

# RICERCA

## Dalla mobilità elettrica alla mobilità sostenibile

Evoluzione e aggiornamento della ricerca  
realizzata nel settembre 2019



FEBBRAIO 2024

## SCENARIO

Il 27 settembre 2019 l'Università Sapienza, Dipartimento DIAEE, e ConsumerLab hanno organizzato nella sede dell'Ateneo di Roma un incontro con alcuni tra i maggiori player della mobilità elettrica; l'Università, nell'ambito della sua terza missione, propone stimoli e assistenza alle Attività Produttive nell'innovazione per lo sviluppo, contribuendo ai diversi lavori avviati di tipo organizzativo, tecnologico, normativo, finanziario.

In occasione dell'incontro è stata presentata una Ricerca, promossa da ConsumerLab e realizzata da Markonet, finalizzata, tra l'altro, a valutare la **percezione, conoscenza e consapevolezza** manifestate dagli automobilisti sulle reali e potenziali motivazioni per l'acquisto di un'auto elettrica (vantaggi effettivi, economici e ambientali; limiti operativi); una base necessaria, particolarmente articolata, per creare quella cultura capace di facilitare la consapevolezza e di rimuovere gli ostacoli, che l'abitudine, insieme a dubbi, pregiudizi e carenza informativa, oppongono all'innovazione per la mobilità elettrica, prima, e quella sostenibile, dopo.

Un risultato dell'indagine ha evidenziato che i player non avevano approfondito la mentalità e la consapevolezza dei Consumatori, trattandoli più come obiettivi commerciali e non come partner con cui cambiare un'abitudine e agevolare la trazione termica. Questo non poteva valorizzare la mobilità elettrica ancora considerata, dal Consumatore, lontana dall'essere "amichevole e accessibile" come quella termica, apparendo più un'avventura con troppe incognite e incertezze. Per dare seguito all'iniziativa, ognuno dei player partecipanti ha elaborato un documento che avrebbe dovuto sollecitare gli interventi istituzionali necessari e, soprattutto, armonizzare le azioni che tutta la filiera intende implementare nel reale comune interesse dell'Economia, dell'Ambiente, dei Consumatori.

I documenti pervenuti dai player partecipanti hanno puntualizzato prevalentemente una visione personale e non è stato possibile redigere l'auspicato documento unitario.

Con una seconda Ricerca, sempre promossa da ConsumerLab e realizzata da Markonet, i risultati sono stati aggiornati e integrati con ulteriori valutazioni (Tavole 10-16).

## CONNESSIONI TRA IL 2019 E IL 2024

Le tavole che seguono presentano due risultati: quello dell'8-9/2019 e quello del 9-12/2023.

Per la seconda rilevazione sono stati interpellati 2.500 automobilisti con le caratteristiche assimilabili a quelli del 2019.

Le tavole da 1 a 6 mettono a confronto le due rilevazioni.

Per redigere la tavole dal 7 al 9 è stato preso in considerazione lo stesso numero di osservazioni e messe a confronto; la colonna di sinistra indica la posizione di priorità emersa nella prima rilevazione; quella di destra indica la posizione di priorità emersa nella seconda rilevazione.

Lo scostamento tra le due numerazioni indica il differenziale d'interesse.

**Evidenziamo che la ricerca del 2024 è molto più articolata: infatti passa dalla mobilità elettrica a quella sostenibile estendo le valutazioni agli impatti di mobilità su gomma, acqua, aria e ferro.**

## I) DOVE VORREBBE DISPORRE DEI PUNTI PER LA RICARICA?

*Dal 2019 a oggi, la preferenza per un punto di ricarica a casa o nel luogo di lavoro è cresciuta, mentre per i luoghi pubblici, le aree di servizio e i centri commerciali è diminuita. Questo rende evidente che, purtroppo, il servizio di ricarica offerto nei luoghi pubblici in generale non è all'altezza delle aspettative dei consumatori. Si preferisce organizzarsi autonomamente piuttosto che dipendere da un servizio non adeguatamente organizzato.*

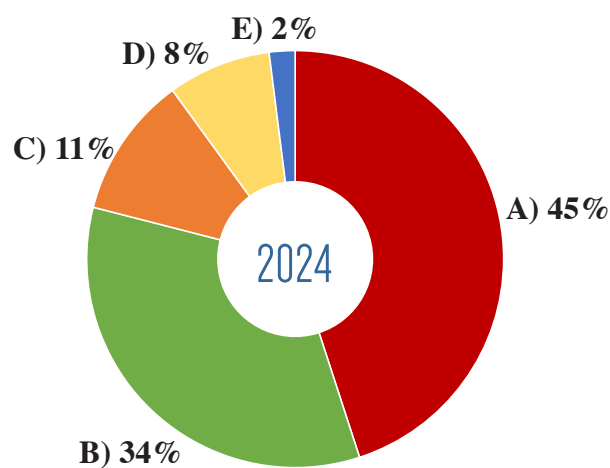
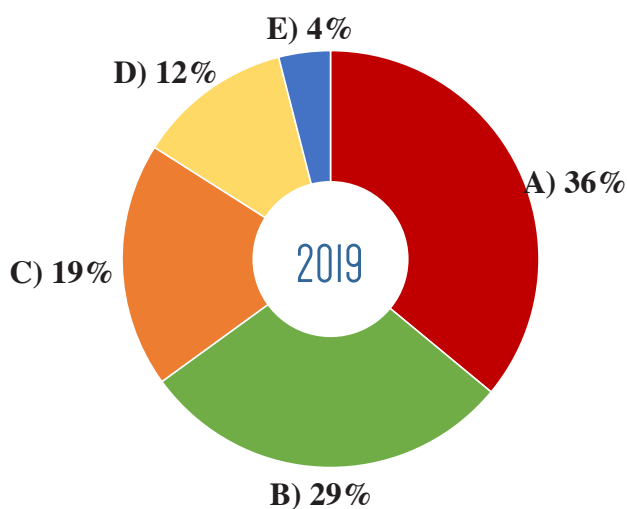
A) A CASA

B) NEL LUOGO DI LAVORO (compresi parcheggi a pagamento)

C) NEI LUOGHI PUBBLICI (comprese zone blu, escluso autostrade)

D) AREE DI SERVIZIO (strade e autostrade)

E) CENTRI COMMERCIALI



## 2) L'ECOTASSA FAVORISCE LO SVILUPPO DELLE AUTO ELETTRICHE?

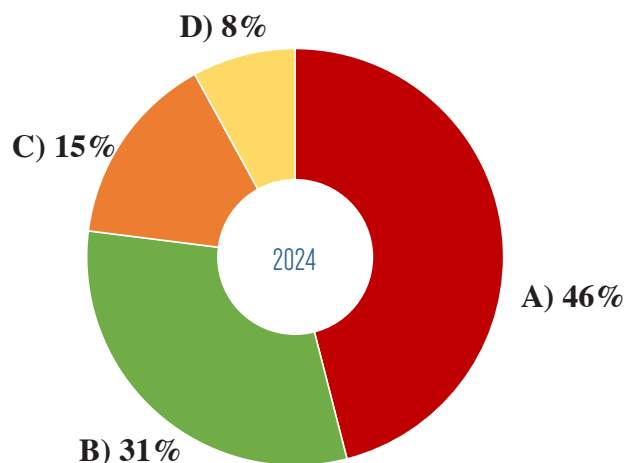
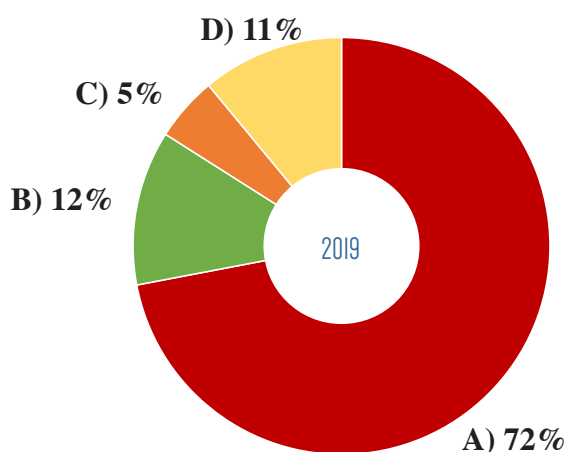
*Nel 2019 prevaleva la convinzione che l'ecotassa non favorisse in alcun modo lo sviluppo delle auto elettriche con uno schiacciante 72%. Oggi le cose sono cambiate, il valore è sceso dal 72% al 46% e, contrariamente, la consapevolezza che effettivamente l'ecotassa favorisca lo sviluppo delle auto elettriche è cresciuta dal 12% al 31% oggi.*

A) NO

B) SI

C) POCO

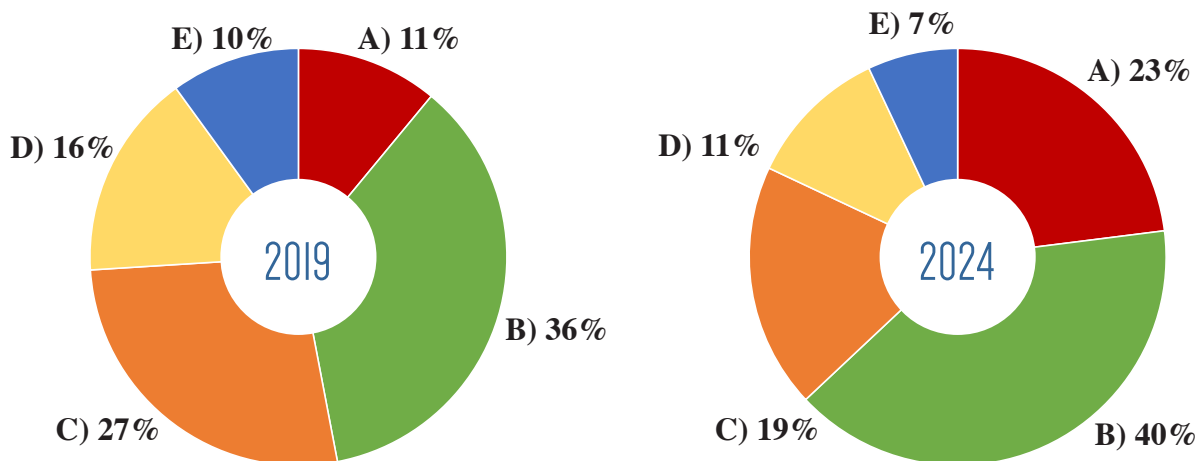
D) NON SAPREI



### 3) L'ECOBONUS FAVORISCE LO SVILUPPO DELLE AUTO ELETTRICHE?

*Dal 2019 a oggi, l'idea che l'ecobonus favorisca lo sviluppo delle auto elettriche è sempre meno diffusa. Cresce invece la convinzione che se fosse destinato esclusivamente allo sviluppo delle auto elettriche sarebbe davvero utile. È importante rilevare come anche il prezzo delle auto elettriche influisca negativamente sulla percezione dell'utilità dell'ecobonus.*

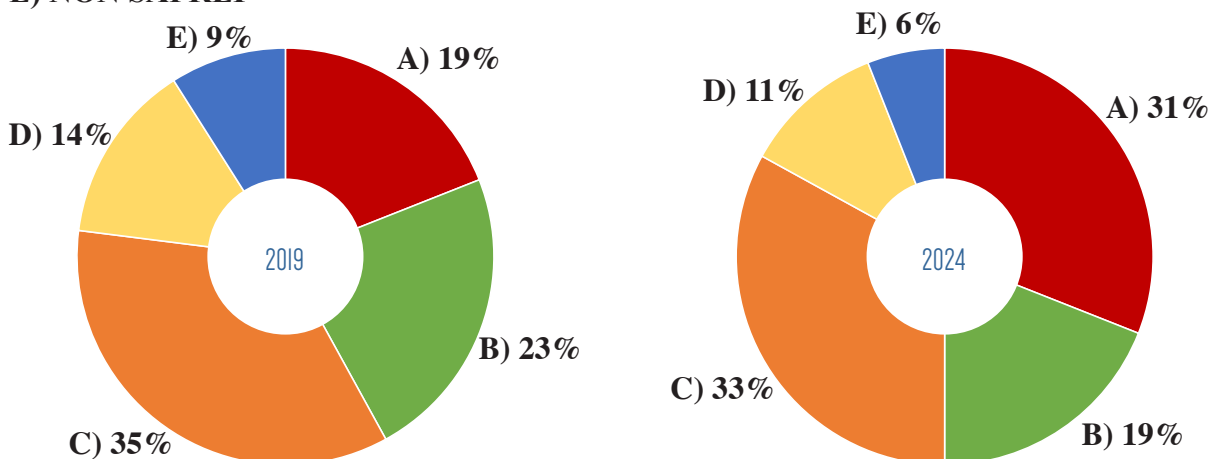
- A) SÌ
- B) SÌ, SE FOSSE DESTINATO LORO ESCLUSIVAMENTE
- C) SERVE A POCO FINCHÈ LE AUTO COSTANO TANTO
- D) CONTRIBUISCE ABBASTANZA
- E) NON SAPREI



### 4) CREDE CHE LA MOBILITÀ ELETTRICA CONTRIBUISCA A CONTRASTARE IL CAMBIAMENTO CLIMATICO?

*Negli ultimi 5 anni la convinzione che la mobilità elettrica contribuisca a contrastare il cambiamento climatico è cresciuta dal 19% al 31%. Diminuiscono invece le persone che ritengono che la mobilità elettrica contribuisca poco o affatto a contrastare il cambiamento climatico.*

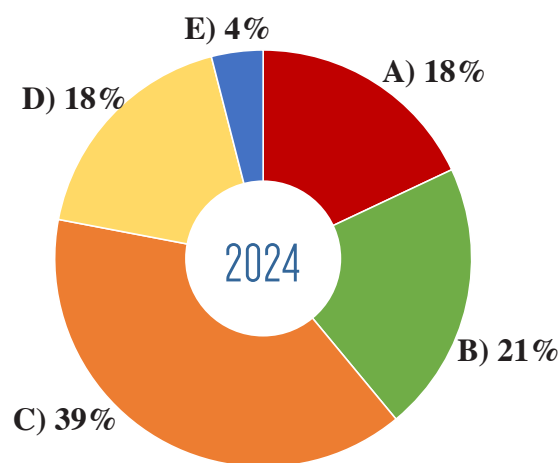
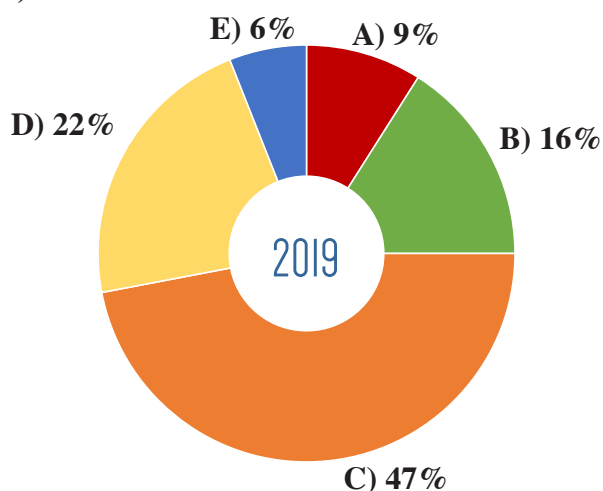
- A) SÌ
- B) ABBASTANZA
- C) POCO
- D) NO
- E) NON SAPREI



## 5) RITIENE DI AVERE LE CONOSCENZE NECESSARIE PER ACQUISTARE UN'AUTO ELETTRICA?

*Nel 2019, il 47% del campione intervistato non riteneva di avere le conoscenze necessarie per acquistare un'auto elettrica. Oggi, la percentuale è diminuita relativamente poco, scendendo al 39%. Solo il 9% nel 2019, e il 18% nel 2024 ritiene, invece, di poter passare all'elettrico effettuando una scelta di acquisto consapevole. Per ciò che concerne gli altri risultati, non sono stati rilevati importanti cambiamenti.*

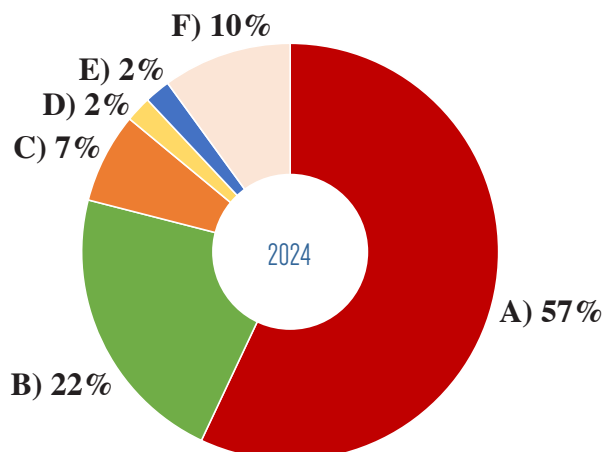
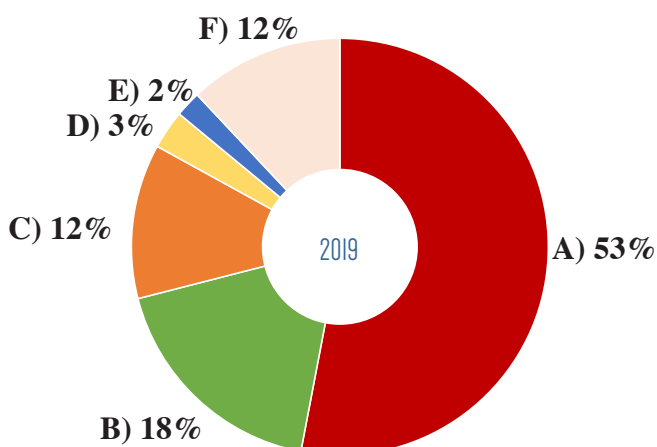
- A) SÌ
- B) ABBASTANZA
- C) POCO
- D) NO
- E) NON SAPREI



## 6) PASSEREBBE ALL'ELETTRICO DA UN'ALTRA AUTO?

*Il dato più rilevante evidenzia che il 57% delle persone passerebbe all'elettrico dal motore diesel. Il 22% passerebbe all'elettrico da un'auto a benzina e solo il 12% passerebbe ex novo all'elettrico. Dal 2019 a oggi, questi risultati hanno subito lievi cambiamenti.*

- A) DAL MOTORE DIESEL
- B) DAL MOTORE A BENZINA
- C) EX NOVO
- D) DAL MOTORE IBRIDO
- E) DAL MOTORE ELETTRICO (cambio)
- F) NON SAPREI



## 7) OSSERVAZIONI FAVOREVOLI ALL'AUTO ELETTRICA

	POSIZIONE 2019	POSIZIONE 2024
<b>entra e parcheggia nei centri storici</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>meno inquinamento dell'aria</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>meno inquinamento acustico</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
<b>vantaggi fiscali</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>acquisto trendy</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>afferma status symbol</b>	<b>6</b>	<b>11</b>
<b>meccanica semplificata</b>	<b>7</b>	<b>13</b>
<b>non le rubano</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
<b>meno autocisterne di carburante per strada</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
<b>l'auto elettrica si ricarica di notte quando i consumi sono al minimo</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
<b>manutenzione minore</b>	<b>11</b>	<b>8</b>
<b>costo consumo minore</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
<b>più soddisfazione alla guida</b>	<b>13</b>	<b>16</b>
<b>più sicura, meno pericolosa</b>	<b>14</b>	<b>19</b>
<b>più semplice, favorisce lo sharing</b>	<b>15</b>	<b>17</b>
<b>ci saranno vantaggi assicurativi</b>	<b>16</b>	<b>9</b>
<b>ricariche prodotte da fonti rinnovabili</b>	<b>17</b>	<b>10</b>
<b>la ricarica veloce consente tempi brevi</b>	<b>18</b>	<b>14</b>
<b>l'ibrido apre la strada all'elettrico puro</b>	<b>19</b>	<b>15</b>
<b>il rendimento del motore elettrico è superiore a quello termico</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

## 8) OSSERVAZIONI SFAVOREVOLI ALL'AUTO ELETTRICA

	POSIZIONE 2019	POSIZIONE 2024
costa troppo	1	3
mancono i punti di carica	2	8
ha poca autonomia	3	1
ricarica lenta	4	2
le batterie inquinano più degli scarichi	5	7
l'ibrido, senza plug-in, è poco elettrico	6	4
istintiva paura di rimanere senza carica, motivo ansioso	7	5
l'assenza di rumore è un pericolo per i pedoni	8	9
meno soddisfazione alla guida	9	6
mercato immaturo	10	11
vantaggi fiscali momentanei	11	12
non esiste rent o sharing	12	10
pochi modelli e colori	13	20
improbabili vantaggi assicurativi	14	17
il fossile prevale nella generazione di energia	15	14
la ricarica veloce brucia le batteria	16	24
mancono gli autoriparatori privati	17	13
se tutti avessero auto elettriche la rete elettrica non reggerebbe	18	16
devo avere un garage per caricare l'auto elettrica	19	15
la potenza del motore termico è più istantanea di quello elettrico	20	23
l'auto elettrica è da vecchio	21	19
non tengono il mercato	22	18
istintiva paura per folgorazioni e incendi	23	21
sono lente	24	22

## 9) CARENZE CONOSCITIVE RILEVATE (DOMANDE RIVOLTE IN RETE)

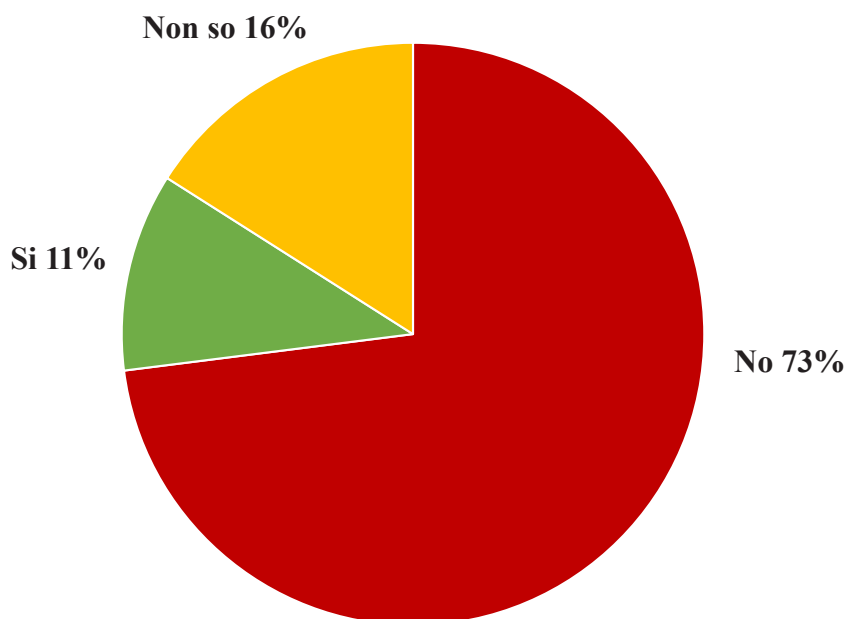
	POSIZIONE 2019	POSIZIONE 2024
<b>durata delle batterie</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>il vero inquinamento è quello del polverino degli pneumatici</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
<b>tempi e metodi di manutenzione</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<b>officine di manutenzione</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>costi di manutenzione</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
<b>costi delle ricariche</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
<b>tempi di ricarica</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
<b>smaltimento batteria</b>	<b>8</b>	<b>5</b>
<b>freno motore</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
<b>mappa colonnine ricarica</b>	<b>10</b>	<b>9</b>



## IO) CREDE NELLA GUIDA ROBOTICA (ASSISTITA/AUTONOMA)?

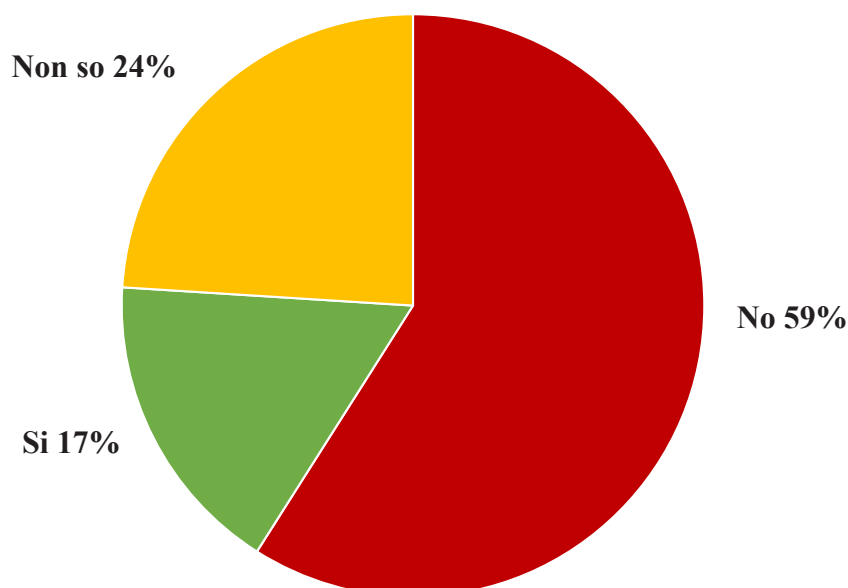
Risposte degli stessi 2.500 automobilisti delle precedenti rilevazioni

*Il 73% del campione intervistato non crede nella guida robotica.*



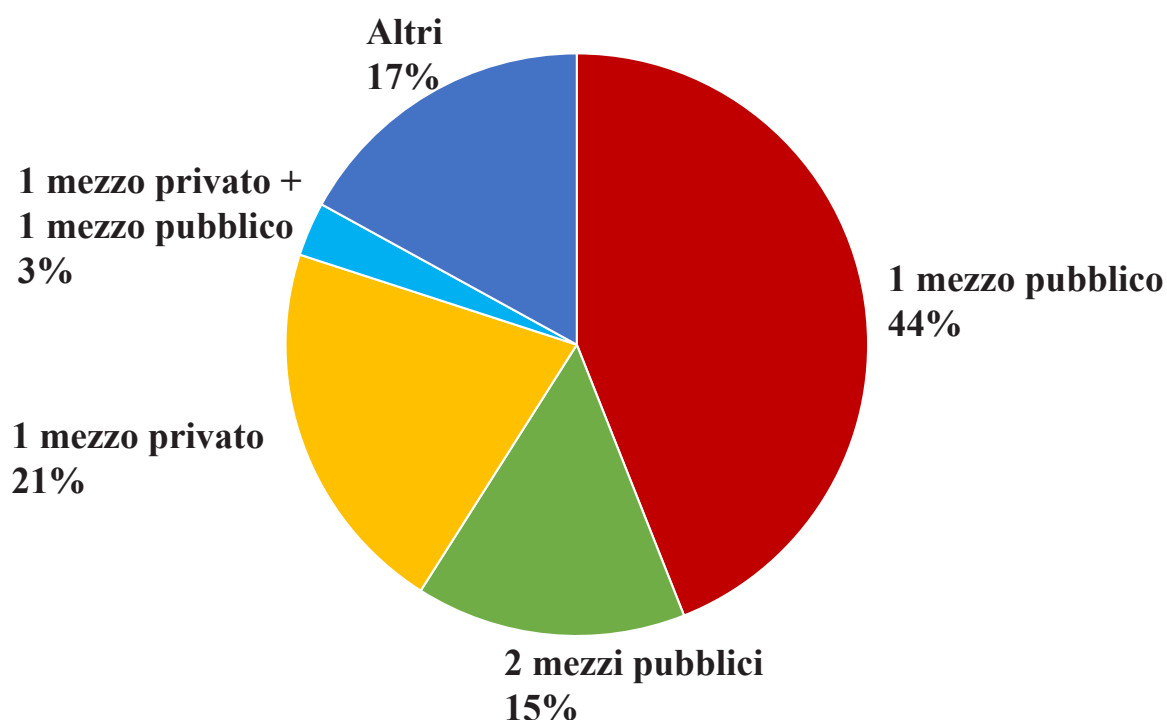
## II) CREDE CHE L'INNOVAZIONE DIGITALE (SMART ROAD) MIGLIORERÀ L'ESPERIENZA DI VIAGGIO E LA SICUREZZA?

*Il 24% del campione intervistato non ha le conoscenze necessarie per sapere se l'innovazione digitale migliorerà l'esperienza di viaggio e la sicurezza. Il 17% crede nell'innovazione digitale, mentre il restante 59% non reputa l'innovazione digitale utile al miglioramento dell'esperienza di viaggio e della sicurezza.*



## I2) COME SI RECA AL POSTO DI LAVORO? (INTERMODALITÀ)

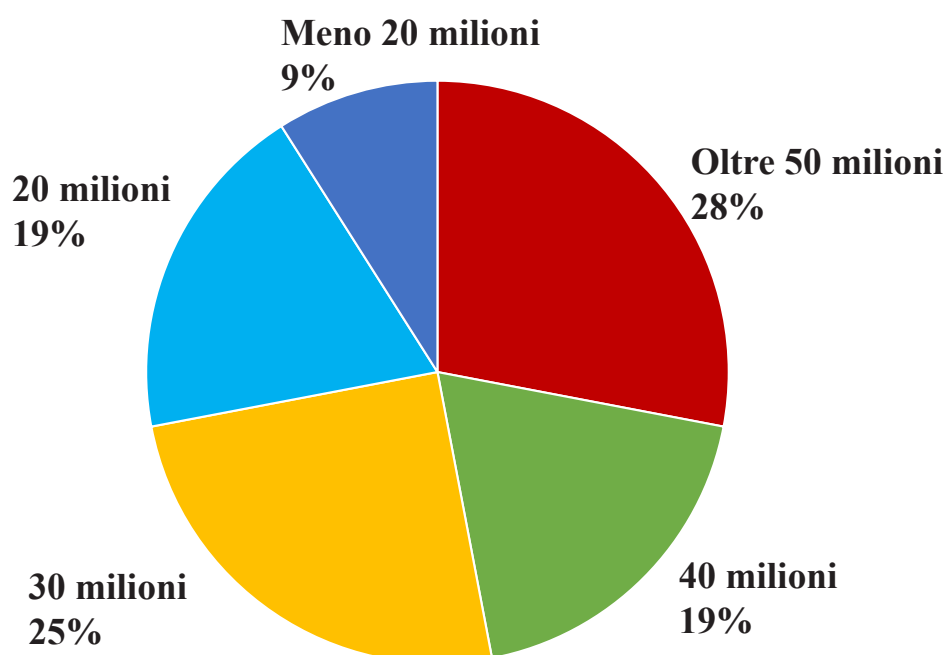
*Con la percentuale più alta, si rileva che il 44% si reca a lavoro con un mezzo pubblico; il 15% con due mezzi pubblici e il 21% con un mezzo privato.*



## I3) SECONDO LEI, QUANTE AUTO CIRCOLANO IN ITALIA?

(RISPOSTA ESATTA CIRCA 40 MILIONI)

*Solo il 19% del campione intervistato ha risposto correttamente alla nostra domanda. Il 28% è andato oltre rispondendo 50 milioni, il 25% ha risposto 30 milioni, il 19% ha risposto 20 milioni e il restante 9% ha risposto con meno di 20 milioni.*

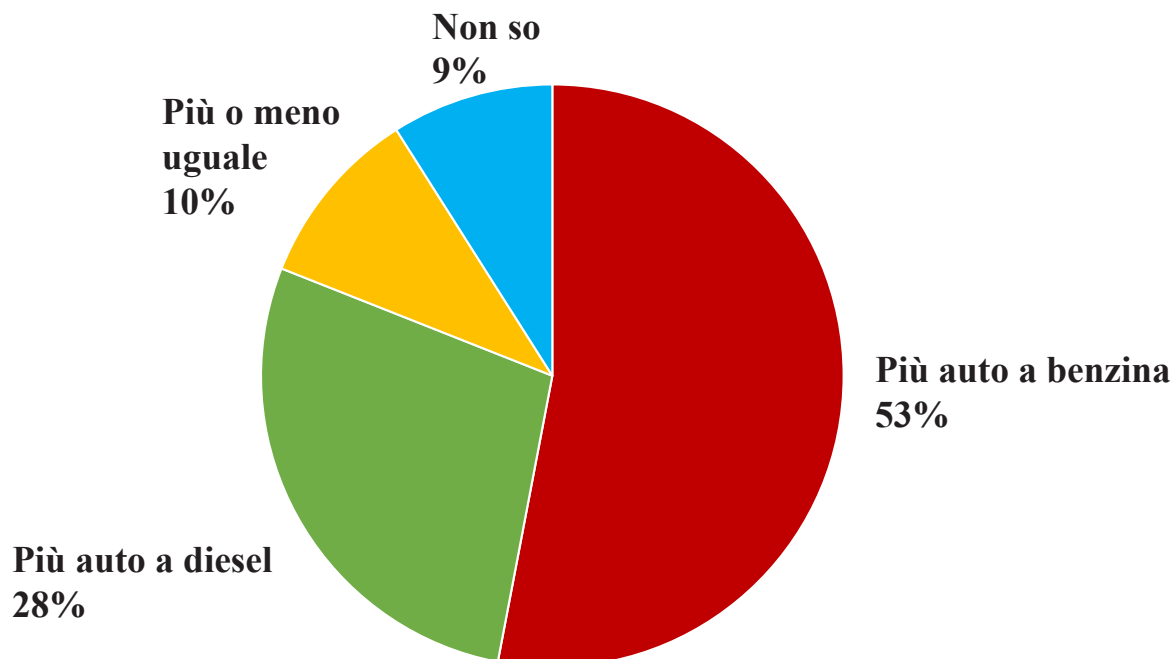


## 14) SECONDO LEI, CIRCOLANO PIÙ AUTO A BENZINA O DIESEL IN ITALIA?

(RISPOSTA ESATTA PIÙ O MENO UGUALE, INSIEME 87,5%)

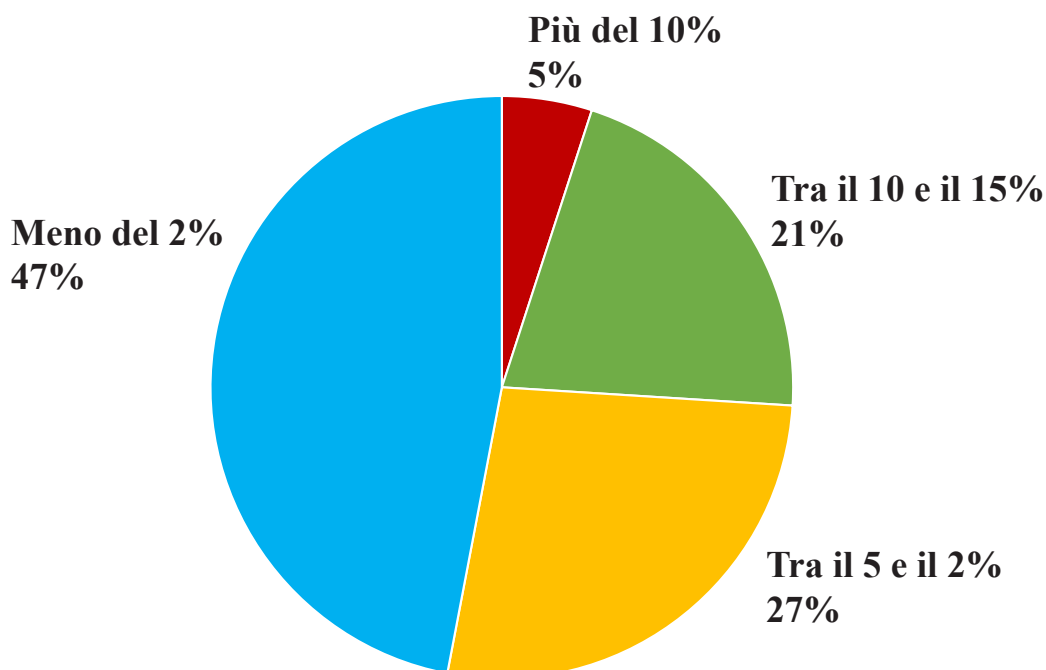
*Più della metà del campione intervistato, il 53%, crede che circolino più auto a benzina.*

*Il 28% ritiene che la maggior parte delle auto in circolazione siano diesel, e solo il 10% del campione intervistato ha risposto correttamente sostenendo che il rapporto tra auto a benzina e diesel in circolazione sia più o meno uguale.*



## 15) SECONDO LEI, QUANTE AUTO ELETTRICHE (DI OGNI TIPO) CIRCOLANO IN ITALIA SUL TOTALE? (RISPOSTA ESATTA 4,4%)

*Il 47% del campione intervistato ritiene che le auto elettriche in circolazione siano meno del 2% del totale. Il 21% crede che siano tra il 10% il 15%, e solo il 27% ha risposto correttamente con un valore compreso tra il 5% e il 2%.*



## FLASH

- **Obiettivo di fondo della Ricerca è arrivare al calcolo dell'impatto globale della mobilità tanto per kilometro percorso quanto per persona trasportata.**
- L'approccio divulgativo per migliorare e rendere efficace l'attenzione del pubblico non è ancora sufficiente per tre motivi fondamentali:
  - la visione non è allargata con la dovuta accuratezza alla mentalità dei Consumatori con l'obiettivo di farli partecipi e renderli effettivamente consapevoli;
  - le informazioni sono più commerciali che esplicative, anche poco trasparenti sui punti deboli; insufficiente chiarezza e puntualità nelle previsioni, assente l'impegno di condivisione aperta;
  - la consapevolezza (costo, beneficio, impatti) sulla realtà globale delle diverse opzioni di mobilità sostenibile non ha ancora inciso sulle scelte dei Consumatori; sarà proprio questa consapevolezza ad influenzare il mercato e gli orientamenti politici.
- Sarebbe un grande successo consegnare ai Consumatori, con tenacia e pazienza, informazioni chiare e semplici, più formative che commerciali, più concrete che fasciose, per accelerare la transizione verso una mobilità sostenibile, per dare impulso alla domanda di nuove auto elettriche. In generale, serve rendere naturale e automatico il cambio di abitudini, allineando la fruizione dell'elettrico al termico.
- Contrariamente a diversi altri Paesi, il 2022 è caratterizzato da un imprevedibile rallentamento delle immatricolazioni di auto elettriche (-15% sul 2021) consolidato nel 2023. Questo rende improbabile l'obiettivo fissato dal PNIEC - Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima. La parola chiave è incertezza: obsolescenza/criticità tecnologiche, carenze infrastrutturali, valutazione dell'usato e, soprattutto, costi all'origine inaccessibili.
- La transizione della mobilità, dal termico all'elettrico, dopo un moderato interesse, attraversa un momento di stasi vista anche l'emergente incertezza degli analisti sugli investimenti necessari che appaiono sostenibili in un periodo più lungo del previsto anche per la difformità di penetrazione nei diversi mercati oltre la differente promozione pubblica.
- Il sentiment dei consumatori rimane piuttosto disincantato, più scettico che costruttivo, con outlook tiepido e attendista, non solo a breve; l'evidenza che l'energia utilizzata sia solo parzialmente prodotta da una fonte rinnovabile riduce solo parzialmente da energia rinnovabile riduce l'effetto della maggiore sostenibilità ambientale; quindi l'opzione climatica risulta meno convincente di quanto espresso in letteratura.
- Effetti riduttivi si consolidano sulla sicurezza delle auto elettriche, sulla reale "gittata" delle percorrenze consentite, sul valore dell'usato, economico e tecnico, in particolare a seguito di incidenti significativi.
- La ricarica dei veicoli BEV avviene soprattutto in ambiente domestico, generalmente immobili non condominiali; la ricarica pubblica e/o aziendale non decolla. Causa? Prezzo e tempi di ricarica in area pubblica. La possibilità della ricarica domestica è uno dei fattori che favorisce l'acquisto di auto elettrica. Il prezzo della ricarica "pay-per-use" è aumentata nel 2022 anche del 50% sul 2021 (più della benzina/gasolio).
- Gli automobilisti auspicano che le colonnine di ricarica (IDV) vengano installate in luoghi protetti come i parcheggi pubblici serviti e/o in aree private come gli stadi, i centri commerciali, i multisala.
- Negli ultimi 10 anni il traffico in autostrada sembra cambiato. Si nota la prevalenza assoluta di auto di grossa cilindrata e SUV, come se le utilitarie fossero sparite. Si ha l'impressione quindi che la mobilità in autostrada sia più ad appannaggio di una classe benestante... che rispetta "con disinvoltura" i limiti di velocità.

## LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

La mobilità sostenibile è il risultato della governance equilibrata degli impatti ambientali (esempio: inquinamento, paesaggio), sociali (esempio: incidentalità, divari di fruibilità) ed economici (esempio: utilità, sviluppo locale) relativi ai sistemi infrastrutturali che consentono la movimentazione di persone e merci su gomma, ferro, acqua e aria.

Questa Ricerca pone le basi per contribuire alla valutazione di detti impatti, oltre i costi-benefici, nel quadro degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile necessari per promuovere il potenziamento, la valorizzazione e l'adeguamento tecnologico del patrimonio infrastrutturale.

Una valutazione obiettiva è particolarmente complessa data la diversità e la specificità dei fenomeni che afferiscono al tema; è anche particolarmente importante per contribuire alla **definizione di un piano per lo sviluppo infrastrutturale che tenga conto delle conseguenze per il futuro nelle scelte di priorità tra i diversi sistemi.**

Con il PNRR le opere pubbliche obbediscono al principio del “non arrecare un danno significativo” all'ambiente (anche noto come **principio DNSH, cioè “Do No Significant Harm”**) che nasce per coniugare crescita economica e tutela dell'ecosistema, garantendo che gli investimenti siano realizzati senza pregiudicare le risorse ambientali.

A questo scopo il Regolamento (UE) 241/2021, istitutivo del Dispositivo di Ripresa e Resilienza, dispone che possano essere finanziate, nell'ambito dei singoli Piani nazionali, soltanto le misure che rispettino il principio DNSH, introdotto dal Regolamento (UE) 2020/852, il cd. “Regolamento Tassonomia”.

**La Ricerca è articolata in tre fasi:**

- 1. Analisi della percezione, conoscenza e consapevolezza dei cittadini Consumatori focalizzata sulla mobilità elettrica.**
- 2. Analisi della percezione, conoscenza e consapevolezza dei cittadini Consumatori focalizzata sulla mobilità sostenibile.**
- 3. Evidenze delle statistiche chimico-fisiche; valutazione degli impatti ambientali, sociali ed economici di ogni singolo sistema.**

## SPECIFICA RELATIVA ALLA MOBILITÀ SU GOMMA

Gli impatti ambientali (e non solo) della mobilità su gomma non vanno calcolati esclusivamente per le emissioni dei motori a combustione interna (endotermici); occorre anche valutare le fonti da non esausti che contribuiscono in modo pressoché uguale alle emissioni di PM10.

**Le emissioni dei non-esausti sono essenzialmente l'usura dei freni e degli pneumatici, l'usura della pavimentazione e la sospensione delle polveri (effetto scia);** i freni partecipano con il 15/55%, gli pneumatici con il 5/30%, la sospensione polveri con il 28/59%. I freni partecipano meno in autostrada mentre gli pneumatici partecipano meno nelle aree urbane; più dai freni e meno dagli pneumatici la per la partecipazione nella rete extraurbana senza pedaggio.

I veicoli pesanti emettono in tutti i casi circa 7/10 volte di più rispetto alle autovetture.

Si prevede che il contributo delle fonti da non-esausti aumenterà, grazie al sempre maggior controllo delle fonti da esausti.

L'usura di freni e pneumatici contiene particelle di tutte le frazioni incluse nelle funzioni respiratorie. Alcuni costituenti dell'usura di freni e pneumatici sono stati riconosciuti come dannosi o potenzialmente dannosi per la salute umana, anche se non esistono studi scientifici che correlano le emissioni con gli effetti sulla salute.

Ogni anno sono quasi 400mila le tonnellate di pneumatici da smaltire (PFU - Pneumatici Fuori Uso): 60% da autovetture, 28% da veicoli commerciali, 12% motociclette e simili.

Considerando che indicativamente un battistrada pesa mediamente circa il 12% dello pneumatico **possiamo valutare che disperdiamo circa 43.200 tonnellate di polverino ogni anno.**

Un recente studio dell'Imperial College di Londra afferma che la riduzione delle particelle di usura dei pneumatici (Twp) è importante quanto la riduzione delle emissioni di scarico, per la salute umana e per la produzione agricola/animale.

**Per l'Euro 7 UE dal 2025 specifici standard dovranno calcolare, per controllare e avviare misure di contenimento, le emissioni di particolato dei non-esausti.**

### PRINCIPALI NORME DI RIFERIMENTO (INDICAZIONE PROVVISORIA)

- Il pacchetto legislativo “Pronti per il 55%” prepara tutti i settori dell'economia dell'UE a questo traguardo e avvia l'UE verso il raggiungimento dei suoi obiettivi climatici in modo equo, competitivo ed efficiente in termini di costi.

In particolare:

1. Norme sulle emissioni di CO2 per auto e furgoni
  2. Regolamento sull'infrastruttura per i combustibili alternativi (AFIR)
  3. Regolamento ReFuelEU Aviation
  4. Regolamento FuelEU Maritime
- Missione 3 PNRR, infrastrutture per una mobilità sostenibile
  - Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici del 12.23

# STATISTICHE PER VALUTARE LO STATO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

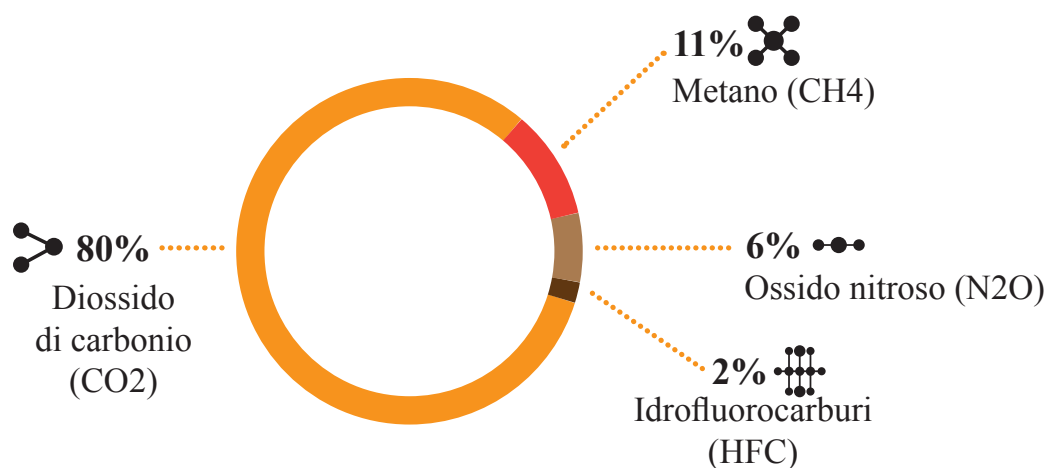
## Quadro generale

Nel 2023 gli italiani hanno acquistato 66.280 auto Bev (Battery electric vehicle), il 4,2 di quelle immatricolate, più 0,5 % rispetto all'anno precedente.

Siamo indietro rispetto alla Germania, prossima al 20%, e anche a Francia e Gran Bretagna , 17%; anche rispetto alla Spagna, 5,6%.

Le emissioni di gas serra contribuiscono ad accelerare il cambiamento climatico . Chi sono i maggiori emettitori? Quale settore produce più emissioni?

## EMISSIONI DI GAS SERRA NELL'UE PER INQUINANTE\* NEL 2019



<0,2% perfluorocarburi (PFC), miscela non specificata di PFC e HFC, esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>) e trifluoruro di azoto (NF<sub>3</sub>)

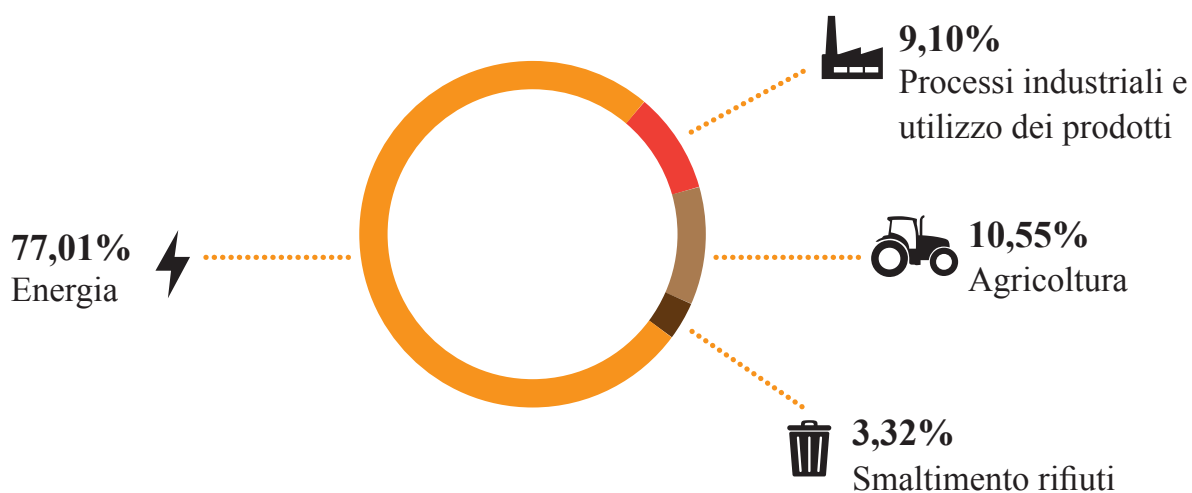
La somma delle percentuali non corrisponde al 100% a causa dell'arrotondamento dei parziali.

\*Emissioni totali di gas serra, esclusi sfruttamento del suolo, cambiamento di destinazione d'uso del suolo e silvicoltura (LULUCF).

FONTE: European Environment Agency (EEA)

Come mostra l'infografica qui sopra, la CO<sub>2</sub> è il gas serra maggiormente emesso. È comunemente prodotto dalle attività umane. Altri gas serra vengono emessi in quantità minori, ma intrappolano il calore in modo molto più efficace della CO<sub>2</sub> . Ad esempio, il metano è oltre 80 volte più potente della CO<sub>2</sub> in un periodo di 20 anni.

## EMISSIONI DI GAS SERRA NELL'UE PER SETTORE\* NEL 2019



*\*Tutti i settori esclusi sfruttamento del suolo, cambiamento di destinazione d'uso del suolo e silvicoltura (LULUCF).*

*La somma delle percentuali non corrisponde al 100% a causa dell'arrotondamento dei parziali.*

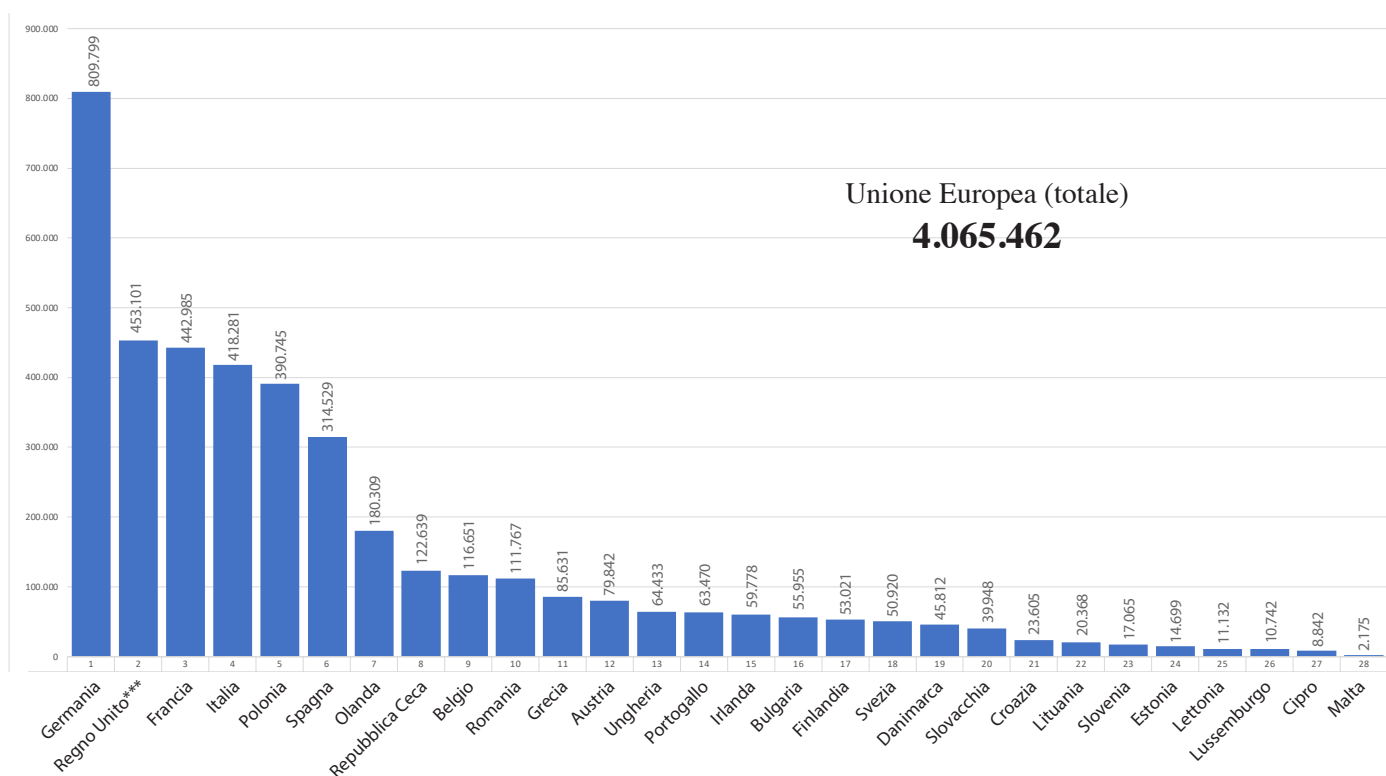
FONTE: European Environment Agency (EEA)

Secondo il sesto rapporto di valutazione del Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC), le emissioni di gas serra derivanti dalle attività umane sono responsabili di circa 1,1°C di riscaldamento dall'inizio del XX secolo. Queste attività includono ad esempio la combustione di carbone, petrolio e gas, la deforestazione e l'agricoltura.

Il diagramma sopra mostra le emissioni di gas serra nell'UE nel 2019 suddivise per i principali settori di fonte. L'energia è responsabile del 77,01% delle emissioni di gas serra nel 2019, di cui i trasporti rappresentano circa un terzo. Le emissioni di gas serra provenienti dall'agricoltura contribuiscono con il 10,55%, dai processi industriali e dall'uso dei prodotti con il 9,10% e dalla gestione dei rifiuti con il 3,32%.



## EMISSIONI TOTALI DI GAS SERRA\* PER PAESE UE nel 2019



\*Tutti i settori esclusi sfruttamento del suolo, cambiamento di destinazione d'uso del suolo e silvicoltura (LULUCF).

\*\* C02, N20 in C02 equivalente, CH4 in C02 equivalente, HFC in C02 equivalente, PFC in C02 equivalente, SF6 in C02 equivalente, NF3 in C02 equivalente.

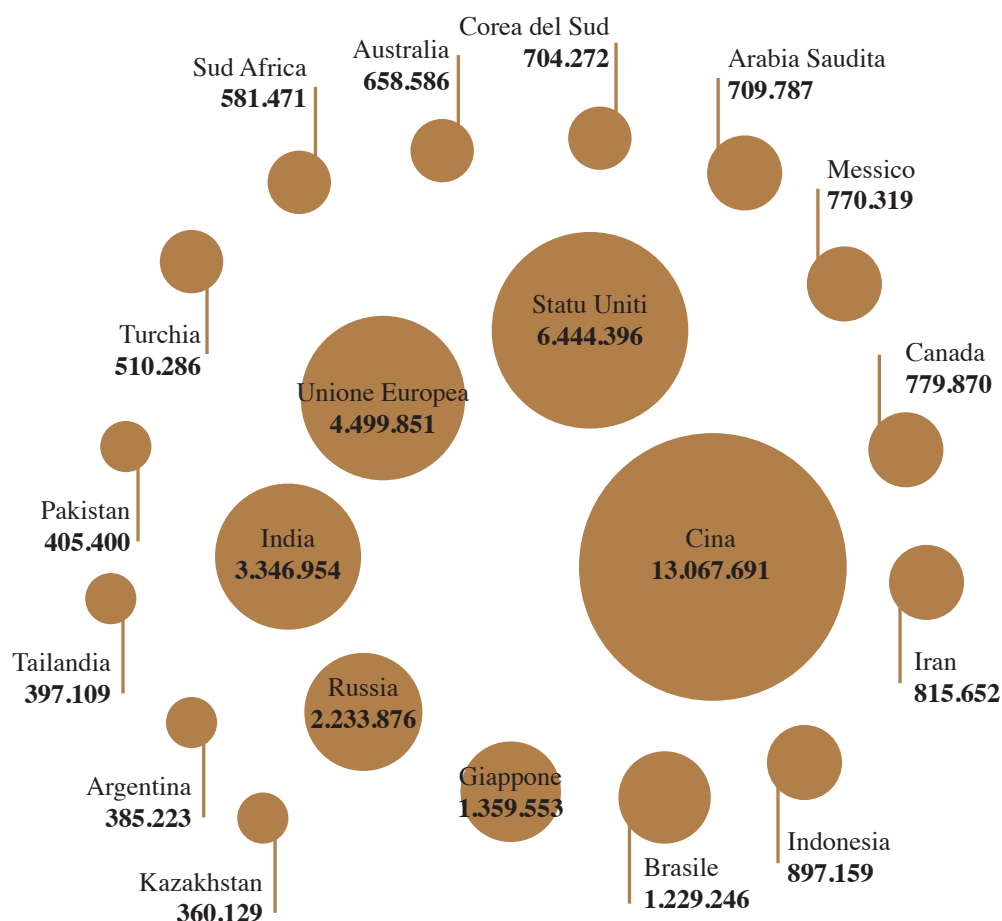
\*\*\* Nel 2019, il Regno Unito faceva ancora parte dell'Unione Europea.

FONTI: United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

I grafici qui sopra elencano i paesi dell'UE in base alle emissioni totali di gas a effetto serra (GHG) nel 2019 e l'infografica qui sotto mostra i principali emettitori di gas a effetto serra a livello mondiale nel 2015. L'UE è il terzo maggiore emettitore dietro Cina e Stati Uniti, seguita da India e Russia.

I gas serra rimangono nell'atmosfera per periodi che vanno da pochi anni a migliaia di anni. In quanto tali, hanno un impatto mondiale, indipendentemente da dove siano stati emessi per la prima volta.

## PRINCIPALI EMETTITORI DI GAS SERRA NEL MONDO NEL 2015 [kilotonnellate di CO2 equivalenti]



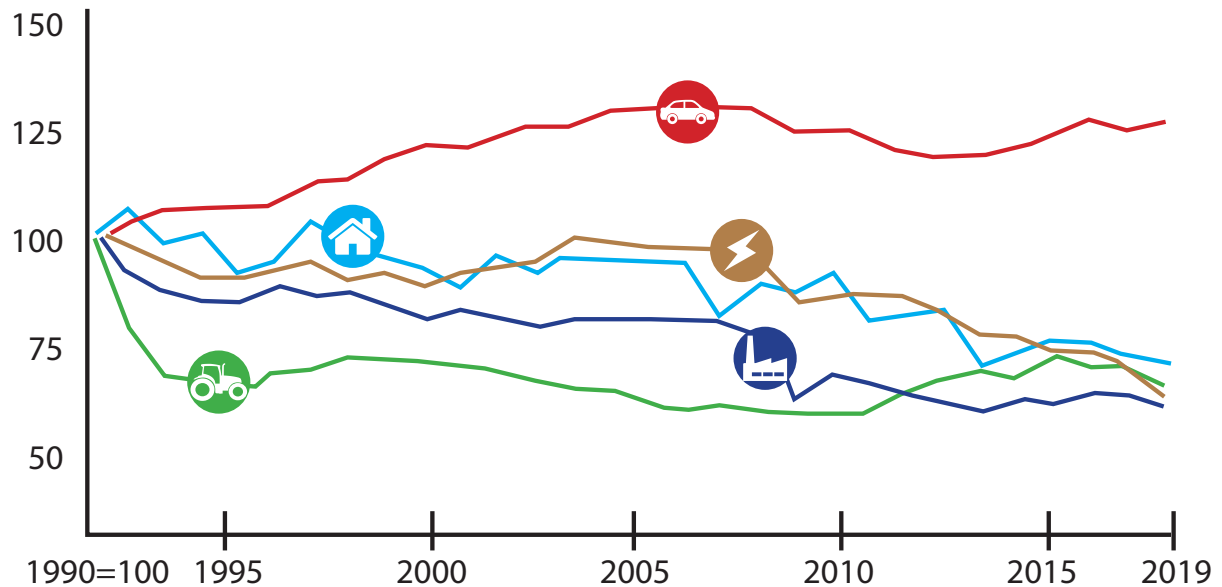
FONTE: Report JRC su fossili CO2 ed emissioni GHG dei Paesi di tutto il mondo (2019)

Secondo un rapporto dell'Agencia europea per l'ambiente, i trasporti sono stati responsabili di circa un quarto delle emissioni totali di CO2 dell'UE nel 2019, di cui il 71,7% proveniva dal trasporto su strada.

L'UE mira a raggiungere una riduzione del 90% delle emissioni di gas serra derivanti dai trasporti entro il 2050, rispetto al 1990. Ciò fa parte dei suoi sforzi per ridurre le emissioni di CO2 e raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 nell'ambito della tabella di marcia del Green Deal europeo.

## EMISSIONI NELLA UE\*

Variazioni nei livelli di emissione per settore dal 1990 (in CO2 equivalenti)



\* Con l'esclusione del Regno Unito.

FONTE: European Environment Agency (EEA - 2022)

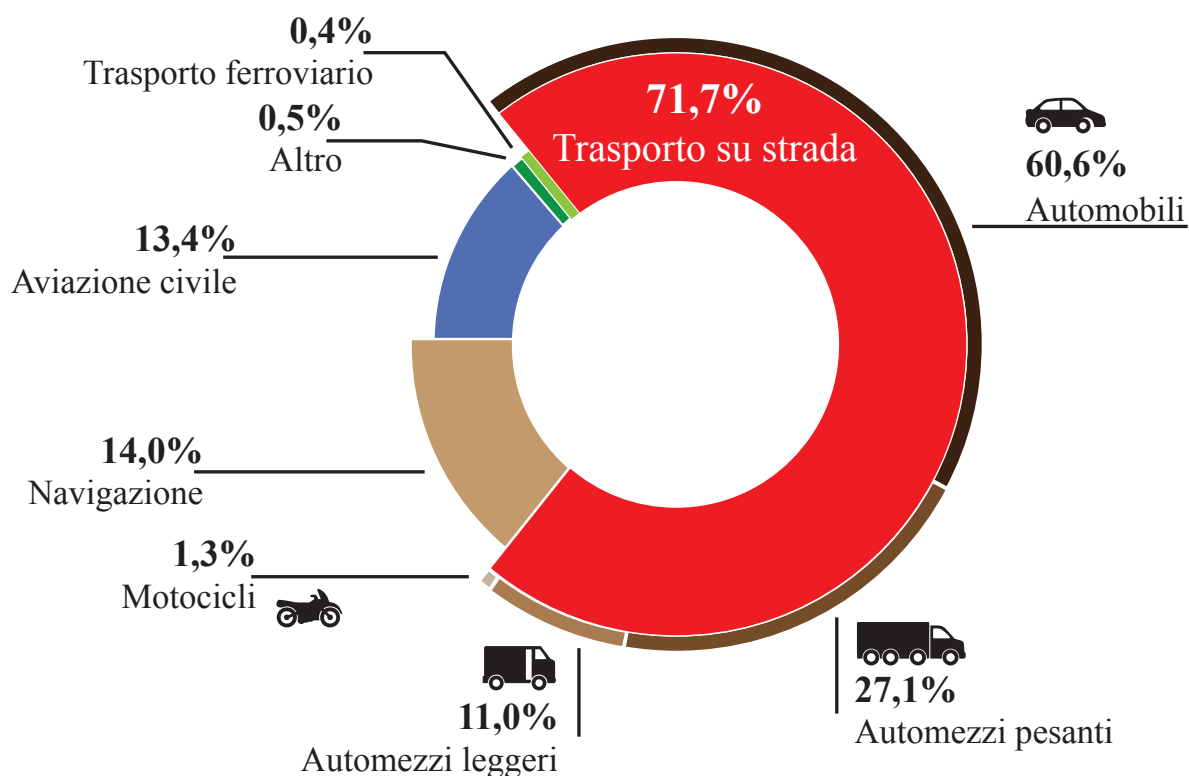
I trasporti sono l'unico settore in cui le emissioni di gas serra sono aumentate negli ultimi tre decenni, aumentando del 33,5% tra il 1990 e il 2019.

Ridurre in modo significativo le emissioni di CO2 derivanti dai trasporti non sarà facile, poiché il tasso di riduzione delle emissioni è rallentato.

Le proiezioni attuali indicano che la riduzione delle emissioni dei trasporti entro il 2050 sarà solo del 22%, molto al di sotto delle ambizioni attuali.

## EMISSIONI DA TRASPORTO NELLA UE

Ripartizione delle emissioni di gas serra per modalità di trasporto (2019)



FONTE: European Environment Agency (EEA - 2022)

### Le automobili sono le principali fonti di inquinamento

Il trasporto stradale rappresenta circa un quinto delle emissioni dell'UE.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dal trasporto passeggeri variano in modo significativo a seconda della modalità di trasporto. Le autovetture sono un grande inquinatore, rappresentando il 61% delle emissioni totali di CO<sub>2</sub> derivanti dal trasporto stradale dell'UE.

Al momento il tasso medio di occupazione era di solo 1,6 persone per auto in Europa nel 2018. Aumentarlo attraverso il car sharing o il passaggio ai trasporti pubblici, all'uso della bicicletta e a piedi, potrebbe aiutare a ridurre le emissioni.

### Le auto elettriche sono più pulite?

Esistono due modi per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> delle automobili: rendendo i veicoli più efficienti o modificando il carburante utilizzato. Nel 2019, la maggior parte delle autovetture trasportate su strada in Europa utilizzava il diesel (67%) seguito dalla benzina (25%).

Tuttavia, le auto elettriche stanno guadagnando terreno, rappresentando il 17,8% di tutti i nuovi veicoli passeggeri immatricolati nel 2021, in aumento significativo rispetto al 10,7% nel 2020. Le vendite di veicoli elettrici – veicoli elettrici a batteria e veicoli elettrici ibridi plug-in – sono aumentate dal 2017 e sono triplicate nel 2020, quando hanno iniziato ad applicarsi gli attuali obiettivi di CO<sub>2</sub>.

I furgoni elettrici rappresentavano il 3,1% della quota di mercato dei furgoni nuovi immatricolati nel 2021.

Per calcolare la quantità di CO2 prodotta da un'auto è necessario tenere conto non solo della CO2 emessa durante l'utilizzo, ma anche delle emissioni causate dalla sua produzione e dal suo smaltimento.

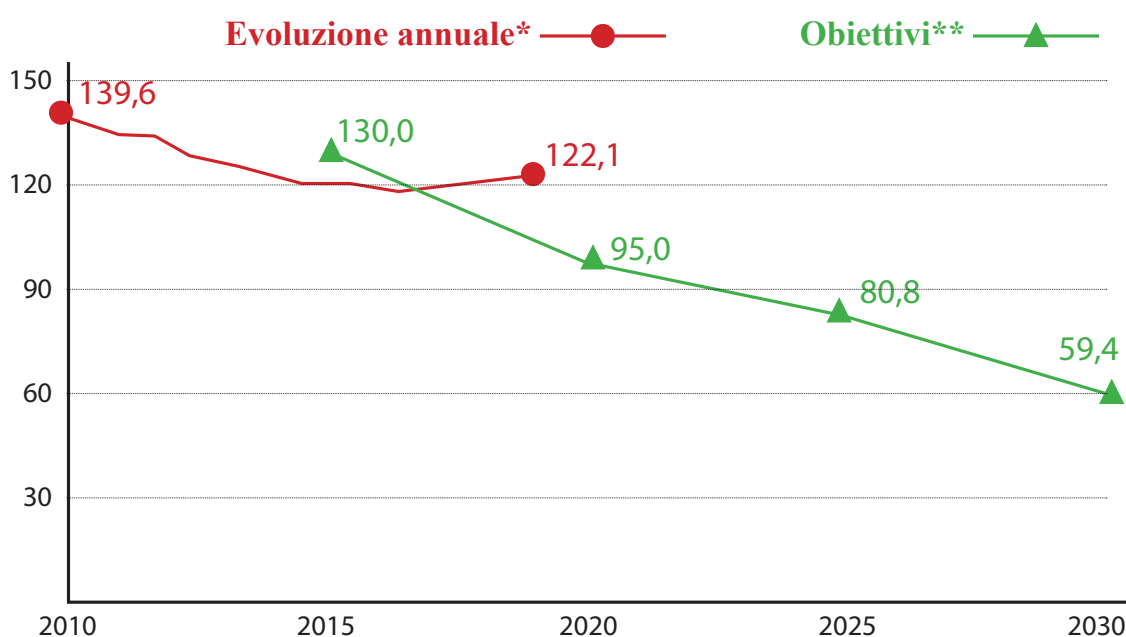
La produzione e lo smaltimento di un'auto elettrica sono meno rispettosi dell'ambiente rispetto a quelli di un'auto con motore a combustione interna e il livello di emissioni dei veicoli elettrici varia a seconda di come viene prodotta l'elettricità.

Tuttavia, tenendo conto del mix energetico medio in Europa, le auto elettriche si stanno già dimostrando più pulite dei veicoli a benzina. Poiché la quota di elettricità da fonti rinnovabili è destinata ad aumentare in futuro, le auto elettriche dovrebbero diventare ancora meno dannose per l'ambiente, soprattutto alla luce dei piani dell'UE per rendere le batterie più sostenibili.

Tuttavia, anche gli sforzi per migliorare l'efficienza del carburante delle nuove auto stanno rallentando.

## EVOLUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO2 DELLE AUTOVETTURE NUOVE

In g CO2 per km



\* Stimate per 2010, 2011 e 2012

\*\* Calcolati dall'Agenzia europea dell'Ambiente in conformità con il regolamento (UE) 2019/631.

FONTE: Eurostat (sdg\_12\_30); European Environment Agency (EEA - 2021)

### Obiettivi dell'UE per ridurre le emissioni dei trasporti stradali

L'UE sta introducendo nuovi obiettivi per le emissioni di CO2, che mirano a ridurre le emissioni nocive delle nuove autovetture e dei veicoli commerciali leggeri (furgoni).

La nuova legislazione stabilisce il percorso verso l'azzeramento delle emissioni di CO2 per le nuove autovetture e i veicoli commerciali leggeri entro il 2035. Gli obiettivi intermedi di riduzione delle emissioni per il 2030 sono fissati al 55% per le auto e al 50% per i furgoni.

Il Parlamento e i paesi dell'UE hanno raggiunto un accordo sulla forma finale delle norme nell'ottobre 2022. È stato approvato dal Parlamento nel febbraio 2023 ma deve ancora essere formalmente approvato dal Consiglio.

### **ALTRE MISURE DELL'UE PER RIDURRE LE EMISSIONI DEI TRASPORTI**

Per ridurre le emissioni derivanti dal trasporto stradale, l'UE intende integrare gli obiettivi di CO2 proposti per auto e furgoni, con:

- un nuovo sistema di scambio delle emissioni (ETS) per il trasporto stradale e gli edifici
- maggiore quota di carburanti rinnovabili per i trasporti
- l'eliminazione dei vantaggi fiscali per i combustibili fossili
- una revisione della legislazione sulle infrastrutture per i combustibili alternativi per espandere la capacità.

Oltre a fissare obiettivi per le emissioni delle auto, i deputati stanno rivedendo altre misure per aerei e navi: inclusione del trasporto marittimo nel sistema di scambio delle emissioni; rivedere il regime per l'aviazione; e proporre carburanti più sostenibili per l'aviazione e le navi. Nonostante il trasporto aereo e marittimo rappresenti solo l'8% circa delle emissioni totali dell'UE, le loro emissioni continuano ad aumentare.

# EMISSIONI DEI TRASPORTI

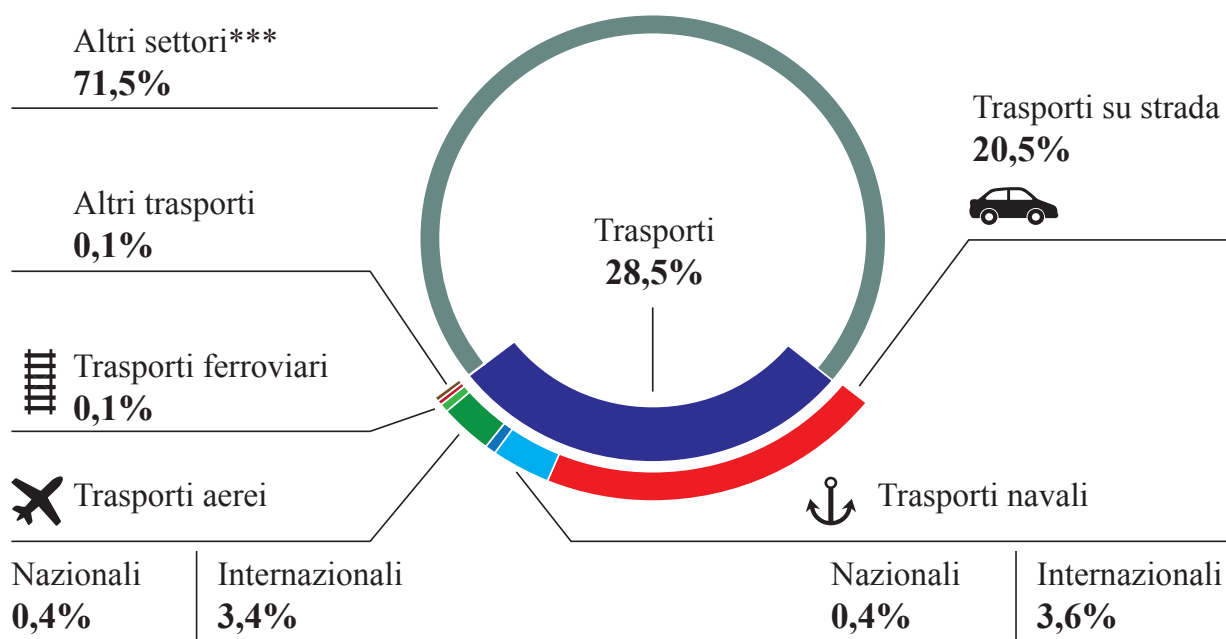
Come quota delle emissioni totali di gas serra dell'UE\* (2019)\*\*

Le emissioni di gas serra derivanti dal trasporto aereo e marittimo internazionale sono cresciute rapidamente negli ultimi tre decenni.

Sebbene il trasporto aereo e marittimo rappresentino ciascuno solo il 4% circa delle emissioni totali di gas serra dell'UE, sono state le fonti di emissioni che contribuiscono al cambiamento climatico in più rapida crescita .

Ciò è dovuto principalmente alla crescita record del traffico determinata dall'aumento del numero di passeggeri e del volume degli scambi. Inoltre, solo di recente questi settori sono entrati a far parte degli sforzi volti a ridurre le emissioni di gas serra, sia a livello dell'UE che globale.

Nel tentativo di ridurre le emissioni dell'UE del 55% entro il 2030 e di raggiungere zero emissioni nette entro il 2050 , il Parlamento europeo sta attualmente lavorando su proposte che mirano a ridurre le emissioni di aerei e navi . Queste includono l'aggiunta del trasporto marittimo al sistema di scambio delle emissioni (ETS), la revisione del sistema per l'aviazione e proposte su carburanti più sostenibili per aerei e navi.



\*Con l'esclusione del Regno Unito.

\*\*con l'esclusione dello sfruttamento del suolo, del cambiamento di destinazione d'uso del suolo e della silvicoltura.

\*\*\*Energia, industria, residenziale, commerciale, istituzionale, agricoltura, silvicoltura, pesca e altri.

FONTE: European Environment Agency (2022)

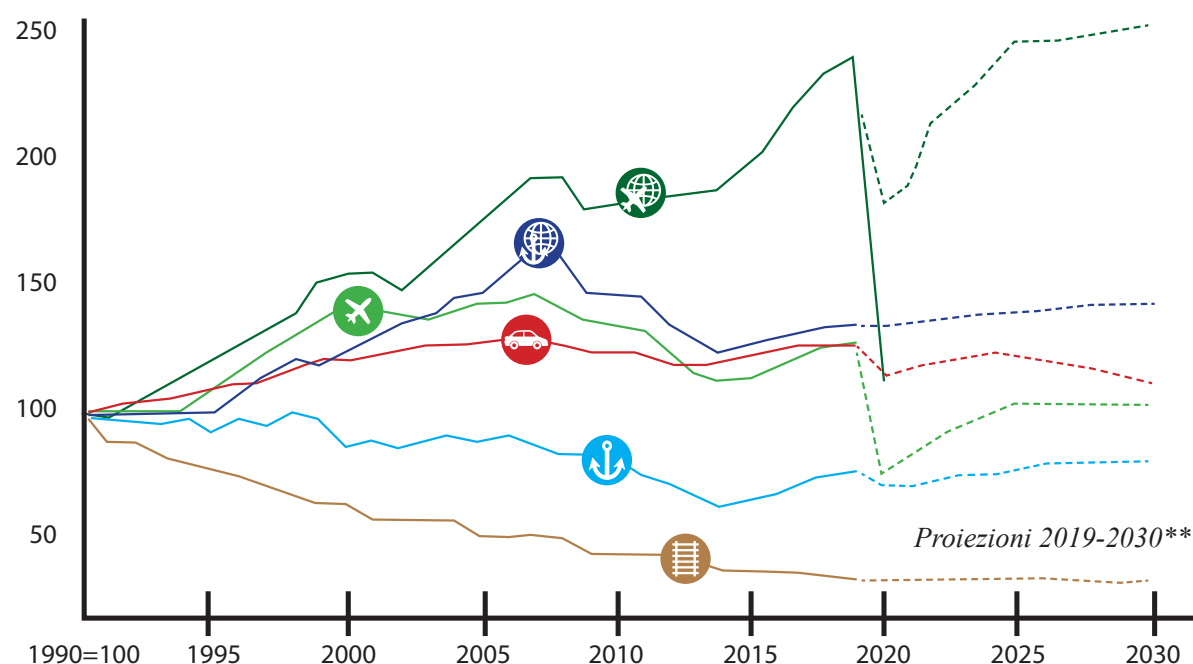
## Le fonti di emissioni di gas serra in più rapida crescita

Nel 2019, le emissioni del trasporto aereo e marittimo internazionale sono aumentate rispettivamente del 146% e del 34% rispetto al 1990. Si è trattato della crescita più rapida nell'intero settore dei trasporti, l'unico settore in cui le emissioni sono aumentate dal 1990.

Nel 2020 le emissioni di entrambi i settori sono diminuite significativamente a causa delle restrizioni legate alla pandemia di Covid-19. Tuttavia, il calo sarà probabilmente temporaneo e si prevede che le emissioni di entrambi continueranno ad aumentare.

### EMISSIONI DI GAS SERRA DEI TRASPORTI DELL'UE\*

Evoluzione dei livelli di emissione dal 1990



- Trasporti aerei internazionali\*\*\**
- Trasporti marittimi internazionali*
- Trasporti su strada*
- Trasporti aerei nazionali\*\*\**
- Navigazione nazionale*
- Trasporti ferroviari*

\*Con l'esclusione del Regno Unito.

\*\*Proiezioni secondo gli attuali parametri.

\*\*\*Il numero dei voli ha subito una diminuzione a partire dal 2019 a causa delle restrizioni legate alla pandemia Covid-19.

FONTE: European Environment Agency (2022) - Eurostat (avia\_paoc)



### **In aumento il traffico aereo e marittimo**

Il trasporto aereo è una delle fonti di emissioni di gas serra in più rapida crescita. L'UE si sta attivando per ridurre le emissioni del trasporto aereo in Europa e sta collaborando con la comunità internazionale per sviluppare misure di portata globale.

Le emissioni di gas serra derivanti dal trasporto aereo e marittimo sono state in gran parte determinate dalla crescita del traffico. Il numero di passeggeri aerei nell'UE è cresciuto costantemente dal 1993 e il volume del commercio marittimo internazionale è aumentato in modo significativo negli ultimi tre decenni.

Il numero di passeggeri aerei nel 2020 è diminuito del 73% rispetto al 2019, ma con la revoca delle restrizioni Covid-19 il numero è già in aumento.

Le crescenti preoccupazioni ambientali potrebbero spingere più persone a prestare attenzione all'impronta di carbonio del loro modo di trasporto. Finora, secondo un sondaggio Eurobarometro, poco più di uno su dieci afferma di farlo.

### **IMMATRICOLAZIONI DI VEICOLI ELETTRICI IN EUROPA**

Nel 2022 sono stati compiuti notevoli progressi nella diffusione di auto e furgoni elettrici nell'UE, con il 21,6% delle nuove immatricolazioni di auto elettriche. Per un totale di quasi due milioni di immatricolazioni di auto elettriche in un anno, rispetto a 1,74 milioni nel 2021. Continua a crescere anche il numero di furgoni elettrici sulle strade europee, raggiungendo una quota del 5,5% sulle nuove immatricolazioni nel 2022. Nell'ultimo anno, il numero di veicoli elettrici a batteria di nuova immatricolazione è aumentato del 25% mentre il numero di auto ibride plug-in è rimasto stabile. I veicoli elettrici a batteria hanno rappresentato la stragrande maggioranza delle immatricolazioni di furgoni elettrici nel 2022.

Dal 2025 in poi, il Regolamento (UE) 2019/631 fissa obiettivi più rigorosi a livello UE per la flotta di CO<sub>2</sub>: una riduzione del 15% entro il 2025 sia per le auto che per i furgoni e, dal 2030, un obiettivo di riduzione del 50% per i furgoni e un obiettivo di riduzione del 55% per le automobili, tutti relativi a un riferimento del 2021. Stabilisce inoltre un obiettivo di zero emissioni di CO<sub>2</sub> per le nuove auto e i furgoni dal 2035 in poi. Per raggiungere questi obiettivi sarà necessario un aumento significativo della diffusione dei veicoli elettrici.

Le auto elettriche, che comprendono i veicoli elettrici a batteria (BEV) e i veicoli elettrici ibridi plug-in (PHEV), stanno gradualmente penetrando nel mercato dell'UE. Si è registrato un aumento costante del numero di nuove immatricolazioni di auto elettriche, passando da 600 nel 2010 a circa 1,74 milioni nel 2021, pari al 18% delle nuove immatricolazioni. Queste cifre hanno continuato a crescere nel 2022, quando quasi il 22% delle autovetture di nuova immatricolazione erano elettriche. I BEV hanno rappresentato il 12,2% del totale delle immatricolazioni di auto nuove nel 2022, mentre i PHEV hanno rappresentato il 9,4%.

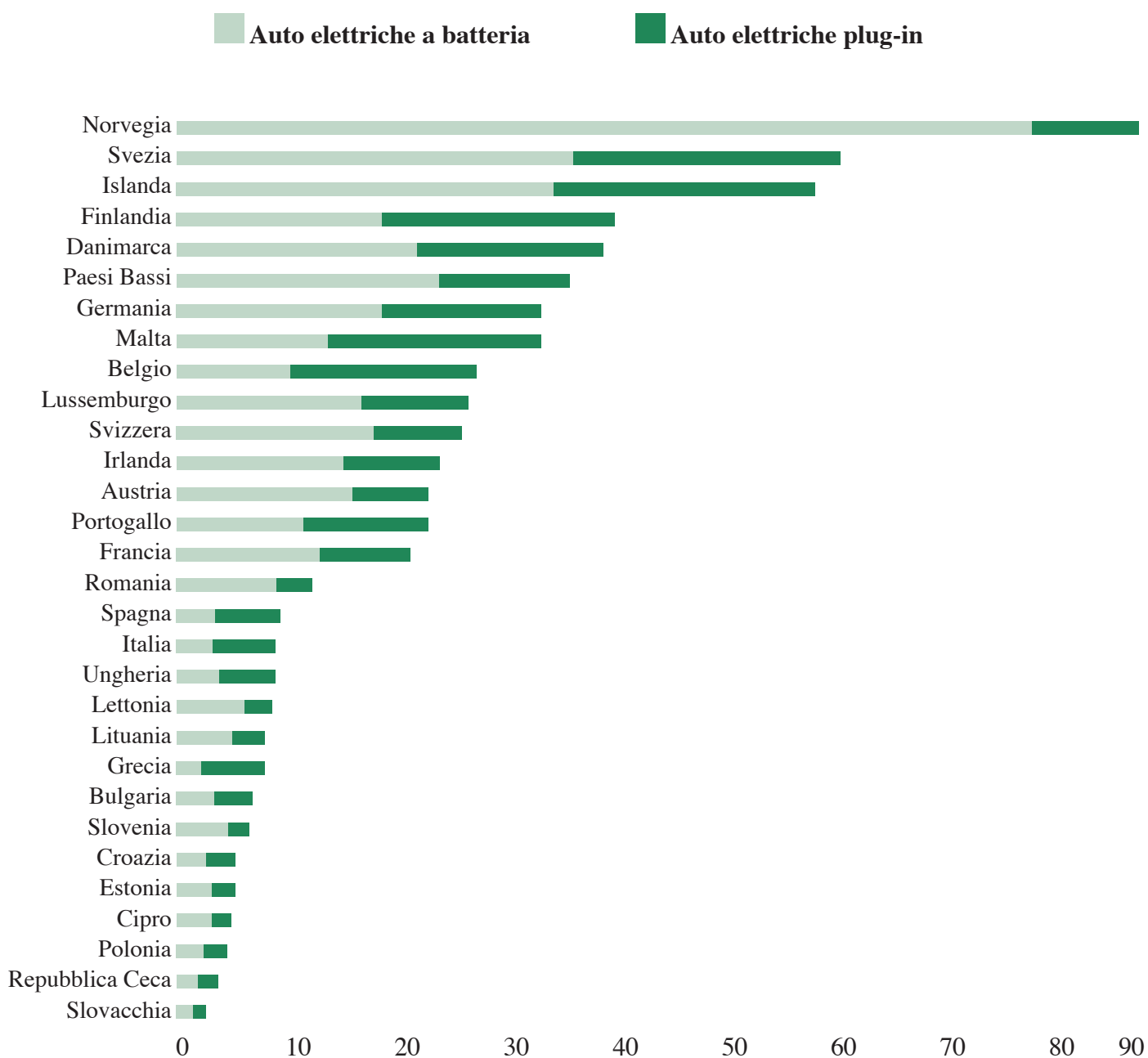
La massa media dei BEV è di 1.800 kg, mentre i PHEV sono leggermente più pesanti, con una massa media di circa 1.900 kg. Secondo i dati provvisori del 2022, il consumo medio di energia di questi veicoli è stato rispettivamente di circa 166 e 177 Wh/km. I BEV immatricolati nel 2022 avevano un'autonomia elettrica media (misurata all'omologazione) di 393 km, mentre i PHEV, in modalità elettrica, avevano un'autonomia media di 61 km.

Nel 2022, nell'UE-27 sono stati venduti circa 56.500 furgoni elettrici, che rappresentano il 5,5% della quota di mercato e un aumento di circa 2,0 punti percentuali rispetto al 2020. La maggior

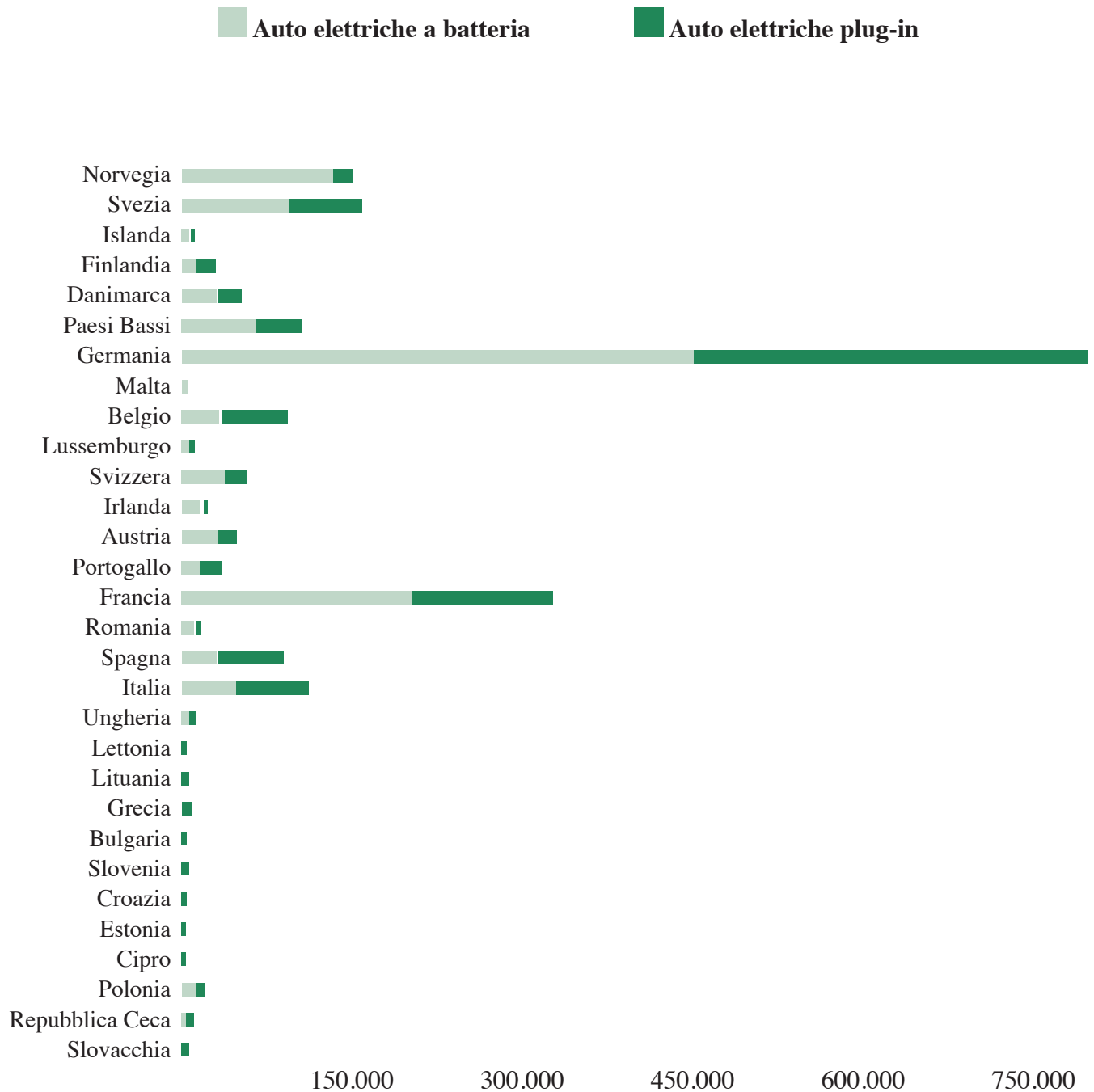
parte dei furgoni elettrici venduti erano BEV.

Tuttavia, nonostante l'enorme crescita degli ultimi anni, i BEV rappresentano solo l'1,2% del parco auto europeo. È necessaria un'ulteriore crescita della flotta di veicoli elettrici europei per aiutare l'UE a raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni e garantire progressi verso l'obiettivo 2050 di essere climaticamente neutrale.

### Percentuale di autovetture immatricolate



## Numero di autovetture immatricolate



Nel 2022, la quota di veicoli elettrici nelle immatricolazioni di auto nuove è aumentata in quasi tutti i paesi (UE-27, Islanda, Norvegia) rispetto al 2021. Le quote più elevate sono state riscontrate in Norvegia (89%), Svezia (58%) e Islanda (56%).

Germania, Francia e Norvegia insieme rappresentano circa il 64% di tutte le nuove registrazioni di BEV nell'UE-27 e nei paesi SEE non UE. La Norvegia ha registrato il maggior numero di nuovi BEV immatricolati nel 2022, rappresentando il 79% delle vendite di auto nuove. Le percentuali di vendita dei PHEV sono state più alte in Islanda, Svezia (entrambi 23%) e Finlandia (20%).

In quattro paesi europei, la percentuale di immatricolazioni di veicoli elettrici è rimasta inferiore al 5% della flotta totale (Cipro, Polonia, Repubblica Ceca e Slovacchia).

Per sostenere la mobilità elettrica, in tutta Europa sono state adottate diverse misure. Questi includono il sostegno finanziario all'industria dei veicoli elettrici; investimenti pubblici nelle infrastrutture di ricarica o sussidi per i caricabatterie domestici; appalti pubblici di veicoli elettrici (ad esempio, per flotte di veicoli comunali); incentivi indiretti ai consumatori come l'accesso preferenziale alle corsie preferenziali degli autobus; parcheggio gratuito o preferenziale; accesso alle zone a basse emissioni; ricarica gratuita presso le stazioni pubbliche; ed esenzioni dai pedaggi stradali.

## **RIDURRE LE EMISSIONI DELLE AUTO**

Nel tentativo di raggiungere i suoi ambiziosi obiettivi climatici, l'UE sta rivedendo la legislazione nei settori che hanno un impatto diretto nell'ambito del pacchetto Fit for 55. Ciò include i trasporti, l'unico settore in cui le emissioni di gas serra rimangono più elevate rispetto al 1990, essendo aumentate di oltre il 25%. I trasporti rappresentano un quinto delle emissioni totali dell'UE.

Il trasporto su strada rappresenta la percentuale maggiore delle emissioni dei trasporti e nel 2021 è stato responsabile del 72% di tutte le emissioni di gas serra dei trasporti nazionali e internazionali dell'UE.

### **Perché auto e furgoni?**

Le autovetture e i furgoni (veicoli commerciali leggeri) producono circa il 15% delle emissioni totali di CO<sub>2</sub> dell'UE.

Inasprire gli standard sulle emissioni delle auto aiuterebbe a raggiungere gli obiettivi climatici dell'UE per il 2030.

### **Situazione attuale**

Le emissioni medie di CO<sub>2</sub> delle auto nuove sono state di 122,3 g CO<sub>2</sub>/km nel 2019, migliori dell'obiettivo UE di 130 g CO<sub>2</sub>/km per il periodo 2015-2019, ma ben al di sopra dell'obiettivo di 95 g/km fissato per il 2021 in poi.

Il numero di auto elettriche è cresciuto rapidamente, rappresentando l'11% delle autovetture di nuova immatricolazione nel 2020.

## CON QUATTRO FOCUS ORGANIZZATI CON 25 VIAGGIATORI ABITUALI PER OGNI MODALITÀ ABBIAMO ESTRATTO LE OPINIONI DI VANTAGGIO/SVANTAGGIO

### **Gomma/asfalto:**

- mobilità individuale, egoista
- mobilità più selettiva rispetto al treno e alla nave
- valorizza ma inquina i territori in cui transita
- esternalità maggiori rispetto alle altre infrastrutture
- non favorisce l'intermodalità
- la più inquinante oltre che per le emissioni per il polverino pneumatici, freni e asfalto
- alta incidentalità
- la più costosa anche senza le collateralità (ammortamento mezzo, assicurazione, bollo manutenzione)
- sfrutta la guida dell'utente, offre servizi molto limitati
- la manutenzione per le extraurbane non è all'altezza
- lungo il percorso costa tutto più caro, dal carburante al bar
- se si rompe l'auto nel percorso i costi sono proibitivi
- il traffico è una incognita costante per prevedere i tempi di percorrenza
- le strade veloci (autostrade) sono gestite in concessione ai privati e costano care
- rispetto alle altre modalità incidenti/danni/infortuni sono a carico dell'utente privato che ha l'onere della guida e non del gestore pubblico

### **Ferro:**

- infrastrutture più durevoli, meno impattanti rispetto alla strada
- più sicuro come l'aereo
- meno inquinante
- si viaggia più tranquilli e meno soggetti a intemperie
- valorizza i luoghi di stazione al contrario degli aeroporti
- incidenti/danni/infortuni sono a carico del gestore pubblico e non dell'utente privato

### **Acqua:**

- sicura come gli aerei
- alta capacità di trasporto merci soprattutto per le grandi distanze
- pericolo solo in caso di tempesta e di collisione (entrambi rare e prevedibili)
- alternativa solo all'aereo
- più economica degli altri mezzi
- costi minimi di infrastrutture
- infrastrutture condivise con altri natanti
- incidenti/danni/infortuni sono a carico del gestore pubblico e non dell'utente privato

**Aria:**

- liberare gli slot delle tratte brevi, (fino a 500/700 km prive di )
- paura dell'aereo
- costi minimi di infrastrutture
- l'orografia italiana favorisce l'aereo nel medio lungo raggio
- minore impatto sul territorio e il paesaggio
- incidentalità minima
- consumo carburante eccessivi per passeggero, non per miglia percorse
- incidenti/danni/infortuni sono a carico del gestore pubblico e non dell'utente privato

Una procedura ragionevole e pratica, in attesa che l'innovazione tecnologica orienti soluzioni meglio proporzionate, si afferma con integrazioni e sinergie nella intermodalità.

Non è possibile concentrare la mobilità su specifiche modalità, oltre un certo limite, piuttosto ristretto, soprattutto in Italia data la conformazione del territorio.

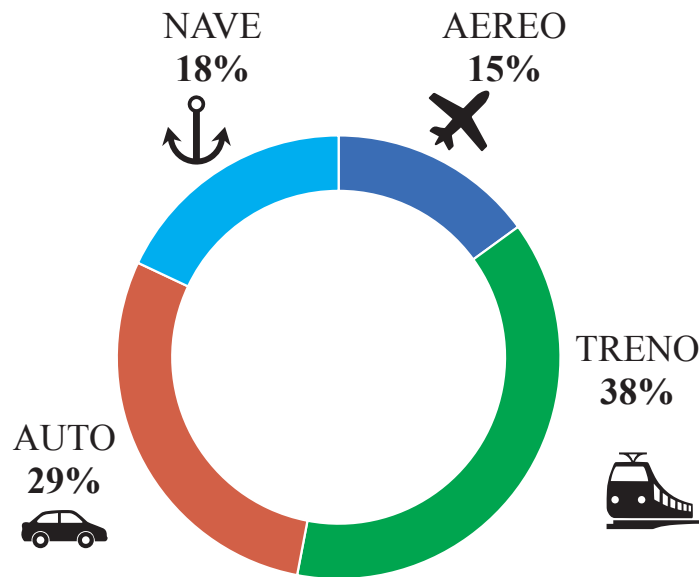
Date tutte le considerazioni la modalità ferro è la più conveniente per programmare investimenti infrastrutturali, seguita da quella in acqua, in aria e, infine, su gomma/asfalto con le dovute precisazioni sopra riportate.

Pesano su quest'ultima, oltre le emissioni CO<sub>2</sub>, il poverino da pneumatici, freni e asfalto.

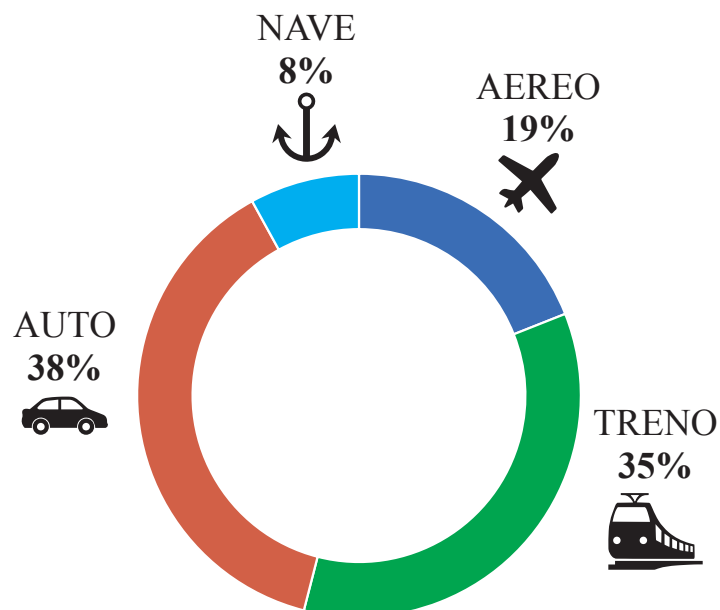
## ULTIME DOMANDE SULLE PREFERENZE DEGLI UTENTI

Sono state rivolte le seguenti domande a 750 viaggiatori abituali tratti da panel: gomma, 2.455 Top Driver; aria, 1.239 Top Flyer; ferro, 971 Top Tracker; acqua, 551 Top Mariner - Totale 5.216). **547 hanno fornito una risposta secca:**

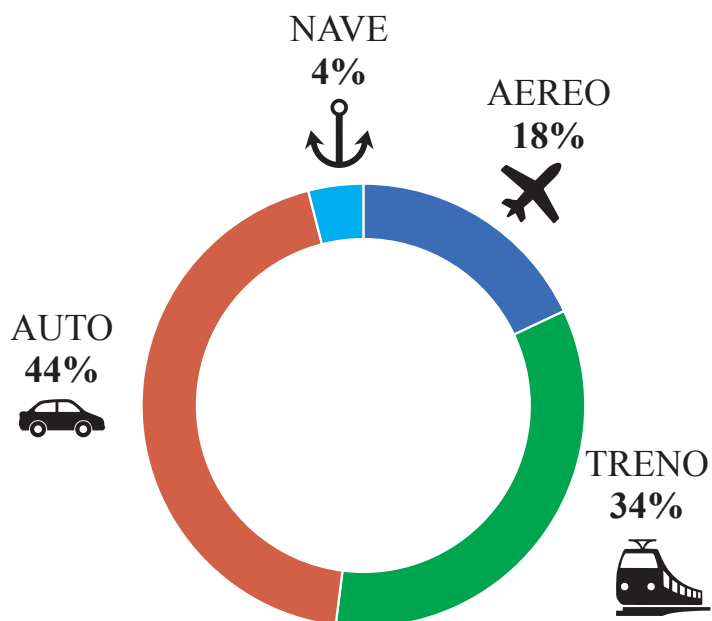
**Secondo lei quale mezzo di mobilità è il migliore sotto il profilo ambientale, sociale, costi, utilità, fruibilità?**



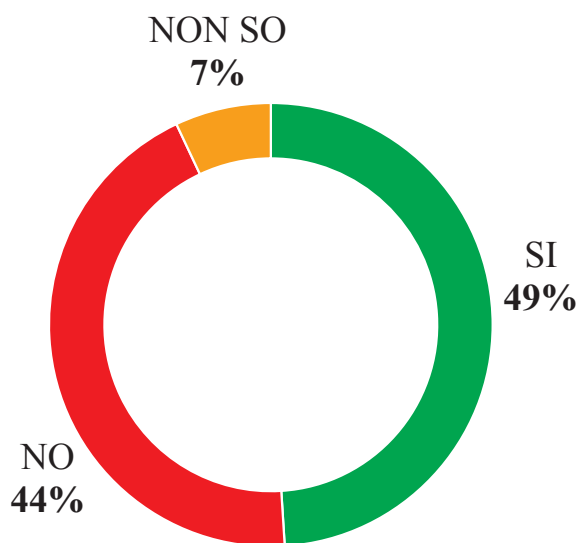
**Se dovesse scegliere un solo un mezzo di mobilità, sotto il profilo ambientale, sociale, costi, utilità, fruibilità, quale sceglierebbe?**



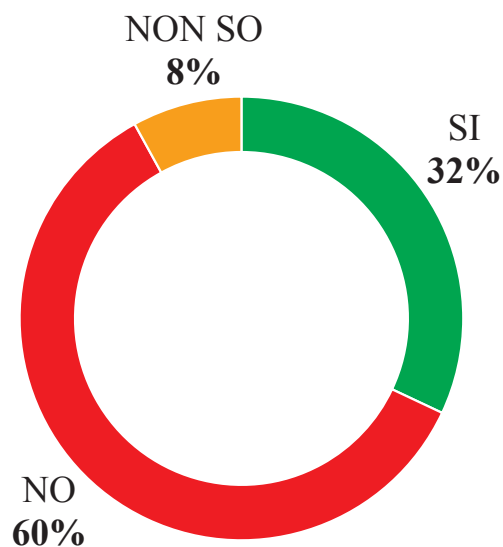
Se dovessi scegliere solo due mezzi di mobilità (intermodalità), sotto il profilo ambientale, sociale, costi, utilità, fruibilità, quali sceglieresti ?



Sarebbe disposto a rinunciare al mezzo privato per quello pubblico in città se fosse valido per tutti?



Sarebbe disposto a rinunciare al mezzo privato per quello pubblico nella regione se fosse valido per tutti?





# DAL PIANO NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

## MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA (dicembre 2023)

### TRASPORTI E INFRASTRUTTURE

La mobilità costituisce un sistema cardine all'interno della società, del territorio italiano e della sua economia, dal quale dipende il livello di produttività industriale, lo scambio delle merci, la qualità di vita degli abitanti, il tessuto connettivo in grado di creare valore aggiunto. La stretta correlazione del settore dei trasporti e delle infrastrutture con la maggior parte degli altri settori è inevitabile: tra tutti il dissesto idrogeologico, l'aria, il sistema idrico, gli insediamenti urbani, l'industria, il turismo, l'energia. Costruire un'analisi unitaria della vulnerabilità del sistema della mobilità è necessario ma non facile. L'infrastruttura fisica è formata da archi e nodi, si esprime sul territorio diffusamente e con densità diverse, spesso correlate con utilizzi diversi (nel territorio densamente urbanizzato con spostamenti più brevi e frequenti, nelle aree a bassa densità sotto forma di lunghe percorrenze). La tipologia delle infrastrutture varia in base ai modi di trasporto, all'orografia e alle esigenze di connessione. Per il settore dei trasporti si stima che l'attuale impatto economico diretto associato agli eventi climatici estremi (0,15 miliardi di euro all'anno) potrebbe aumentare del 1900% circa entro il 2040-2070 (MIMS, 2022).

### TRASPORTO TERRESTRE

Le infrastrutture di trasporto terrestre comprendono le opere stradali e ferroviarie. Il sistema di trasporto beneficia sicuramente di una prevista riduzione dei giorni con gelo e delle precipitazioni nevose, diffusa su tutto il territorio, ma significativa nei valichi alpini, nell'Appennino ligure e tosco-emiliano: si riduce il rischio di danneggiamenti delle infrastrutture, il costo degli interventi per rimozione della neve, e si aumenta la sicurezza nella movimentazione dei mezzi tutti. Il rischio è rappresentato dalla fragilità del territorio, che - nel passare da precipitazione nevosa ad una piovosa - vede aumentata la possibilità di dissesti idrogeologici. L'aumento delle temperature estive è previsto in particolare nell'area della Pianura Padana e nell'agglomerato esteso della capitale oltre che nell'estremo sud.

La presenza di agglomerati urbani importanti rischia di enfatizzare le ondate di calore innescando effetti di isola di calore urbano. Le ondate di calore severe contraggono la mobilità non motorizzata (pedoni e ciclisti), mettono alla prova i mezzi con motori termici oltre ad esaltare i consumi energetici dovuti alle molteplici azioni di raffrescamento (auto, mezzi pubblici, stazioni, aeroporti). Altri impatti ascrivibili all'aumento delle temperature sono l'eccessivo surriscaldamento delle componenti di segnalamento e di telecomunicazione che potrebbe ridurre l'affidabilità e generare malfunzionamenti.

Le sedi stradali, o le parti asfaltate (piazze di manovra nei porti e negli interporti, piste aeroportuali), vengono sottoposte a cicli di surriscaldamento tali da degradarne le caratteristiche tecniche e funzionali.

Le strade ferrate (tranvie e ferrovie) rischiano dilatazioni, seppur marginali, sufficienti a modificare l'assetto dei binari con conseguente rischio di deragliamenti o più facilmente di rallentamenti. L'aumento delle temperature estive associato alla scarsità idrica potrebbe influire sul sistema navigabile padano. Esondazioni/inondazioni e allagamenti generano importanti impatti sulle infrastrutture di trasporto terrestre. In particolare, possiamo distinguere due fenomenologie principali di impatto:

a) erosioni fluviali che possono portare a danni strutturali dovuti, per esempio, all'incremento

delle spinte sulle opere geotecniche e sulle spalle dei ponti,

b) scalzamento delle fondazioni di opere geotecniche e delle pile dei ponti. Esondazioni e intense precipitazioni possono inoltre causare l'allagamento temporaneo delle sedi stradali e ferroviarie e/o il loro danneggiamento dovuto allo scorrimento delle acque e il malfunzionamento/collasso dei sistemi di drenaggio.

Inoltre, precipitazioni intense localizzate su piccoli bacini possono generare impatti importanti sulle infrastrutture di trasporto a causa dell'elevato trasporto solido che può ostruire la sede stradale e ferroviaria.

La propagazione di incendi in prossimità delle infrastrutture terrestri generalmente causa una temporanea chiusura delle strade e ferrovie. In presenza di eventi particolarmente severi, il calore sprigionato da un incendio può compromettere parti dell'infrastruttura interessata (es., danni materiali a ponti stradali e ferroviari) e causare guasti ai sistemi di controllo e di monitoraggio o danneggiare la segnaletica stradale aumentando i costi di manutenzione necessari per gli interventi di ripristino/sostituzione/ricostruzione delle componenti infrastrutturali colpite.

### **TRASPORTO AEREO**

Le ondate di calore tendono ad alterare le proprietà dei materiali costituenti le pavimentazioni delle piste di volo. In particolare, una temperatura elevata rende meno rigido e più viscoso il conglomerato bituminoso, aumentando la resistenza al rotolamento durante la corsa al decollo e all'atterraggio degli aeromobili. Tale variazione si traduce in un maggior consumo di carburante. L'aumento della temperatura, inoltre, riduce la densità dell'aria, e di conseguenza anche la portanza, ovvero la forza che sostiene l'aeromobile in aria. Per questo motivo le piste esistenti potrebbero diventare insufficienti per il decollo e l'atterraggio degli aeromobili a pieno carico. La presenza di ghiaccio sulle pavimentazioni in conseguenza di ondate di freddo riduce l'aderenza nelle fasi di decollo abortito e di atterraggio. Ciò è particolarmente pericoloso perché l'aereo potrebbe non avere a disposizione lo spazio sufficiente per frenare in sicurezza.

Inoltre, la formazione di ghiaccio sulle ali degli aeromobili modifica la superficie delle ali stesse, diminuendo la portanza.

### **TRASPORTO NAVALE E PORTI**

Lungo le coste della penisola italiana (oltre 7.500 km) sono disseminati 282 porti e 1988 accosti (dato aggiornato al 31/12/2015 - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 2015), tra porti commerciali e turistici. I fenomeni di inondazione costiera possono causare danni importanti alle infrastrutture di trasporto marittimo, fra cui: danni alle opere esterne (dighe foranee) ed interne portuali (banchine e terrapieni), interrimento dei porti, danni ai mezzi marittimi localizzati nei porti, fuori servizio delle infrastrutture portuali che, in caso in cui si verificano danni o fenomeni rilevanti di interrimento, possono prolungarsi nel tempo, fino al ripristino delle opere danneggiate, danni in generale alle infrastrutture interconnesse, quali centri urbani e vie di comunicazione, a causa soprattutto dell'erosione costiera.

Il fenomeno dell'acidificazione degli oceani potrebbe portare ad una diminuzione dell'integrità delle infrastrutture portuali con un aumento del fenomeno di corrosione delle armature metalliche. Come già detto le ondate di calore tendono a modificare le caratteristiche dei materiali costituenti le pavimentazioni in conglomerato bituminoso che, nel caso dei porti, interessano i terminali marittimi e in particolare le aree in cui avviene la movimentazione e lo stoccaggio delle merci e lo scambio intermodale del trasporto.

Un aumento persistente di temperatura media dell'aria può influenzare il consumo del carburante

delle navi, a causa della riduzione di efficienza dei sistemi di raffreddamento degli apparati di propulsione e il consumo energetico degli impianti di refrigerazione delle merci a bordo delle navi e nelle aree di stoccaggio come, ad esempio, per i contenitori refrigerati. Inoltre, nei porti i fenomeni di allagamento fluviale possono causare una serie di impatti quali il temporaneo fuori servizio dei terrapieni e dei terminali marittimi, danni agli impianti, alle pavimentazioni, ai mezzi di movimentazione delle merci, agli edifici e ai magazzini, e l'interrimento dei bacini portuali.

## LA MOBILITÀ SOSTENIBILE HA UN TRIPLICE OBIETTIVO

- Favorire il mezzo pubblico rispetto a quello privato
- Ottimizzare gli investimenti infrastrutturali in funzione di parametri integrati di efficacia sociale, efficienza ambientale e utilità territoriale in relazione agli investimenti richiesti e alla durata nel tempo
- Implementare strategie per potenziare l'innovazione tecnologica finalizzata alla riduzione di tutte le emissioni e dei rendimenti

La mobilità sostenibile è il risultato della **governance equilibrata** degli **impatti ambientali** (esempio: inquinamento, paesaggio), **sociali** (esempio: incidentalità, divari di fruibilità) ed **economici** (esempio: utilità, sviluppo locale) relativi ai sistemi infrastrutturali che consentono la movimentazione di persone e merci su **gomma, ferro, acqua e aria**.

Questa Ricerca pone le basi per contribuire alla **valutazione di detti impatti, oltre i costi-benefici**, nel quadro degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile necessari per promuovere il potenziamento, la valorizzazione e l'adeguamento tecnologico del patrimonio infrastrutturale. In pratica **un contributo alla definizione di un piano per lo sviluppo infrastrutturale che tenga conto delle future conseguenze nelle scelte di priorità tra i diversi sistemi**.

Sotto diversi punti di vista, tra i quattro tipi di mobilità presi in considerazione e analizzati, la mobilità su gomma comprende rischi ambientali e svantaggi più elevati rispetto agli altri. Nonostante sia più rischiosa (incidenti), costosa (esercizio, manutenzione e ammortamento), inquinante (impatto infrastrutturale nel territorio, emissioni CO<sub>2</sub>, rilascio di polverino derivante da pneumatici, freni e asfalto) e impegnativa (guida in proprio) **l'automobile rimane il mezzo preferito dai Consumatori**. Il numero delle auto è un vero problema per il parcheggio; circa la metà delle strade e piazze è coperta di auto, troppe volte al posto di alberi.

Questa preferenza è anche la causa di fondo dell'insufficiente affermazione della mobilità elettrica.

Anche la **mobilità in aria** ha un importante impatto ambientale a causa delle elevate emissioni di CO<sub>2</sub> ma, considerata nel complesso, è la tipologia di mobilità con più vantaggi e meno rischi, almeno per le tratte oltre 500 km. Sotto il punto di vista della sicurezza, la **mobilità in acqua** è allo stesso livello della mobilità in aria ma presenta ulteriori vantaggi nel trasporto merci, soprattutto per le lunghe distanze.

Per quanto riguarda la **mobilità su ferro**, è importante sottolineare che, rispetto alla mobilità su gomma, le infrastrutture necessarie al suo funzionamento sono più durevoli e decisamente meno impattanti. Basti considerare lo spazio che richiede un'autostrada a 2/3 corsie per senso di marcia in confronto a una linea ferroviaria. In più, con la mobilità su ferro si riducono fortemente anche i rischi di incidente e di consumi individuali come prima indicati.

Date tutte le considerazioni la modalità ferro è la più conveniente per programmare investimenti infrastrutturali. Quella via aria è insostituibile per le lunghe distanze, internazionale e, soprattutto, intercontinentali

**Una procedura ragionevole e pratica, in attesa che l'innovazione tecnologica orienti soluzioni meglio proporzionate, si afferma con integrazioni e sinergie nella intermodalità.**

Non è possibile concentrare la mobilità su una specifica modalità, oltre un certo limite, piuttosto ristretto, particolarmente in Italia data la conformazione del territorio. La mobilità su gomma, ad esempio, è insostituibile nelle tratte urbane come servizio pubblico, così come per le maggiori distanze purché, sempre, come servizio pubblico. Infine, in città, la bicicletta sta riprendendo il posto leader momentaneamente usurpato dai monopattini che hanno svelato la loro pericolosità e il facile abuso.

## PIATTAFORMA UNICA NAZIONALE DEI PUNTI DI RICARICA

Arriva il portale istituzionale che mappa i punti di ricarica per i veicoli elettrici accessibili al pubblico sul territorio nazionale: è online la PUN, Piattaforma Unica Nazionale (<https://www.piattaformaunicanazionale.it>); permette di localizzare le infrastrutture di ricarica presenti sul territorio italiano, mostrando dettagli sulla tipologia di alimentazione, la potenza massima erogabile, informazioni sugli operatori che erogano il servizio (Charging Point Operator, CPO) e lo stato del punto di ricarica.

La PUN è un valore aggiunto per la diffusione della mobilità elettrica in Italia: consente infatti di far convergere verso un unico portale istituzionale tanti dati e informazioni omogenee sulla distribuzione dei punti di ricarica, preziose quanto per gli operatori, tanto per gli enti locali e i cittadini. L'evoluzione di questa piattaforma, che nei prossimi mesi si arricchirà di nuove funzionalità potrà renderla sempre più utile alla vita quotidiana dei cittadini e alla pianificazione amministrativa”.

Grazie al contributo dei principali gestori delle infrastrutture, oggi la PUN mappa già oltre 32.000 punti di ricarica operativi in Italia, compresi quelli installati sulle reti autostradali, sui 42.500 oggi esistenti.

La PUN, oltre a essere uno stimolo per lo sviluppo della mobilità elettrica, è dunque anche uno strumento di supporto per gli Enti locali nella programmazione urbanistica dei territori. L'inserimento dei dati relativi alle infrastrutture di ricarica da parte dei gestori delle colonnine, come previsto dal decreto ministeriale 16 marzo 2023, terminerà entro il 26 luglio 2024. A dicembre sarà completata l'interoperabilità in real-time con i CPO e rilasciata l'App che permetterà di accedere ai servizi della PUN tramite dispositivi mobili.