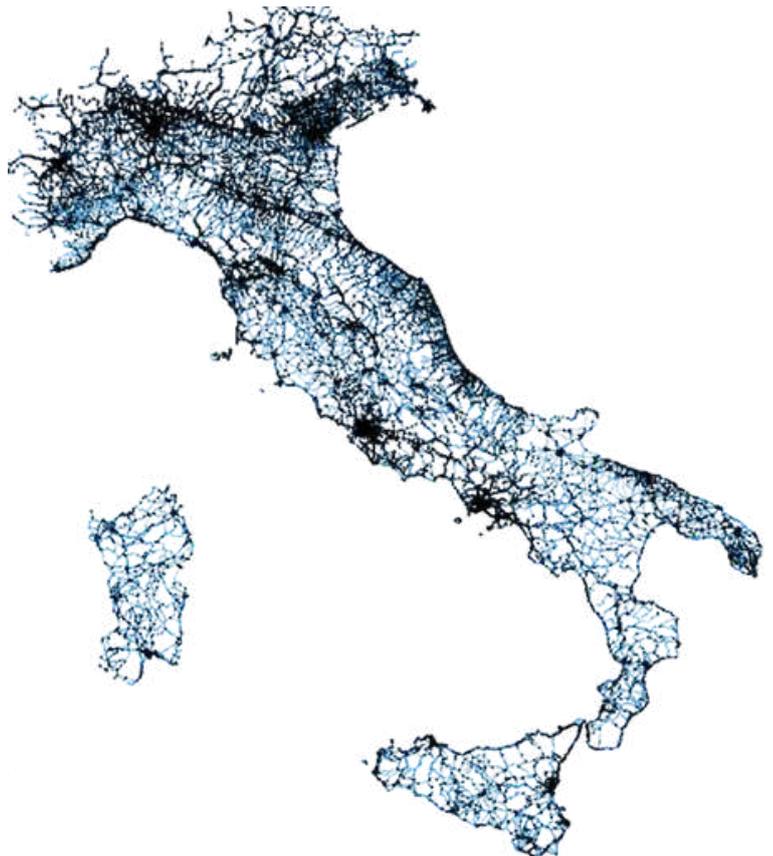
- **floating Car Data**: oltre **venti milioni di percorsi raccolti nel 2023-24**
- **rilievi ANAS** su circa **1.400 sezioni**
- conteggi ai **caselli di 525 stazioni autostradali**.

Grazie a un **algoritmo di espansione** tarato sulle sezioni di controllo, il campione FCD viene proiettato **sull'universo dei mezzi pesanti**: ciò ha consentito di stimare il **traffico giornaliero medio**

su **ciascun arco** viario e di valutare il **fabbisogno energetico medio e di picco**, in base all'**autonomia prevista dei veicoli elettrici e alla probabilità di sosta** lungo il tragitto presso le potenziali future aree di ricarica.

Sono stati quindi analizzati i **comportamenti di mobilità dei veicoli**, come **durata dei viaggi, soste e orari**, e censite oltre **300.000 potenziali aree di ricarica (AdR)**, che, dopo un'approfondita **selezione delle più idonee**, sono scese **26.325 AdR**.

Dall'analisi è emersa **una stretta correlazione tra la localizzazione dei POI selezionati e la distribuzione demografica e delle attività produttive** all'interno dell'Italia: tale correlazione assicura che i POI selezionati si interfacceranno con i **maggiori flussi di veicoli commerciali pesanti**, che appunto si concentrano maggiormente presso le aree produttive.



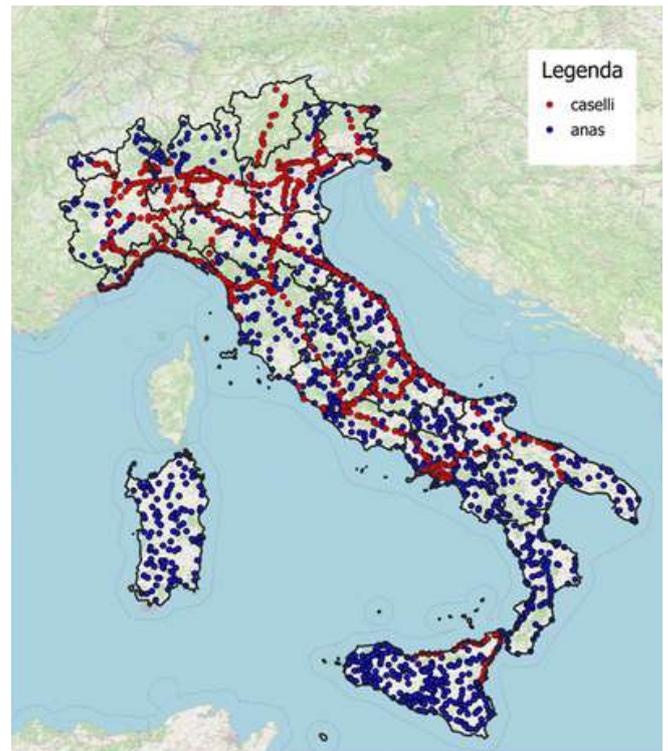
Localizzazione Point of interest

# Le banche dati a disposizione

Il “**Grafo Primario**” è stato costruito estraendo dal database OpenStreetMap gli **archi di road-class 1-3 (autostrade, strade principali e secondarie)**, a cui è stata sovrapposta la mappa della **rete TEN-T**, che dopo un processo di validazione, è risultata essere lunga poco più di **20.000 km**: in particolare la rete TEN-T finale estratta rappresenta circa **l’80%** degli archi stradali di roadclass 1 (**autostrade**), il **12%** di quelli di roadclass 2 (**strade principali**) e **meno dell’1%** di quelli di roadclass 3 (**strade secondarie**).



Grafo primario dell’analisi



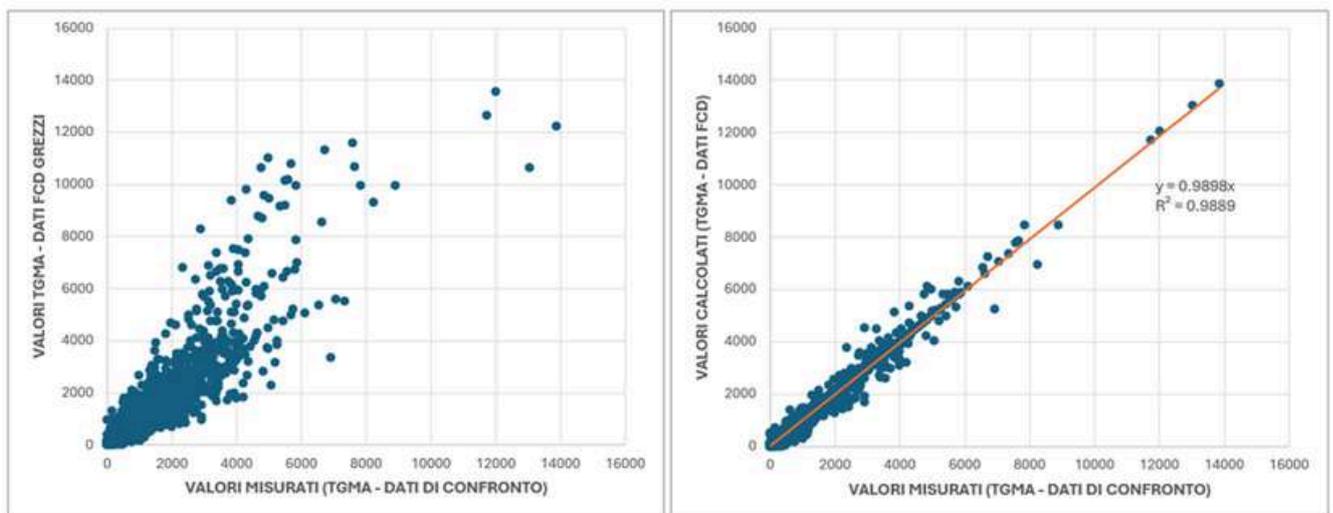
Sezioni ANAS e caselli autostradali

Al fine di stimare il traffico reale, è stato necessario un **processo di espansione** per cui sono stati utilizzati due insiemi di dati di confronto: i rilievi ANAS sulle strade ordinarie e i transiti ai caselli autostradali. **Le sezioni ANAS**, distribuite soprattutto nel **Centro-Sud**, forniscono **valori di traffico medi annui (TGMA)** per i mezzi pesanti su **circa 1.376 sezioni**, con una prevalenza di dati aggiornati al periodo 2021–2023. I **caselli autostradali**, più diffusi al **Nord**, offrono dati dettagliati per **oltre 500 sezioni**, suddivisi per direzione, giorno della settimana e ora, in linea con il periodo di rilevazione (2023–2024).

# La ricostruzione dei flussi di traffico

I dati FCD (**Floating Car Data**) utilizzati nell'analisi derivano dal tracciamento di veicoli dotati di **dispositivi GPS di oltre 100.000 veicoli**, sul totale di circa **un milione circolanti**, che registrano in continuo la posizione nel tempo; grazie a un **algoritmo di route matching**, è stato possibile ricostruire i percorsi dei mezzi come sequenze di archi stradali attraversati, indicando per ciascuno **l'orario di ingresso, la velocità media e la classe veicolare**. Nell'analisi, i dati FCD coprono un periodo di circa **140 giorni** tra gli anni **2023 e 2024**, coprendo **tutte le stagioni** e i diversi tipi di giorno (**feriale, sabato, festivo**), permettendo così un'analisi completa e dettagliata della mobilità dei mezzi pesanti.

## GIORNO TIPO FERIALE



Confronto tra il dato FCD non espanso e i dati rilevati (a sinistra) e Confronto tra il dato FCD espanso e i dati rilevati (a destra) in un giorno tipo feriale

L'espansione del campione FCD avviene raggruppando oltre **due milioni di "percorsi simili"** cui si associa un **coefficiente di scala ricavato da circa duemila sezioni di confronto**: l'indice  $R^2$  fra traffico espanso e rilievi supera **0,98 nei feriali, 0,92 il sabato e 0,83 la domenica**; lo scostamento medio sul TGMA è contenuto entro il 3% perfino nei giorni festivi.

I flussogrammi nazionali mostrano come **la rete TEN-T**, appena il 3% della lunghezza di rete, **catalizzi circa il 60% dei chilometri-veicolo pesanti**: i **picchi** ricorrono sull'**A4 tra Milano e Venezia**, sull'**A1 tra Piacenza, Bologna e Firenze**, e sugli archi di **accesso ai porti liguri**. Zoom **urbani** rivelano perimetri di intensa circolazione anche **all'interno di Milano, Bologna o Roma**, confermando l'esigenza di ricarica non solo lungo i corridoi di transito ma anche nei nodi logistici cittadini.

# Analisi degli spostamenti

Mediamente, ciascun veicolo resta in **movimento solo il 18 % del tempo giornaliero**; nei **feriali** la quota sale al **19 %**, il **sabato precipita**, la **domenica risale leggermente**. Oltre il **75 % dei viaggi è inferiore a 100 km**, il **20 % rientra tra 100-300 km** e **meno del 5 % supera i 300 km senza sosta**.

Le mappe regionali evidenziano **primati di Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna, fanalini di coda Sardegna e Basilicata**; i grafici orari confermano due **ondate di partenze feriali (7-10 e 14-16 h)** e **velocità medie più elevate** negli orari a **bassa congestione**. Le **matrici di origine e destinazione** mostrano inoltre che le



stesse province sono **al tempo stesso generatori e attrattori: Milano, Roma, Torino e Napoli** sveltano in ogni stagione. In **estate i volumi calano senza alterare la geografia dei flussi**, mentre il **passaggio da feriale a festivo** comporta un **crollo** dei



PERIODO	CLASSI DI LUNGHEZZA			
	0 – 100 km	100 – 300 km	300 – 500 km	oltre 500 km
Inverno feriale	76,67%	20,27%	2,77%	0,30%
Inverno sabato	86,82%	11,18%	1,74%	0,26%
Inverno festivo	89,60%	8,22%	1,88%	0,30%
Primavera feriale	74,86%	21,55%	3,13%	0,46%
Primavera sabato	85,94%	12,09%	1,70%	0,28%
Primavera festivo	87,63%	9,68%	2,31%	0,37%
Estate feriale	74,86%	21,55%	3,13%	0,46%
Estate sabato	85,94%	12,09%	1,70%	0,28%
Estate festivo	87,63%	9,68%	2,31%	0,37%
<b>Autunno feriale</b>	<b>74,88%</b>	<b>21,38%</b>	<b>3,23%</b>	<b>0,52%</b>
<b>Autunno sabato</b>	<b>86,10%</b>	<b>11,77%</b>	<b>1,86%</b>	<b>0,26%</b>
<b>Autunno festivo</b>	<b>87,76%</b>	<b>9,77%</b>	<b>2,14%</b>	<b>0,34%</b>

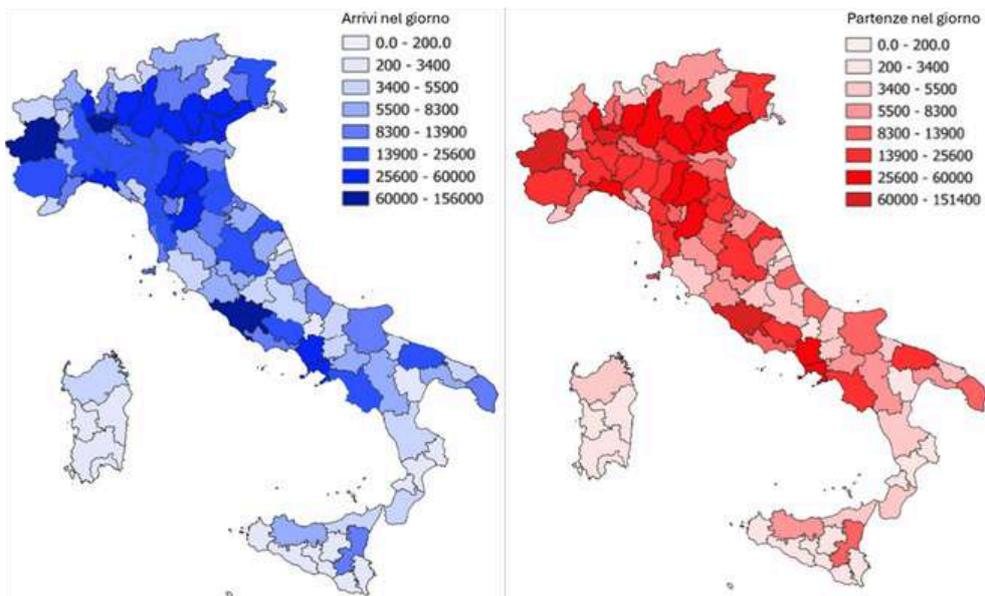
Confronti flussogrammi su scala nazionale

Spostamenti in classi di lunghezza e per periodo

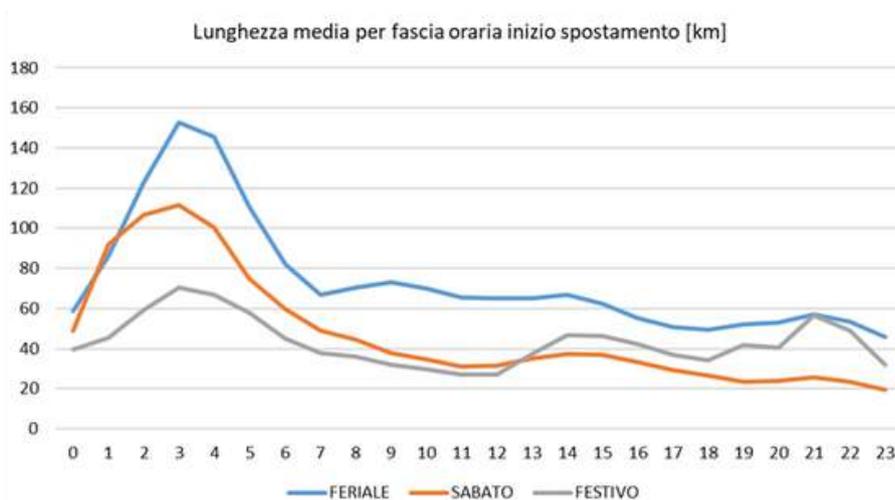
**viaggi di lunga distanza** e un aumento relativo delle tratte di distribuzione urbana. Nelle grandi città **la logistica di ultimo miglio** mantiene livelli elevati **anche nel fine settimana**, suggerendo un fabbisogno di ricarica costante nei nodi metropolitani.

# Analisi delle origini e delle destinazioni

La ripartizione degli spostamenti può essere analizzata in base a province di partenza e destinazione, **mostrando le partenze e gli arrivi nei 3 giorni tipo per le 4 stagioni**. Un confronto tra arrivi e partenze del giorno feriale invernale evidenzia che le aree più attrattive, come **Roma, Milano e Torino**, generano la maggior parte dei flussi, seguite dall'area di **Napoli con Caserta e Salerno**, la traversale padana (da **Bergamo a Venezia** lungo l'autostrada A4) e l'asta della A1 **tra l'Emilia e la città metropolitana di Firenze**.



Confronto tra arrivi e partenze, feriale invernale



In generale l'analisi ha rilevato che **le differenze tra tipo giorno sono più significative rispetto a quelle stagionali**.

Classificando la lunghezza degli spostamenti **in base all'ora di partenza e al tipo giorno**, si osserva che nei giorni feriali le partenze avvengono nelle **prime ore della mattina per viaggi più lunghi**, mentre **successivamente** la lunghezza media diminuisce, indicando **spostamenti locali e con frequenti soste per carico e scarico**.

**Successivamente** la lunghezza media diminuisce, indicando **spostamenti locali e con frequenti soste per carico e scarico**.

# La valutazione delle soste attuali

Ogni veicolo effettua **in media 1,6 soste giornaliere** presso i POI mappati.

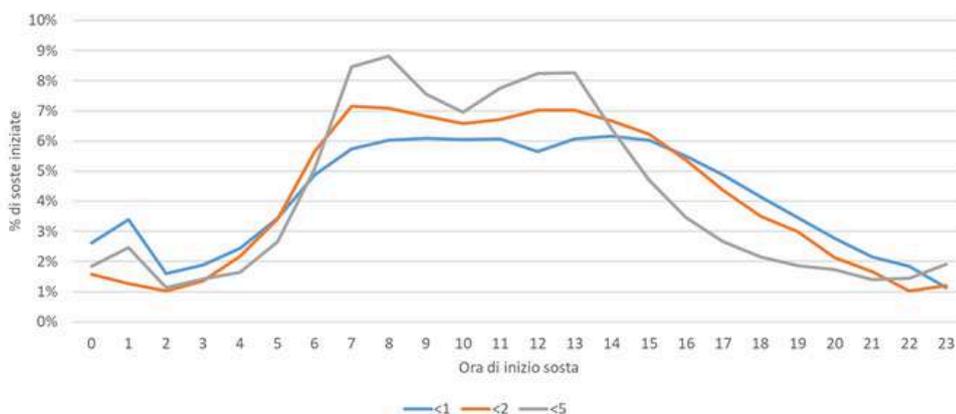
- Le soste **sotto le due ore**, distribuite nell'arco diurno (6-14h), corrispondono a **pause normative** o attese operative di **carico-scarico**: in queste aree sarà dunque necessario abilitare **potenze di connessione maggiori** al fine di consentire un "rabbocco" di ricarica rapido.
- Le soste **fra cinque e dieci ore** si concentrano invece **dopo le 21** e rappresentano le **soste notturne** lungo le **tratte plurigiornaliere**: per tali soste potranno essere previste stazioni di ricarica a più bassa potenza.
- Infine, le soste da **dieci a quindici ore**, con **picco alle 17-18 h**, sono l'**inattività serale** dei mezzi che **rientrano quotidianamente in deposito**: anche per tali aree saranno sufficienti **connessioni a più basse potenze** per la ricarica elettrica.

SOGLIA [ore]	TIPOLOGIA	RIPARTIZIONE SOSTE
<1	sosta breve	16%
<2	carico/scarico o attesa	15%
<5		18%
<10	sosta notturna	15%
<15		18%
<24	giorno di inattività	12%
<48	week - end	5%
<72		1%
>= 72	inattività prolungata	1%

Soste, distribuzione in base a classi di durata in ore

Nei giorni feriali, durante le **prime ore della giornata**, la durata media della sosta è generalmente **sotto le 5 ore**, il che corrisponde a soste per le necessarie pause regolate dalle vigenti normative oppure dalle attese all'esterno dell'azienda per poter accedere al carico e/o scarico.

**A partire dalle ore 14**, la durata media delle soste aumenta in quanto iniziano le **soste lunghe per il periodo di inattività notturna** dei veicoli che, oltre che nei **piazzali privati** delle aziende, avviene anche in **parcheggi esterni** e soprattutto



Distribuzione oraria delle soste, durate brevi

nelle varie **aree di servizio autostradali**. Procedendo **lungo la serata**, la **durata media** della sosta **diminuisce**, sempre nell'ottica di un successivo riavvio delle attività verso le 7 o 8 della mattina successiva.

# Identificazione AdR

Il processo di individuazione delle localizzazioni delle future stazioni di ricarica trae origine a partire da una platea di **possibili Aree di Ricarica (AdR)**.

Tale platea si riferisce all'intero territorio nazionale e comprende:

- i **distributori di carburante** attualmente esistenti;
- le **aree di servizio**, sia quelle maggiormente organizzate presenti sulle **autostrade** o sulle viabilità **principali** sia quelle a carattere maggiormente **locale** poste su viabilità di rango inferiore;

REGIONE	EXTRA TEN-T	TEN-T	TOTALE
Abruzzo	875	36	913
Basilicata	136	14	150
Calabria	477	126	603
Campania	1.269	71	1.340
Emilia Romagna	2.153	80	2.233
Fiuli Venezia Giulia	896	25	921
Lazio	2.022	129	2.151
Liguria	664	54	718
Lombardia	3.499	71	3.570
Marche	843	55	898
Molise	142	29	171
Piemonte	2.351	69	2.420
Puglia	1.099	103	1.202
Sardegna	671	47	718
Sicilia	1.639	130	2.025
Toscana	1.895	130	2.025
Trentino Alto Adige	892	14	906
Umbria	602	65	667
Valle d'Aosta	157	15	172
Veneto	2.666	74	2.740

AdR per regione e tipo rete

- Le **aree di parcheggio** su strada o a raso, variamente organizzate, escludendo quelle in sotterraneo o in struttura.

Le regioni con il maggior numero di AdR sono **Lombardia, Piemonte, Veneto, Emilia-Romagna, Toscana e Lazio**, principalmente in **aree urbane o sub-urbane**.

Considerando **solo la rete TEN-T**, le regioni con più AdR sono **Toscana, Lazio e Calabria**, dove il numero elevato è influenzato dalla classificazione di alcune **strade statali come parte della rete**, anche se attraversano centri urbani lungo la costa italiana.



AdR su rete TEN-T

# Stima della domanda di ricarica

Per simulare i bisogni di ricarica, è stata adottata **un'autonomia media standard di 300 km per ciascun veicolo elettrico**. La durata necessaria per la ricarica dipende dalla potenza delle infrastrutture, che vanno da un minimo di 50 kW ai nuovi Megawatt Charing System (1.000 kW minimo).

Per ricaricare 300 km sono dunque state stimate:

- meno di **7 ore** (soste notturne) con una **potenza di 50 kW**;
- circa **cinquanta minuti** (soste intermedie) con stazioni **HPC (da 350 kW)**;
- **meno di 20 minuti** (soste rapide) con i nuovi **MCS a 1.000 kW** di potenza.

Le stazioni sono state quindi classificate per fascia di potenza richiesta e relativi tempi di ricarica, in modo da **adattarsi alla durata delle soste osservate nei dati di mobilità**.

Il cuore dell'analisi è un **modello probabilistico e algoritmico** che, utilizzando i Floating Car Data, ha simulato i comportamenti di ricarica lungo i tragitti.

Ogni veicolo **parte con la batteria al 100%** e, lungo il tragitto, il modello valuta se e dove potrebbe effettuare una sosta o una fermata per ricaricare, in funzione:

- **della distanza già percorsa,**
- **della distanza residua,**
- **della durata media delle soste nelle varie AdR**

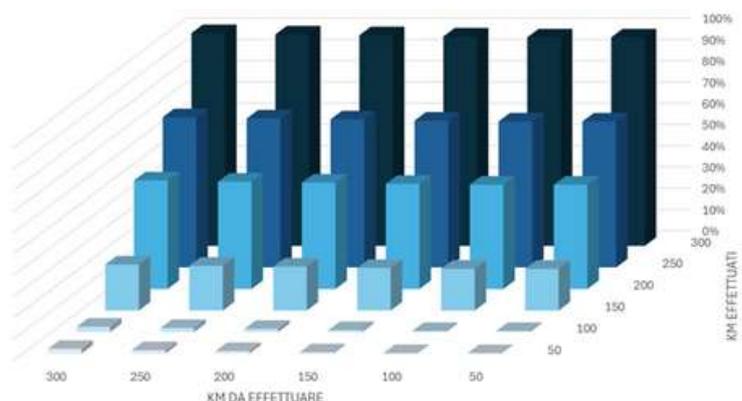
Presso ogni AdR lungo il percorso si è dunque valutato la probabilità di fermata, sulla base della distanza già percorsa e di quella ancora da percorrere, generando così una stima precisa dei km da ricaricare.

Il modello ha dunque distinto tra:

- **fermate intermedie**, con media di **120 km da ricaricare**;
- **soste finali**, in cui si ricarica **l'intera tratta percorsa**.

Secondo l'algoritmo, ogni veicolo effettua **in media 0,35 fermate per viaggio**, ma oltre i 300 km tale frequenza aumenta. Le soste, invece, avvengono solo al termine del tragitto in una AdR: in media qui ricaricano tutti i km percorsi.

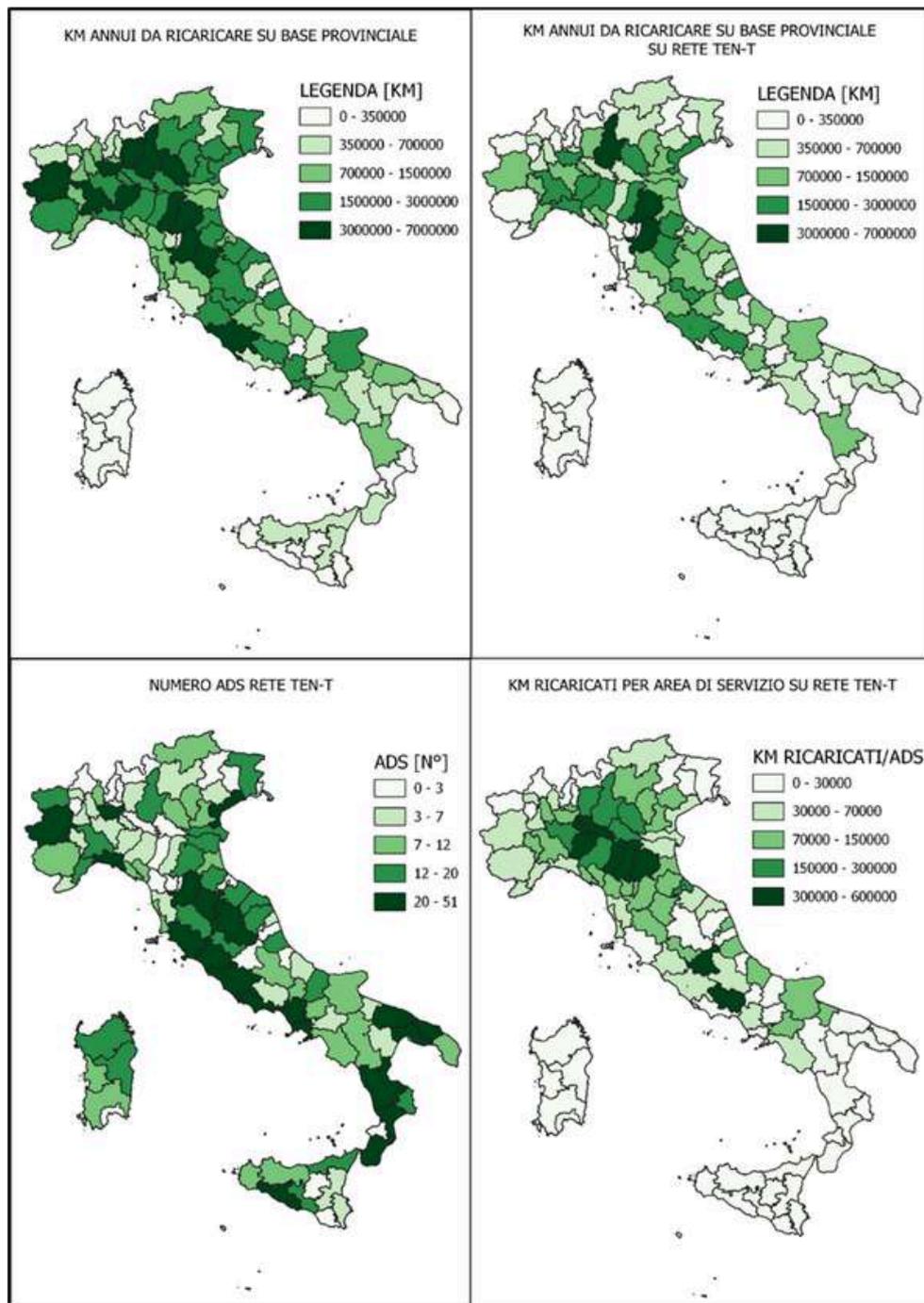
Le analisi temporali mostrano un'elevata attività nei **giorni feriali**, specialmente in orari strategici (**7-8, 11-12, 16-17**), e una distribuzione stagionale che privilegia **primavera e autunno**.



Probabilità di ricarica

# Distribuzione territoriale

Di seguito vengono presentate le informazioni sui km da ricaricare, sia considerando tutte le potenziali aree di sosta sia solo quelle sulla rete TEN-T, che risulta essere la più rilevante.



Infografica potenziale ricarica elettrica su base provinciale

km/aree e maggior km) si annoverano **Bologna, Modena e Brescia**.

Con riferimento ai **km totali da ricaricare** si nota nella mappa (in alto a sinistra) che vengono evidenziate alcune tra le principali città metropolitane come **Milano, Torino, Bologna, Firenze e Roma e altre province del Centro-Nord Italia**. Se l'attenzione viene spostata analizzando **solo la rete TEN-T** è possibile notare come il focus si sposta unicamente su tre aree: la **città metropolitana di Bologna e Firenze e la provincia di Brescia**. Infine, raffrontando i **km da ricaricare su rete TEN-T con il relativo numero di aree di servizio** si evidenziano le zone dove si possono installare punti di ricarica soddisfacendo maggiore domanda: tra le aree più significative (ovvero con maggior rapporto

# Analisi delle AdR per Fabbisogno di Ricarica

Ipotizzando uno scenario di transizione all'elettrico con **35% di camion elettrici circolanti al 2035**, e calcolando quindi

- il **numero annuale di veicoli** che potenzialmente **ricaricano** presso le AdR,
- i **chilometri da ricaricare** in base all'**origine e destinazione**,

è stato possibile ordinare **le prime 500 aree di ricarica**, tra aree di servizio, carburante e parcheggio, sul territorio nazionale, lasciando scoperta solo la Sardegna (la prima area è 513°).



Localizzazione delle prime 500 AdR



Le aree ottimali



TEN-T



extra TEN-T

È necessario tuttavia considerare che in una **fase iniziale**, non tutti i camion saranno elettrici, il che rende cruciale **pianificare** e avere un **approccio data driven** per indentificare una **strategia di sviluppo della rete** ad uso pubblico della ricarica dei veicoli pesanti. Per tale motivo, da un'**analisi più qualitativa**, sono state estratte le **prime 40 AdR**, sia sulla rete TEN-T che extra TEN-T, caratterizzate da:

- una media giornaliera di veicoli in ricarica (15 sulle rete TEN-T e 5 sulla extra),
- un tempo medio di ricarica di circa 50' ciascuno,
- poco meno di 300 km da ricaricare in media, per cui sono necessari punti HPC.

# Analisi delle AdR per Fabbisogno di Ricarica

Di seguito il dettaglio delle aree identificate rispetto al fabbisogno di ricarica, con uno **scenario di penetrazione BEV al 35%**

DENOMINAZIONE	NOME	TIPOLOGIA	COMUNE	PROVINCIA	TEMPO MEDIO SOSTA	TGMA (*)	VEICOLI ANNO	TEMPO MEDIO RICARICA	KM DA CARICARE	KW PUNTO DI RICARICA
Secchia Ovest	A1	parking	Modena	Modena	0,28	5.695.810	325.219	0,48	311	HPC+ (350-1000)
Cortile San Martino	A1	service	Parma	Parma	0,28	4.173.040	233.292	0,47	295	HPC+ (350-1000)
AdSPrenestina Est	A1	service	Gatticano nel Lazio	Roma	0,20	2.327.064	177.205	0,47	353	HPC+ (350-1000)
AdSArda Est	A1	service	Fiorenzuola d'Arda	Piacenza	0,43	3.692.622	214.920	0,49	278	HPC+ (350-1000)
Sillaro ovest	A14	parking	Castel San Pietro Terme	Bologna	0,35	3.337.221	215.091	0,46	289	HPC+ (350-1000)
La Macchia Est	A1	service	Anagni	Frosinone	0,28	2.569.892	179.935	0,48	301	HPC+ (350-1000)
Badia al Pino ovest	A1	parking	Civitella in Val di Chiana	Arezzo	0,32	2.308.731	178.794	0,45	309	HPC+ (350-1000)
Area di Scaligera Est	A4	service	Soave	Verona	0,42	4.081.730	172.172	0,49	272	HPC+ (350-1000)
Area di parcheggio	A1	parking	Scandicci	Firenze	0,24	3.641.616	136.412	0,49	313	HPC+ (350-1000)
Teano Ovest	A1	parking	Teano	Caserta	0,39	1.740.588	127.678	0,49	333	HPC+ (350-1000)
AdSSan Zenone est	A1	service	San Zenone al Lambro	Milano	0,31	3.014.244	143.022	0,47	298	HPC+ (350-1000)
Flaminia Est	A1	service	Magliano Sabina	Rieti	0,23	2.599.216	142.008	0,46	298	HPC+ (350-1000)
Montepulciano Est	A1	parking	Montepulciano	Siena	0,22	2.053.837	164.191	0,40	292	HPC+ (350-1000)
Arino Est	A4	service	Dolo	Venezia	0,42	3.784.382	132.324	0,49	263	HPC+ (350-1000)
Tevere ovest	A1	fuel	Civitella d'Agliano	Viterbo	0,38	2.024.841	129.410	0,47	273	HPC+ (350-1000)
Area di Limenella Est	A4	parking	Padova	Padova	0,45	3.284.880	121.351	0,49	271	HPC+ (350-1000)
Area di Tortona Nord	A21	service	Tortona	Alessandria	0,49	2.094.477	94.505	0,50	276	HPC+ (350-1000)
Esino Est	A14	service	Chiaravalle	Ancona	0,24	1.793.402	102.132	0,43	289	HPC+ (350-1000)
Area di servizio Tarsia ovest	A2	parking	Tarsia	Cosenza	0,21	453.183	55.381	0,48	459	HPC+ (350-1000)

## Le prime 20 aree identificate lungo la rete TEN-T

DENOMINAZIONE	NOME	TIPOLOGIA	COMUNE	PROVINCIA	TEMPO MEDIO SOSTA	TGMA (*)	VEICOLI ANNO	TEMPO MEDIO RICARICA	KM DA CARICARE	KW PUNTO DI RICARICA
AdSValdera	Fi-Pi-Li	fuel	Pontedera	Pisa	0,32	1.244.704	60.359	0,49	348	HPC+ (350-1000)
Area di parcheggio		parking	Parma	Parma	0,27	1.248.521	46.383	0,50	292	HPC+ (350-1000)
Distributore carburante	SS253bis	fuel	Bentivoglio	Bologna	0,25	2.074.581	41.001	0,49	264	HPC+ (350-1000)
Area di parcheggio	SS53	parking	Bolzano Vicentino	Vicenza	0,63	1.606.676	33.864	0,50	285	HPC+ (350-1000)
Area di parcheggio		parking	Verona	Verona	0,43	1.203.080	32.091	0,50	277	HPC+ (350-1000)
Piazzale Ugo Bubani		parking	Cesena	Forlì -cesena	0,16	1.083.083	57.827	0,33	201	HPC (150-350)
Distributore carburante	SP40	fuel	Carpiano	Milano	0,37	2.162.329	30.977	0,49	239	HPC+ (350-1000)
Quiesa Nord	A11	service	Lucca	Lucca	0,34	901.975	29.373	0,45	253	HPC+ (350-1000)
Distributore carburante	SS156	fuel	Frosinone	Frosinone	0,35	841.435	24.991	0,48	265	HPC+ (350-1000)
Area di parcheggio		parking	Capriate San Gervasio	Bergamo	0,30	1.312.167	22.255	0,50	266	HPC+ (350-1000)
Distributore carburante	RA16	fuel	Fiume Veneto	Pordenone	0,49	565.207	19.092	0,50	302	HPC+ (350-1000)
Grecciano	Fi-Pi-Li	parking	Collesalveti	Livorno	0,42	913.299	26.936	0,47	222	HPC+ (350-1000)
Distributore carburante	SS655	fuel	Melfi	Potenza	0,27	663.993	22.996	0,46	260	HPC+ (350-1000)
Area di parcheggio		parking	Tortona	Alessandria	0,37	854.607	21.545	0,49	256	HPC+ (350-1000)
AdSSala Consilina est		parking	Sala Consilina	Salerno	0,42	83.227	20.149	0,46	289	HPC+ (350-1000)
Distributore carburante	SS16	fuel	Foggia	Foggia	0,20	555.008	18.040	0,49	287	HPC+ (350-1000)
AdSFrascineto ovest		parking	Castrovillari	Cosenza	0,24	54.596	14.944	0,40	422	HPC+ (350-1000)
Area di parcheggio		parking	Noventa di Piave	Venezia	0,65	478.926	16.259	0,50	302	HPC+ (350-1000)
Area di Trebbia Sud		service	Piacenza	Piacenza	0,30	187.771	25.340	0,37	261	HPC+ (350-1000)
Distributore carburante	SS16	fuel	Giovinazzo	Bari	0,59	510.439	17.050	0,51	269	HPC+ (350-1000)

## Le prime 20 aree identificate extra rete TEN-T

\* TGMA: traffico giornaliero medio annuo  
AdS: area di servizio

# Analisi delle AdR attuali transito e sosta

Un'ulteriore analisi è stata poi svolta **considerando**:

- **gli attuali flussi di traffico**, in base al traffico giornaliero medio annuo sull'arco di riferimento,
- **il tempo** in cui **oggi** gli operatori della logistica **sostano**,

Per questa analisi è stata considerata una **penetrazione dei truck elettrici al 1% del circolante**.



Le aree ottimali



TEN-T



extra TEN-T

Dall'analisi emergono differenze significative tra le stazioni di ricarica lungo la rete TEN-T e quelle extra-TEN-T: nella **rete autostradale principale** predomina la richiesta di **punti ad alta potenza** (350-1.000 kW), con **tempi medi di sosta di 19 minuti**; tali stazioni servono principalmente **utenti in transito**, con una **percorrenza media ricaricabile di 276 km** e un **traffico annuo elevato** (2,8 milioni di veicoli in media).

Al contrario, le **stazioni extra-TEN-T** presentano una maggiore varietà tecnologica, con **potenze inferiori** (150-350 kW) in **oltre il 60%** dei casi; mostrano **tempi di sosta leggermente più lunghi** (22 minuti) e servono un **traffico mediamente più basso** (450.000 veicoli/anno), indicando un utilizzo più locale: la **distanza media ricaricabile è di 166 km**.

# Analisi delle AdR attuali transito e sosta

Di seguito il dettaglio delle aree identificate basate sul traffico medio annuo e sul tempo attuale di sosta degli operatori della logistica.

DENOMINAZIONE	NOME	TIPOLOGIA	COMUNE	PROVINCIA	TEMPO MEDIO SOSTA	TGMA (*)	VEICOLI ANNO	TEMPO MEDIO RICARICA	KM DA CARICARE	KW PUNTO DI RICARICA
Cantagallo Ovest	A1	service	Casalecchio di Reno	Bologna	0,26	3.509.460	4.746	0,40	276	HPC+ (350-1000)
Montepulciano Est	A1	parking	Montepulciano	Siena	0,22	2.053.837	4.691	0,40	292	HPC+ (350-1000)
Arno Est	A1	parking	San Giovanni Valdarno	Arezzo	0,25	2.697.015	4.697	0,41	288	HPC+ (350-1000)
Secchia Ovest	A1	parking	Modena	Modena	0,28	5.695.810	9.292	0,48	311	HPC+ (350-1000)
AdSArda Est	A1	service	Fiorenzuola d'Arda	Piacenza	0,43	3.692.622	6.141	0,49	278	HPC+ (350-1000)
Giove ovest	A1	service	Giove	Terni	0,42	1.994.149	3.839	0,47	252	HPC+ (350-1000)
Cortile San Martino	A1	service	Parma	Parma	0,28	4.173.040	6.665	0,47	295	HPC+ (350-1000)
Bevano ovest	A14	parking	Bertinoro	Forlì'-cesena	0,39	2.477.355	3.475	0,46	249	HPC+ (350-1000)
AdSMascherone Ovest	A1	service	Capena	Roma	0,43	1.961.425	3.181	0,48	255	HPC+ (350-1000)
Area di Scaligera Est	A4	service	Soave	Verona	0,42	4.081.730	4.919	0,49	272	HPC+ (350-1000)
La Macchia ovest	A1	service	Anagni	Frosinone	0,47	2.102.967	3.251	0,49	279	HPC+ (350-1000)
Esino Est	A14	service	Chiaravalle	Ancona	0,24	1.793.402	2.918	0,43	289	HPC+ (350-1000)
Flaminia Est	A1	service	Magliano Sabina	Rieti	0,23	2.599.216	4.057	0,46	298	HPC+ (350-1000)
Bisenzio Ovest		service	Sesto Fiorentino	Firenze	0,31	1.085.191	2.259	0,43	290	HPC+ (350-1000)
AdSSan Zenone est	A1	service	San Zenone al Lambro	Milano	0,31	3.014.244	4.086	0,47	298	HPC+ (350-1000)
Area di Stradella Sud	A21	service	Stradella	Pavia	0,32	2.048.416	3.556	0,47	282	HPC+ (350-1000)
Area di Cremona Sud	A21	service	Cremona	Cremona	0,31	2.087.304	3.392	0,47	301	HPC+ (350-1000)
Distributore carburante	SS7	fuel	Massafra	Taranto	0,40	449.077	915	0,41	118	HPC (150-350)
Area di servizio Monte Alto Est	A4	service	Desenzano del Garda	Brescia	0,37	4.437.918	3.487	0,48	238	HPC+ (350-1000)
Area di servizio Po Est	A13	parking	Ferrara	Ferrara	0,32	2.006.535	2.637	0,46	277	HPC+ (350-1000)
Area di parcheggio	T1	parking	Courmayeur	Aosta	0,49	79.566	788	0,49	134	HPC (150-350)

## Le aree identificate lungo la rete TEN-T

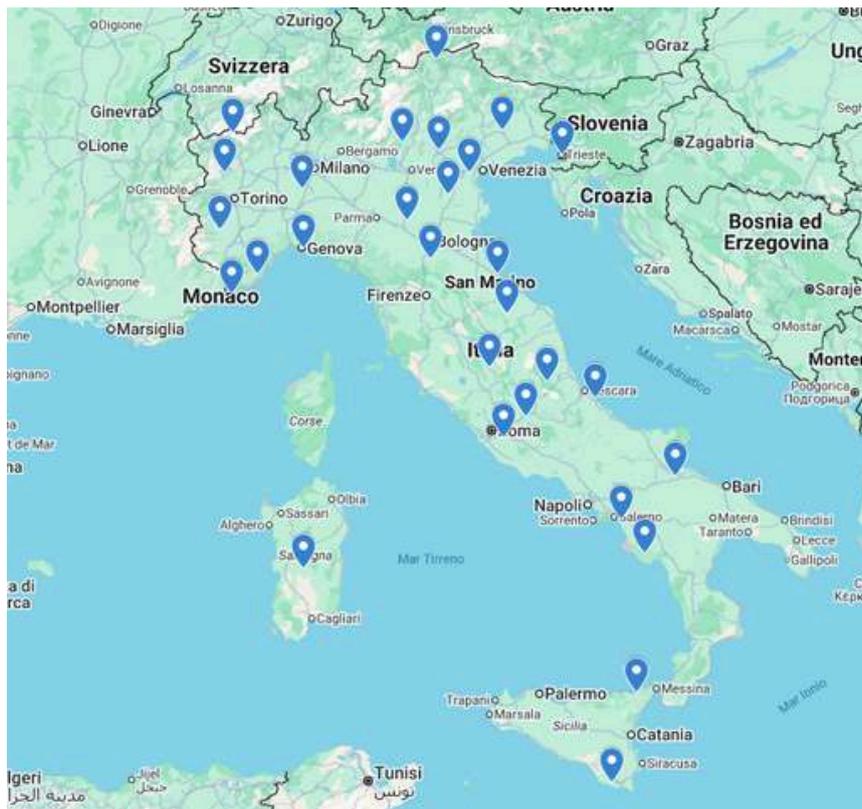
DENOMINAZIONE	NOME	TIPOLOGIA	COMUNE	PROVINCIA	TEMPO MEDIO SOSTA	TGMA (*)	VEICOLI ANNO	TEMPO MEDIO RICARICA	KM DA CARICARE	KW PUNTO DI RICARICA
Piazzale Ugo Bubani		parking	Cesena	Forlì'-cesena	0,16	1.083.083	1.652	0,33	201	HPC (150-350)
Area di Trebbia Nord		parking	Piacenza	Piacenza	0,49	282.468	806	0,49	164	HPC (150-350)
Distributore carburante	SS7bis	fuel	Santa Maria Capua Vetere	Caserta	0,24	576.733	634	0,33	133	HPC (150-350)
Distributore carburante	SP32	fuel	Mirano	Venezia	0,22	336.204	590	0,33	119	HPC (150-350)
Cancellieri carburanti	SP1	fuel	Viterbo	Viterbo	0,40	166.711	500	0,40	63	DC (150 KW)
Area di servizio Baronissi est		parking	Baronissi	Salerno	0,31	89.327	482	0,33	226	HPC+ (350-1000)
Distributore carburante	SP48	fuel	Crispiano	Taranto	0,65	155.677	461	0,65	30	DC (150 KW)
Area di parcheggio	SP25	parking	Cuneo	Cuneo	0,65	237.928	432	0,63	73	DC (150 KW)
AutohofTrens - Autoporto Sadobre		parking	Campo di Trens	Bolzano	1,46	72.471	413	1,38	51	DC (150 KW)
Distributore carburante	SP6	fuel	Trinitapoli	Foggia	0,17	109.887	395	0,33	195	HPC (150-350)
Versilia Ovest	SS1	parking	Pietrasanta	Lucca	0,29	320.640	373	0,33	213	HPC+ (350-1000)
Distributore carburante	SP11	fuel	Patrica	Frosinone	0,48	362.672	434	0,49	139	HPC (150-350)
Grecciano	Fi-Pi-Li	parking	Collesalveti	Livorno	0,42	913.299	770	0,47	222	HPC+ (350-1000)
Distributore carburante	SS623	fuel	Spilamberto	Modena	0,31	600.756	485	0,39	202	HPC (150-350)
Distributore carburante	SR75bis	fuel	Magione	Perugia	0,30	418.420	393	0,35	175	HPC (150-350)
Distributore carburante	SPexSS234	fuel	Genzone	Pavia	0,31	453.462	361	0,35	104	HPC (150-350)
Area di Servizio Valdera	Fi-Pi-Li	fuel	Pontedera	Pisa	0,32	1.244.704	1.725	0,49	348	HPC+ (350-1000)
Area di parcheggio	SP3	parking	Volpiano	Torino	0,22	461.538	315	0,33	141	HPC (150-350)
Area di parcheggio	SP20	parking	Cassano Magnago	Varese	0,31	419.149	351	0,36	187	HPC (150-350)
Area di parcheggio	SS10	parking	Marcaria	Mantova	0,27	624.602	381	0,35	174	HPC (150-350)
Distributore carburante		fuel	Palermo	Palermo	0,50	175.562	266	0,50	86	DC (150 KW)

## Le aree identificate extra rete TEN-T

\* TGMA: traffico giornaliero medio annuo  
AdS: area di servizio

# Analisi delle AdR rispetto alle soste più lunghe

L'ultima analisi individua le aree che oggi presentano **tempi di sosta superiori alle 4 ore**: la distribuzione dei punti di ricarica è **volutamente strategica su tutto il territorio nazionale**, con soluzioni tecnologiche diversificate: nei nodi principali, come **Tarvisio e Trieste**, dovranno essere previsti **punti a più alta potenza**, alla luce del maggior numero di veicoli da caricare, mentre la **maggior parte** delle altre stazioni potrà adottare **sistemi in DC a più basse potenze**, considerando il maggior tempo disponibile per la ricarica e il minore traffico.



Le aree identificate nelle aree di sosta >4h

La scelta delle posizioni privilegia le **aree di parcheggio e i distributori di carburante esistenti**, con un focus su **strade secondarie e zone periferiche**. Questo approccio è volto a creare una **rete capillare**, sebbene in alcune aree le **previsioni di traffico siano piuttosto limitate**: tuttavia, anche **l'investimento economico** per l'installazione di **punti a potenza inferiore sarà contenuto**, garantendo una maggiore distribuzione sul territorio nazionale al fine di soddisfare le diverse esigenze di ricarica.

# Analisi delle AdR rispetto alle soste più lunghe

Di seguito il dettaglio delle aree identificate basate sul traffico medio annuo e sul tempo attuale di sosta degli operatori della logistica superiore alle 4h.

DENOMINAZIONE	NOME	TIPOLOGIA	COMUNE	PROVINCIA	TEMPO MEDIO SOSTA	TGMA (*)	KW PUNTO DI RICARICA
Area di parcheggio	A23	parking	Tarvisio	Udine	7,97	101.179	HPC+ (350-1000)
Distributore carburante	SP13dir	fuel	Campodoro	Padova	4,75	77.474	DC (150 KW)
Area di parcheggio	SPexSS596	parking	Garlasco	Pavia	5,45	282.392	DC (150 KW)
Distributore carburante	SR11	fuel	Fiesso d'Artico	Venezia	4,62	187.832	DC (150 KW)
Planet via Emilia		fuel	Genova	Genova	4,35	28.500	50 KW - DC
Area di parcheggio		parking	Pordenone	Pordenone	7,66	41.578	DC (150 KW)
Capone	SS18	fuel	Pontecagnano	Salerno	4,16	123.641	DC (150 KW)
Area di parcheggio	SS16	parking	Ortona	Chieti	4,53	128.061	DC (150 KW)
Area di parcheggio	SP349	parking	Thiene	Vicenza	8,45	128.301	DC (150 KW)
Distributore carburante	SS80	fuel	Crognaleto	Teramo	4,28	3.239	DC (150 KW)
Area di parcheggio	SS12	parking	Vipiteno	Bolzano	5,15	18.813	DC (150 KW)
Fidone	SP89	fuel	Scicli	Ragusa	4,09	8.986	DC (150 KW)
Area di parcheggio	SR46	parking	Valtournenche	Aosta	8,30	24.852	DC (150 KW)
Distributore carburante	SP26	fuel	Revello	Cuneo	4,54	137.924	DC (150 KW)
Distributore carburante		fuel	Carpi	Modena	5,67	27.777	DC (150 KW)
Antonino Munaf	SS113	fuel	Terme Vigliatore	Messina	4,55	26.198	DC (150 KW)
Area di parcheggio	SP41	parking	Sant'Urbano	Terni	7,53	33.487	DC (150 KW)
Distributore carburante	SP121	fuel	Frontone	Pesaro e urbino	5,15	7.792	DC (150 KW)
Distributore carburante		fuel	Latina	Latina	4,84	35.318	DC (150 KW)
AdSOlmedo		service	Olmedo	Sassari	4,60	635	50 KW - DC
Distributore carburante	SP33	fuel	Samugheo	Oristano	6,42	2.776	HPC (150-350)
Area di parcheggio	SP77b	parking	Frascati	Roma	5,17	37.943	HPC (150-350)
Area di parcheggio	SP22	parking	Loiano	Bologna	4,05	8.073	DC (150 KW)
Area di parcheggio	SR79bis	parking	Todi	Perugia	5,72	1.860	50 KW - DC
Villa Revoltella		parking	Trieste	Trieste	6,34	9.438	HPC+ (350-1000)
Area di parcheggio		parking	Diamante	Cosenza	4,45	1.119	50 KW - DC

Le aree di lunga sosta identificate

# Disponibilità energetica immediata

Per garantire **completezza e fattibilità alle aree identificate** nelle pagine precedenti, è stata esaminata la **disponibilità della potenza di rete necessaria** per ciascuna area specifica. In particolare, le aree a **sinistra** rappresentano location in cui l'impianto di trasformazione disponibile più vicino è a pochi metri (**entro i 50 m**) e quindi la realizzazione della stazione dedicata ai truck potrebbe essere più celere.

 >100 kW  >150 kW  >350 kW



Disponibilità entro 50m dalla cabina più vicina

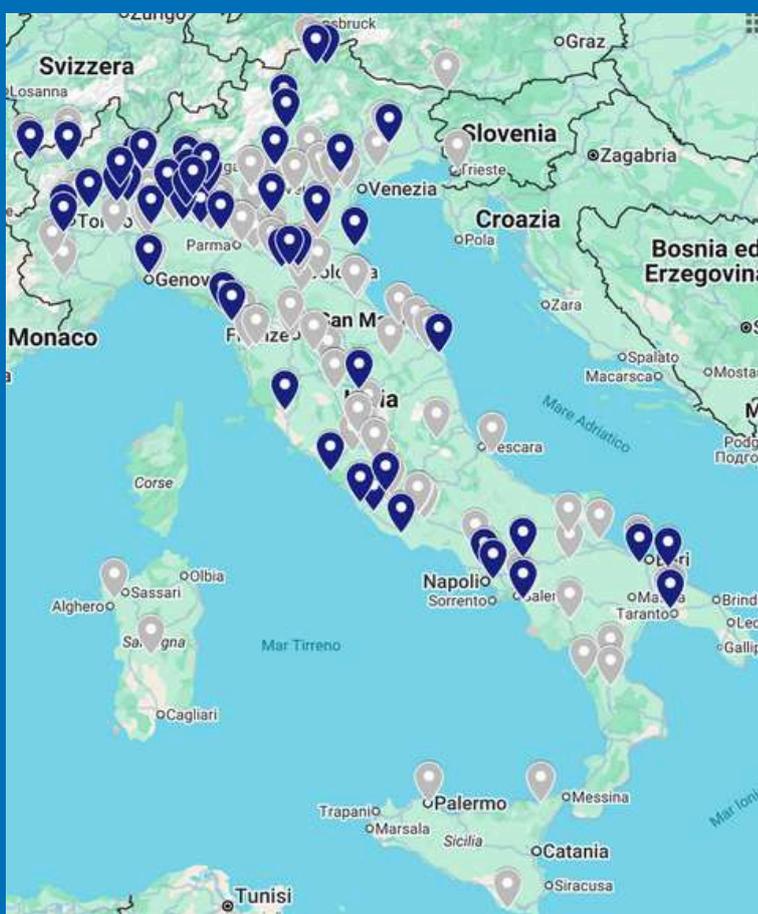


Disponibilità entro 200m dalla cabina più vicina

Tuttavia, questa digressione si configura come un'**analisi di fattibilità di breve periodo**, in una fase in cui il numero di **camion elettrici** circolanti in Italia è ancora **limitato** e sono necessari **pochi punti di ricarica per area**, in quanto il turnover dei veicoli in ricarica è ridotto e non c'è l'esigenza di ricarica in pochi minuti per garantire la disponibilità dello stallo. In un **orizzonte temporale target di circa dieci anni**, con un incremento significativo del parco circolante di veicoli pesanti elettrici, sarà invece necessario **pianificare e predisporre** aree di ricarica ad **alta potenza**, con **disponibilità di rete** nell'ordine di **decine di megawatt**, il cui adeguamento richiede **tempi pluriennali**, al fine di garantire la ricarica ultrarapida tramite sistemi MCS (Megawatt Charging Systems).

# Aree di ricarica presso centri strategici privati

Per concludere l'analisi, che si è principalmente focalizzata sulla ricarica pubblica per i camion elettrici, è opportuno approfondire brevemente l'importanza delle installazioni di stazioni di ricarica ad alta potenza presso aree private come **centri logistici e interporti**. Queste strutture completeranno le soluzioni disponibili per i conducenti di camion elettrici: infatti, oltre alla ricarica nei depositi e lungo le principali arterie per consentire tratte più impegnative (*long haul*), sarà essenziale prevedere **soluzioni complementari**, come la ricarica rapida **durante le operazioni di carico e scarico** merci. In queste situazioni, il camion è "costretto" a sostare per diverse ore, offrendo l'opportunità di ricaricarsi ad alta potenza.



Potenziali ADR pubbliche



Potenziali ADR private

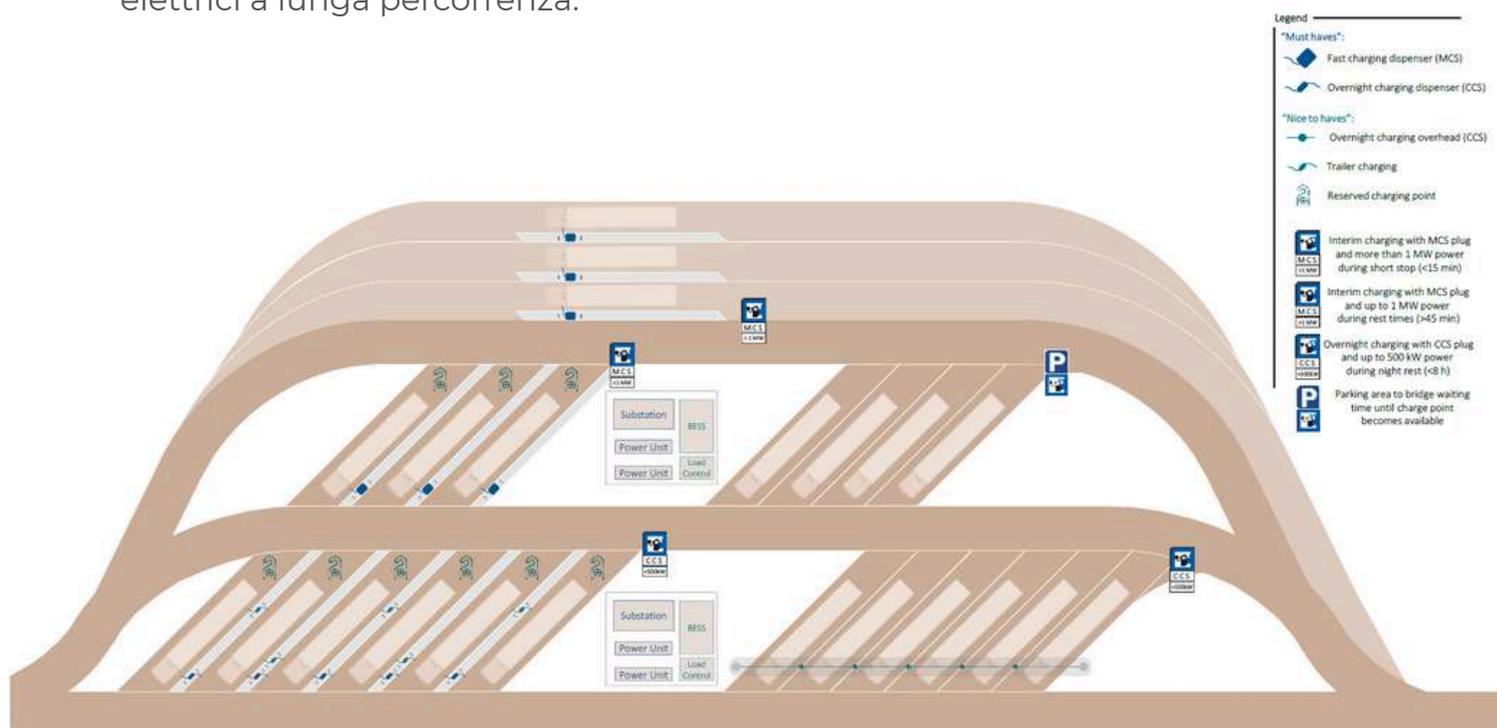
La mappa accanto evidenzia come le aree di ricarica dedicate ai camion elettrici installate presso tali punti privati strategici, **completano le future necessità logistiche** laddove oggi non è necessario effettuare il rifornimento di carburante: con eccezione del **nord Italia**, in cui il futuro fabbisogno energetico sarà **sia di tipo pubblico che privato**, nel resto della penisola sarà necessario un **importante investimento pubblico iniziale** per avviare la filiera e consentire la transizione energetica anche dove i flussi logistici non lo giustificano economicamente.

In queste aree, sarà, inoltre, cruciale stabilire **accordi** tra

gli **operatori logistici**, le **committenze** e tutti gli stakeholder coinvolti nel processo, con l'obiettivo di **ridurre i costi di ricarica** e avvicinarli il più possibile ai costi della ricarica nei depositi.

# Proposta di un layout standard per la ricarica

Premesso che ad oggi non esistono vincoli normativi ad hoc per le stazioni di ricarica, dovranno essere rispettate le prescrizioni del **Codice della Strada**, gli **eventuali regolamenti comunali**, mentre nei **distributori di carburante** le distanze di sicurezza sono decise dal **proprietario** in base ai rischi presenti. Di seguito viene riportata una proposta del consorzio **HoLa (High Performance Charging for Long-Haul Trucking)**, un'iniziativa tedesca focalizzata sullo sviluppo e l'implementazione di infrastrutture di ricarica ad alta potenza per camion elettrici a lunga percorrenza.

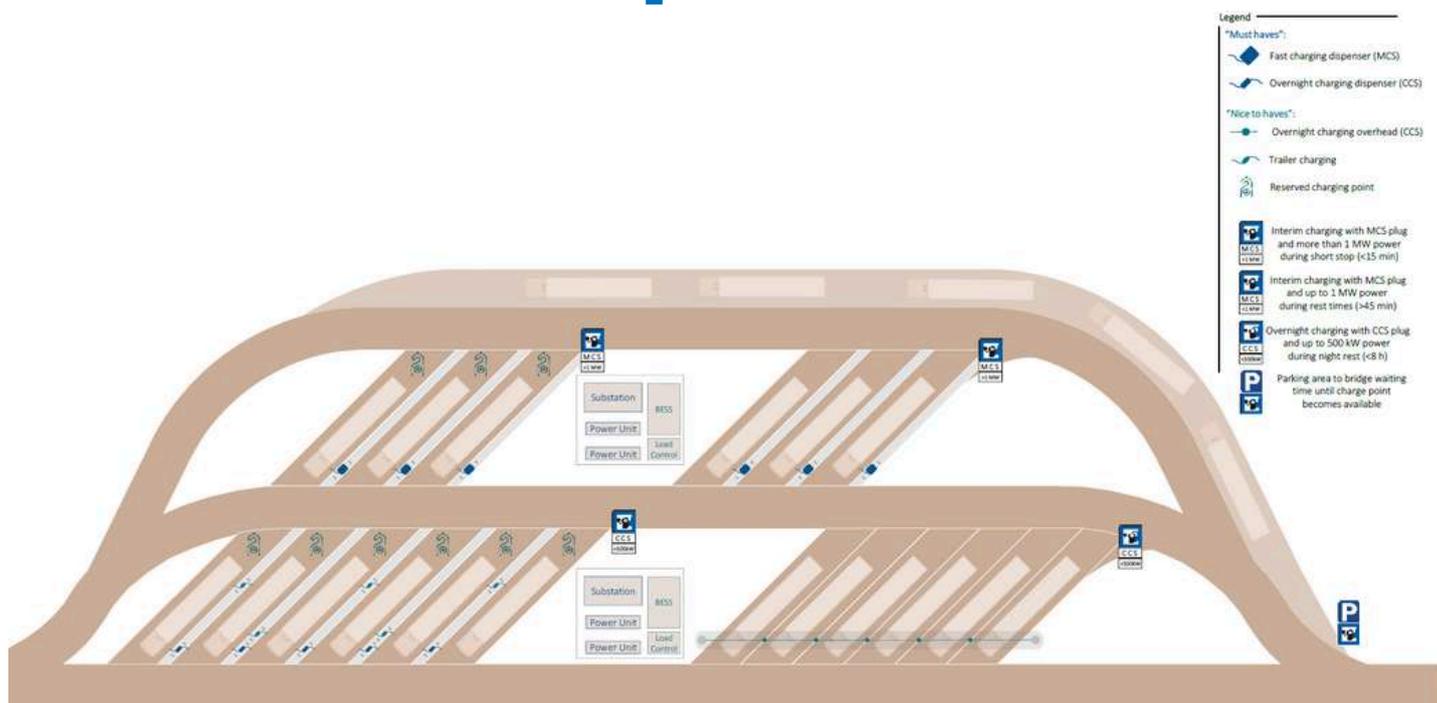


Esempio con stazioni di ricarica drive-through

## Caratteristiche Principali:

- includere l'opzione **drive-through** e quella con **aree d'attesa** dedicate,
- avere **segnaletica** chiara all'ingresso che indichi la posizione delle colonnine **CCS e MCS**,
- la presa **MCS** è sempre sul **lato sinistro** del veicolo (standard industriale), mentre la **CCS può essere a destra o sinistra**,
- possibilità di **ricarica lenta** (es. notturna) **con cavi sospesi** così da risparmiare spazio,
- necessità di includere nell'area **trasformatori, sistemi di gestione del carico** ed eventuali **BESS**.

# Proposta di un Layout Standard per la ricarica



Esempio con stazioni di ricarica con area di attesa separata

Tipologia veicolo	Larghezza stallo	Lunghezza stallo (max)	Corsia di manovra consigliata
Truck senza rimorchio	3m	10m	6-7m
Standard truck combination	3,5-4m	18,75 m	6-7m
Modular road train (EU-combi)	3,5-4m	25,25 m	6-7m
Double trailers (Duo2)	3,5-4m	34 m	6-7m

Tabella riassuntiva: dimensioni consigliate

**Raccomandazioni** per un layout standard:

- Integrare **ricarica lenta e veloce** nella stessa stazione.
- **Ottimizzare lo spazio** per ridurre al minimo le aree di parcheggio inutilizzate.
- Garantire **segnaletica efficace, ampie zone di manovra** e **aree d'attesa** per gli operatori della logistica.

# Progettare stazioni di ricarica per e-truck

Di seguito si riportano alcune tra le principali best practice<sup>1</sup> suggerite da Ewiva, CPO associato Motus-E e specializzato nella realizzazione di stazioni di ricarica ad alta potenza per auto e camion elettrici.

## Posizionamento Strategico

- Collocare le stazioni in **punti strategici** (assi autostradali, interporti, zone industriali).
- Importanza di **servizi** (ristoro, igienici, vending) **per gli autisti** di e-truck.

## Layout Funzionale

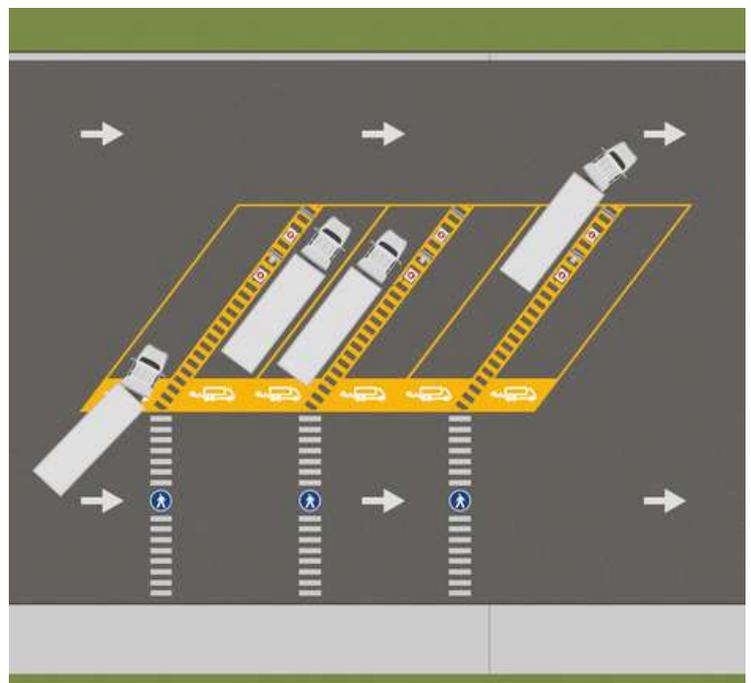
- Aree ampie per manovre di veicoli e rimorchi:
  - **Raggio di curvatura:** interno 8,75 ed esterno 12,50
  - **Stalli** minimi: 20 m x 4 m
- Layout preferiti: drive-through e a lisca di pesce.
- **Cavi di ricarica** lunghi **almeno 7 metri**, accessibili da **entrambi i lati del veicolo**, con sistemi di gestione (CMS).

## Sicurezza e Accessibilità

- **Illuminazione** senza zone d'ombra, segnaletica chiara e visibile.
- Banchine a livello del suolo e accessibilità per **persone a mobilità ridotta**.
- **Apparati dissuasori** e protezioni fisiche per le infrastrutture e la sicurezza dei pedoni.

## Prenotazione e Gestione della Sosta

- Sistemi di prenotazione per ottimizzare la gestione dei flussi di veicoli e migliorare l'efficienza della stazione.



Esempio di layout per stazioni di ricarica per truck elettrici  
Fonte: Ewiva

<sup>1</sup>In compliance con le normative nazionali, europee per la realizzazione di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici

# Esigenze degli operatori

Dall'analisi e dalla definizione delle strategie, sono emerse le seguenti **esigenze specifiche degli operatori direttamente coinvolti**:

- sollecitazione per i **DSO** per **ridurre la distanza** tra la **cabina di trasformazione**, necessaria per potenze più elevate, e **le stazioni di ricarica**, così da **ridurre i costi** di installazione elettrica (ad es. in Francia i DSO generalmente fanno installare la cabina e il trasformatore dove richiesto dal CPO con maggior facilità di *network access*);
- prevedere, in virtù del loro ruolo strategico e di pubblica utilità, **procedure urbanistiche semplificate e destinazioni d'uso dedicate**. Uniformare tramite **SUAP** i regolamenti edilizi comunali per **standardizzare permessi e tempi**, rendendo effettivo l'obbligo per i **Comuni** di dotarsi di **piani** per lo sviluppo delle stazioni di ricarica, con **obiettivi, monitoraggio e responsabilità** chiare;
- istituire una **piattaforma telematica nazionale** che funga da **conferenza di servizi permanente** per autorizzazioni rapide e tracciabili;
- definire condizioni nazionali per l'**uso del suolo agricolo nella ricarica**, con **criteri di mitigazione e compensazioni ambientali**, adeguando le normative regionali sul consumo di suolo con eccezioni per **impianti a basso impatto** e introducendo linee guida nazionali sulle **mitigazioni paesaggistiche** per agevolare autorizzazioni e inserimento territoriale;
- semplificare i vincoli nelle **fasce di rispetto stradali** con deroghe chiare basate su sicurezza e visibilità, allineando la normativa nazionale all'AFIR per consentire la localizzazione delle stazioni di ricarica presso **caselli e nodi principali**.

Inoltre, gli e-truck, a causa del peso dei pacchi batteria, subiscono una **riduzione della capacità di carico**: per affrontare questo problema, l'Unione europea dovrebbe adottare **modifiche alla direttiva 96/53/CE**, aumentando la **tolleranza di massa** per i veicoli a emissioni zero **da 2 a 4 tonnellate** e il **carico massimo per asse da 11,5 a 13 tonnellate**.

L'implementazione di queste soluzioni non solo favorirà il **raggiungimento** degli **obiettivi AFIR** e di **decarbonizzazione**, ma avrà anche un **effetto moltiplicativo sulle aree limitrofe**, sull'**indotto** e sul **miglioramento della qualità dell'aria**.

# Conclusioni e call to action

Per stimolare lo sviluppo del mercato, è fondamentale **collaborare attivamente con l'intero settore** e identificare **siti pronti** per investimenti nella transizione. Alcuni punti chiave includono:

- **Coinvolgimento sinergico:** è essenziale collaborare con **GSE, DSO e autorità locali** per ottimizzare l'integrazione nella rete energetica. Questa collaborazione non solo migliora l'efficienza, ma assicura anche una **distribuzione equilibrata delle risorse energetiche su tutto il territorio**.
- **Esenzioni dai pedaggi:** introdurre forme **sperimentali di esenzione dai pedaggi** autostradali sulle tratte ottimali individuate per i veicoli a zero emissioni, in conformità con **la direttiva europea 2022/362 (Eurovignette)**. Attualmente, l'Italia è in ritardo nell'applicazione di tale normativa; l'adozione di misure incentivanti potrebbe accelerare la transizione verso una mobilità sostenibile, riducendo al contempo il rischio di sanzioni per infrazioni.
- **Stimolare la domanda:** offrire incentivi, come **defiscalizzazione per le imprese committenti**, è fondamentale per stimolare la domanda. È importante che le **gare pubbliche** riconoscano tariffe adeguate, così che gli operatori logistici possano sostenere i costi operativi, anche con l'adozione di veicoli più sostenibili.
- **Linee guida per insediamenti industriali:** stabilire requisiti per **spazi adeguati per i truck e infrastrutture di ricarica** nelle aree industriali è essenziale. Queste linee guida dovrebbero garantire che le nuove aree industriali siano pronte per una transizione verso operazioni più ecologiche.

A livello europeo, si sta ripensando l'organizzazione del trasporto merci, considerando le **soste obbligatorie come parte dell'orario di lavoro**.

Inoltre, sarà necessario pianificare **aree di ricarica ad alta potenza**, in previsione di un incremento dei camion elettrici in circolazione: queste aree dovrebbero essere progettate per supportare un **carico di rete considerevole**, garantendo che la ricarica sia rapida tramite i sistemi MCS.

L'implementazione di queste soluzioni non solo aiuterà a raggiungere gli **obiettivi di decarbonizzazione**, ma avrà anche effetti positivi sulle **aree limitrofe**, **migliorando la qualità dell'aria e stimolando lo sviluppo economico locale**.

# Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento va a **tutti gli associati**, in particolare i **tavoli “Merci” e “Trasporto Pubblico Locale”**, che hanno collaborato alla redazione di questo studio, condividendo competenze, dati e know-how.

Inoltre, si ringraziano **FIAP e UNIONTRASPORTI** per il prezioso supporto e l’impegno profuso nell’analisi e nella definizione delle proposte: il loro contributo è stato fondamentale per garantire una visione realistica e concreta delle esigenze del settore, con l’obiettivo comune di promuovere una mobilità sempre più innovativa e sostenibile.

## Gli Associati MOTUS



Phone Number  
**+39 06 89020720**



Email Address  
**info@motus-e.org**



Website  
**www.motus-e.org**



**Report pubblicato da Motus-E a ottobre 2025**