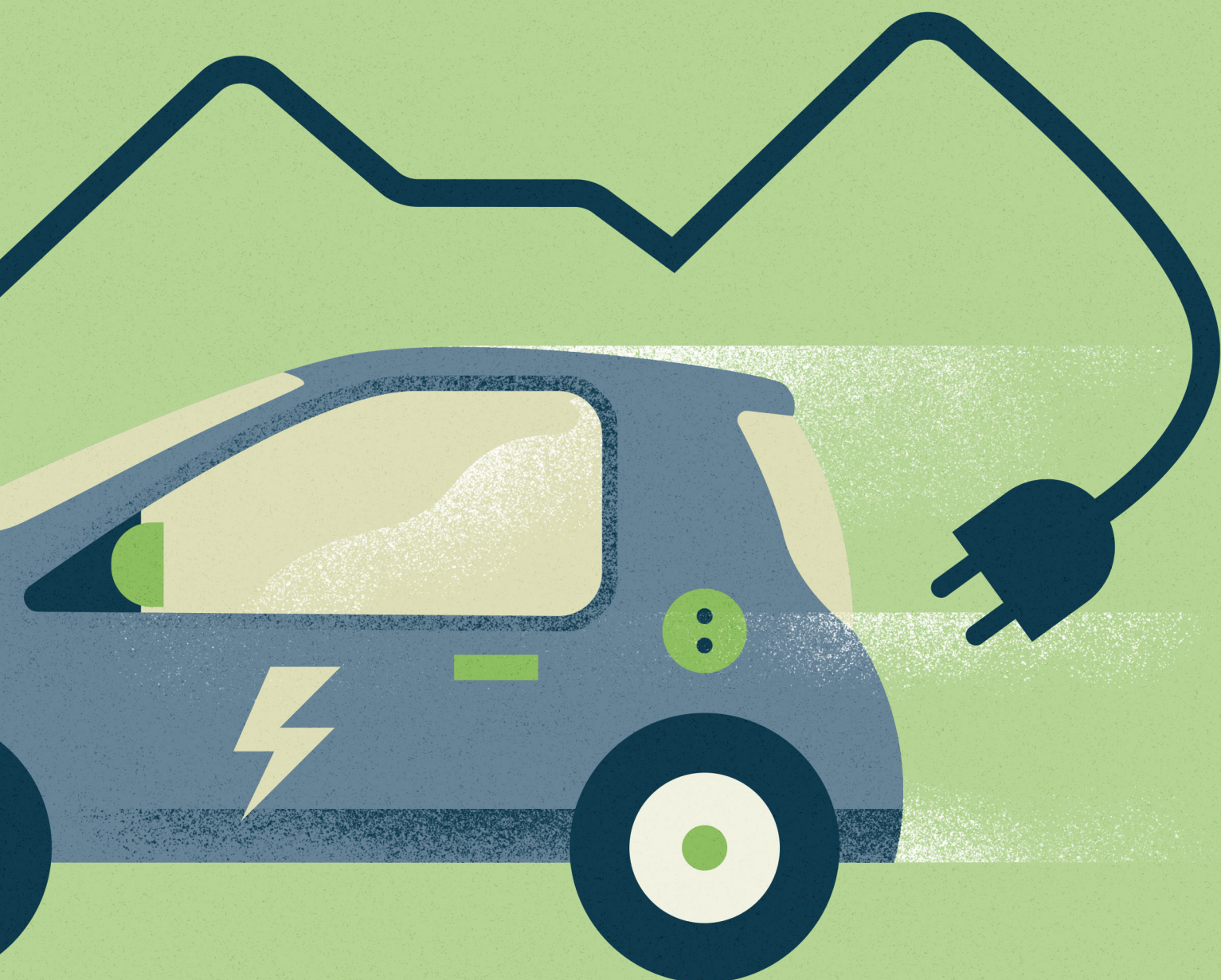


Mobilità elettrica

Soldi, voci che circolano e studi

Wolfram Sparber, Andrea Grotto, Stefano Osti, Roberto Vaccaro



Mobilità elettrica*

Forse è arrivata l'era dei veicoli elettrici: negli ultimi due anni i dati si sono impennati, tanto che le previsioni sul settore non tengono il passo dei fatti. Quando sono nate le auto elettriche? Sono affidabili? Sono davvero green? Come si posiziona l'Alto Adige nel contesto generale?

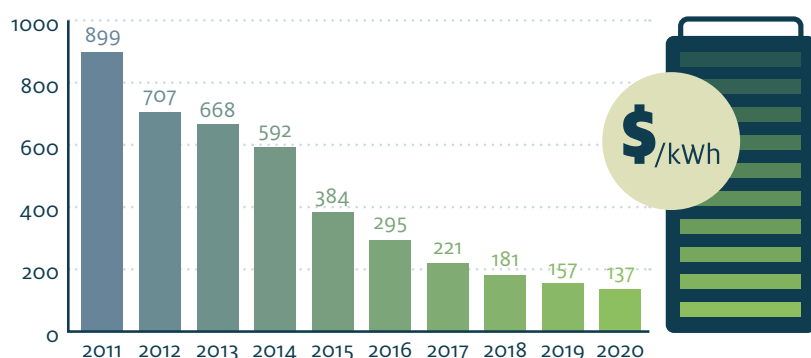
*Dove non diversamente specificato, in questo dossier prendiamo in considerazione solo le auto elettriche a batteria e non le ibride o altre forme.

Le auto elettriche sono molto costose. Il modello base della Tesla costa 50mila euro e anche le più piccole difficilmente scendono sotto i 25mila. Se i prezzi non si abbassano, come possono diventare una vera alternativa di massa per tutelare l'ambiente?

Infatti i prezzi devono abbassarsi, e si stanno abbassando. In Norvegia, dove il 54 per cento delle vetture vendute nel 2020 era ad alimentazione elettrica pura, il motto era: una golf elettrica deve costare quanto una golf a combustibili fossili. Per raggiungere l'obiettivo la Norvegia ha attuato un mix di tasse più alte per le auto tradizionali e di incentivi per l'acquisto di auto elettriche. Oltre alle politiche, anche le case produttrici si stanno attivando e [diversi studi](#) prevedono che la parità di prezzo si raggiungerà tra il 2025 e il 2030. Sono due i fattori da tenere in considerazione.

— **I costi delle batterie sono quelli che incidono di più sul costo totale** e negli ultimi dieci anni i prezzi sono scesi moltissimo perché la tecnologia si è evoluta. La soglia magica è di 100 dollari: quando stoccare un kilowattora di energia costerà meno di 100 dollari un'auto elettrica costerà meno di un'auto diesel o a benzina. Nel 2011 ci volevano 899 dollari, oggi 137.

Sviluppo costo delle batterie 2011-2020



Fonte dati:
[BloombergNEF](#)

— **Finché la produzione si limita a un numero limitato di veicoli i costi sono alti.** Se aumentano le richieste, aumenta la produzione e si abbassano i costi. Non solo: aumenta il numero di modelli disponibili, con un ventaglio di prezzi più ampio e possibilità di scelta per tutte le tasche. Nel 2018 sul mercato mondiale c'erano 60 modelli; Transport & Environment, una ong europea indipendente e molto autorevole che fa ricerca e promuove il trasporto pulito, [stima che nel 2025 ce ne saranno 300.](#)

Quali politiche si stanno attuando in Europa, Italia e Alto Adige per incentivare la mobilità elettrica?

Principalmente si concedono incentivi economici. In Italia le Leggi di bilancio [2019](#) e [2021](#) prevedono un contributo fino a un massimo di 8mila euro per l'acquisto di auto elettriche e ibride plug-in (cioè sia a benzina sia elettriche con ricarica alla colonnina); il contributo viene calcolato sulla base delle emissioni di CO₂.

Contributi per privati

EMISSIONI DI CO ₂	INCENTIVI LEGGE DI BILANCIO 2019 NR. 145/2018	INCENTIVI LEGGE DI BILANCIO 2021	INCENTIVI TOTALI	
0-21 g/km (veicoli elettrici)				Veicoli con prezzo di listino minore di 50.000 euro, IVA esclusa
Con rottamazione*	6.000 euro	2.000 euro	8.000 euro	
Senza rottamazione	4.000 euro	1.000 euro	5.000 euro	
21-60 g/km (veicoli ibridi plug-in)				
Con rottamazione*	2.500 euro	2.000 euro	Fino a 4.500 euro	
Senza rottamazione	1.500 euro	1.000 euro	Fino a 2.500 euro	

*Per gli incentivi della Legge di bilancio 2019, rottamazione di auto di cat. M1 euro 0,1,2,3,4. Per gli incentivi della Legge di bilancio 2021, rottamazione di auto di cat. M1 inferiore a euro 6 e immatricolata prima dell'1 gennaio 2011.

Contributi per imprese

MASSA TOTALE A TERRA		VEICOLI ELETTRICI PURI	IBRIDI O ALIMENTAZIONE ALTERNATIVA
0-1,999 t	Con rottamazione	4.000 euro	2.000 euro
	Senza rottamazione	3.200 euro	1.200 euro
2-3,299 t	Con rottamazione	5.600 euro	2.800 euro
	Senza rottamazione	4.800 euro	2.000 euro
2,3-3,5 t	Con rottamazione	8.000 euro	4.400 euro
	Senza rottamazione	6.400 euro	2.800 euro

«In Alto Adige, tra sconto statale, extrasconto e cofinanziamento si spendono fino a 10mila euro in meno rispetto ai prezzi di listino.»

In Alto Adige, tra sconto statale, extrasconto e cofinanziamento si spendono fino a 10mila euro in meno rispetto ai prezzi di listino. Per i veicoli elettrici c'è l'esenzione **dal bollo** per i primi cinque anni a decorrere dalla data di prima immatricolazione. Dal sesto anno la tassa è pari a un quarto dell'importo previsto per i corrispondenti veicoli a benzina. Per i veicoli ibridi elettrici c'è l'esenzione dal bollo per i primi tre anni. Alcuni comuni adottano anche altri incentivi: per esempio nel comune di Bolzano chi possiede un'auto elettrica ha diritto a un'agevolazione di 50 euro all'anno per i parcheggi blu.

Mancano però gli incentivi non economici, per esempio la possibilità di transitare sulle corsie preferenziali. E, soprattutto, mancano i dissuasori.

Le normative europee finora non sono state molto stringenti, ma **nell'estate 2021 la Commissione europea ha proposto**, nel pacchetto **"Fit for 55"**, **di vietare la vendita di veicoli a combustione interna a partire dal 2035.**

Quando è stata inventata la prima auto elettrica?

In verità, le prime auto in assoluto, a fine ottocento, erano elettriche. Ferdinand Porsche aveva commercializzato la prima auto ibrida nel 1901. Ma siccome il prezzo del petrolio era bassissimo e Ford riuscì ad abbattere i costi di produzione del famoso "modello t" a benzina, i motori a scoppio si imposero e l'elettrico scomparve. Churchill avviò definitivamente l'era del petrolio quando convertì la flotta britannica dal carbone al petrolio nel 1911: gli unici interessi allora erano la potenza bellica e la superiorità geopolitica (Consiglio di lettura: Leonardo Maugeri, *The Age of Oil*). Oggi siamo ancora nell'era del petrolio, ma le preoccupazioni ambientali aumentano.

In Europa, dal 2000 in avanti, non sono mancate le iniziative: per esempio nel progetto originale dello svizzero Nikolas Hayek (che era anche il re degli orologi di plastica Swatch) la Smart era elettrica; poi l'ha comprata la Mercedes che ha tenuto l'idea di un'auto minuscola, da città, ma ha preferito i motori tradizionali. Günther Schuh, professore all'Università di Aquisgrana, ha prodotto l'utilitaria e.GO e Deutsche Post, il servizio postale tedesco, dopo aver ricevuto vari rifiuti dalle case ufficiali, si è attivata per autoprodursi dei mezzi elettrici.

Purtroppo però, **come spesso succede, l'Europa ha fatto da apripista nella tecnologia, poi la concorrenza di Asia e USA si è fatta sempre più agguerrita.**

Così si sono evolute le auto elettriche

1832

Robert Anderson inventa in Scozia la prima auto alimentata da un motore elettrico, anticipando le auto a combustione di 33 anni.



1901

Ferdinand Porsche, fondatore della casa automobilistica, sviluppa la prima auto ibrida elettrica-benzina, la Lohner-Porsche Mixte-Wagen



1900

Il 38 per cento delle auto negli Stati Uniti ha un motore elettrico (il 40 per cento ha un motore a vapore e il 22 per cento a gas).



1935

I veicoli elettrici sono definitivamente abbandonati a causa della grande disponibilità di petrolio e dello sviluppo della Model T della Ford a prezzi accessibili.



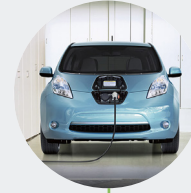


1973

Durante la crisi del petrolio la Sebring-Vanguard sviluppa la CitiCar e ne vende 4.444 esemplari, diventando il sesto più grande produttore di auto negli Stati Uniti.

1997

Esce la prima auto ibrida prodotta su scala industriale: la Toyota Prius che diventa un enorme successo globale, presente anche in moltissimi film.



2008

Esce la Nissan LEAF, la prima auto completamente elettrica con un discreto successo commerciale (300 mila unità vendute al 2018).

2003

Nasce Tesla, l'azienda che oggi in tutto il mondo è sinonimo di mobilità elettrica.



Tesla è sinonimo di auto elettrica. Come ha fatto a conquistare questa popolarità?

La start-up Tesla ha avuto due intuizioni fondamentali nei primi anni 2000, quando la mobilità elettrica era ancora considerata dalla maggioranza una trovata eccentrica.

- Design e prestazioni. Le auto non sono solo mezzi per spostarsi, ma sono anche status symbol, pertanto, **per vendere le auto elettriche devono essere belle e andare forte.** Il CEO di Tesla Elon Musk ha raccontato di essersene reso conto provando nel 2003 la tzero, una coupé sportiva interamente elettrica costruita in soli tre esemplari – gialli – dalla azienda americana AC Propulsion che produceva collegamenti elettrici per auto “normali” e con questo prototipo voleva far vedere quanto erano bravi. La piccola tzero era velocissima e aveva un design aggressivo, come sarebbero diventate le Tesla.



«La svolta ambientalista deve essere abbinata all'interesse del mercato, altrimenti è circoscritta all'idealismo di una minoranza.»

— Ambientalismo e finanza. **La svolta ambientalista deve essere abbinata all'interesse del mercato, altrimenti è circoscritta all'idealismo di una minoranza.** Tesla è al momento la casa automobilista le cui azioni valgono di più in borsa. Ciò non significa che abbia la solidità economica delle grandi case automobilistiche, anzi, il primo bilancio in utile è arrivato solo nel 2020, dopo 17 anni di attività. Ma questa operazione finanziaria le ha permesso di spingere il mercato in una certa direzione e ha obbligato gli attori storici del settore a mettersi all'inseguimento.

A un certo punto Tesla ha condiviso i propri progetti di motori elettrici in modo gratuito; questa operazione è stata comunicata come un gesto a favore del pianeta, ma si può leggere come parte di una strategia per posizionarsi pubblicamente come l'azienda leader all'avanguardia nel settore (tant'è vero che ora invece è molto riservata rispetto ai propri dati).

«La manutenzione si riduce fino al 50 per cento.»

Come funziona un'auto elettrica?

Il funzionamento è semplice:

- la batteria è il corpo centrale e spesso è montata sotto l'auto; i nuovi modelli sono via via più longevi,
- il motore elettrico è praticamente indistruttibile e piccolissimo (Tesla lo monta sull'asse e ha un secondo bagagliaio sotto il cofano),
- ingranaggi e parti in movimento sono pochi.

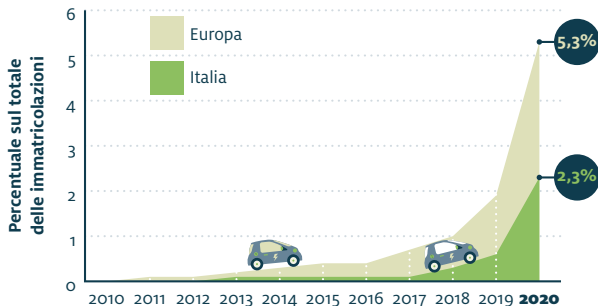
La manutenzione, che riguarda essenzialmente freni, ammortizzatori e gomme, si riduce fino al [50 per cento](#). Cambio olio, cambio liquido refrigerante e cambio AdBlue (additivo per auto diesel) spariscono; l'unico liquido che rimane è quello del tergicristallo.

Quanti veicoli elettrici circolano al momento?

Come si posiziona l'Alto Adige?

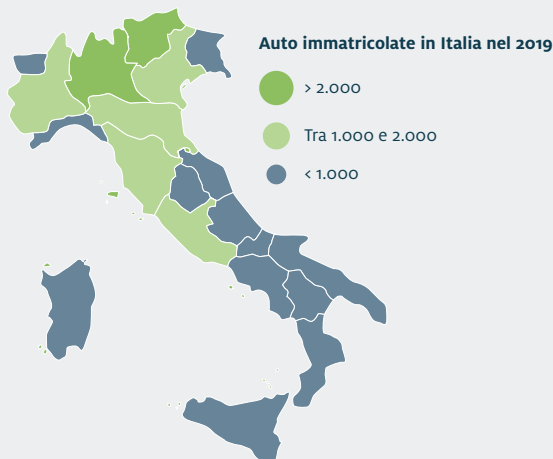
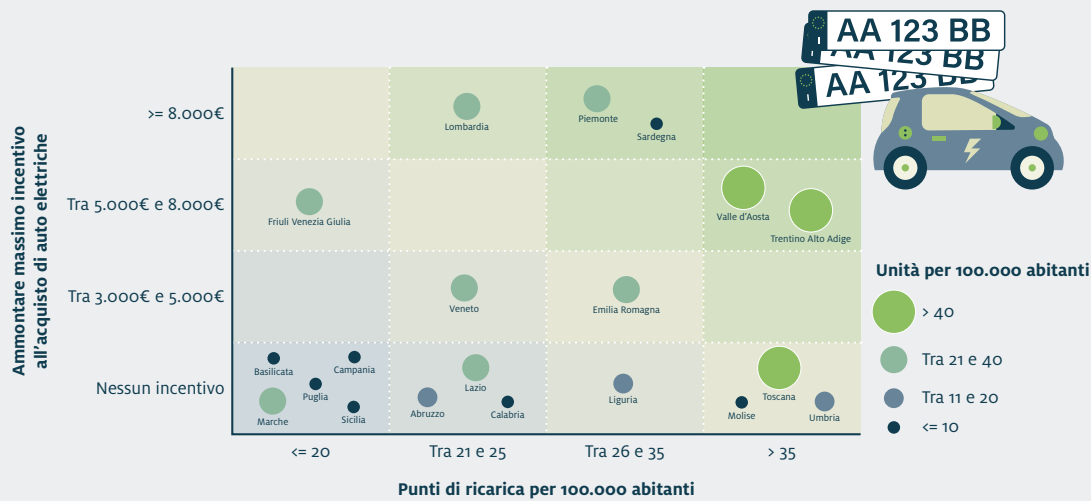
L'Asia la fa da padrone: per esempio [il 98 per cento degli autobus elettrici circola in Cina](#) e anche per le auto i numeri sono molto alti. In Europa la situazione è molto variegata: i paesi nordici sono un passo avanti, l'Italia è tra i fanalini di coda.

Nuove immatricolazioni veicoli elettrici con passeggeri - Italia e Europa a confronto



Fonte dati: European Alternative Fuels Observatory

In un contesto nazionale non proprio felice, l'Alto Adige è un territorio tra i più promettenti per l'espansione della mobilità elettrica. [Uno studio del Politecnico di Milano](#) fa una classifica tra regioni incrociando due dati: l'ammontare massimo degli incentivi all'acquisto e quante colonnine di ricarica ci sono. Trentino Alto Adige e Valle d'Aosta sono ai primi posti.



Fonte dati: Politecnico di Milano

Nella cornice del progetto Mobster, Eurac Research ha commissionato nel 2020 una indagine che ha coinvolto 500 persone residenti in Alto Adige, per valutare, tra le altre cose, la loro propensione a passare alla mobilità elettrica. Nel campione intervistato (età media 51 anni, diploma, con figli) sono nettamente più diffuse le auto a benzina o diesel, quasi nessuno aveva esperienze dirette di viaggio su un'auto elettrica e [la maggioranza dubita di comprarne una nei prossimi dieci anni](#): 29 per cento dichiara "sicuramente no" e il 34 per cento "probabilmente no". Non si può ancora parlare di entusiasmo; le resistenze riguardano soprattutto i costi elevati e le perplessità sull'autonomia delle batterie. Tuttavia ci sono due fattori interessanti: tra i più giovani l'apertura al cambiamento è maggiore e il parco auto è per oltre il 60 per cento più vecchio di cinque anni. Questo significa che al momento del prossimo acquisto le condizioni che fanno dare oggi risposte più scettiche potrebbero essersi risolte.

Gli esperti di Eurac Research hanno valutato varie ipotesi di evoluzione: ci possiamo aspettare che tra il 2025 e il 2033 (gli scenari dipendono da diversi fattori) il 50 per cento della auto vendute in Alto Adige saranno elettriche.

Le grandi case automobilistiche oramai focalizzano la loro pubblicità sui veicoli elettrici. Sono operazioni per migliorare la propria reputazione o è in atto una svolta?

In superficie tutto è esploso tra il 2019 e il 2020, ma stava covando da un po'. **Ci sono riflessioni economiche fondate che spingono le grandi case automobilistiche verso l'elettrico. Dopo anni di diffidenza, potrebbe essere arrivato il momento in cui i rischi del cambiamento sono più bassi dei rischi di rimanere ancorati al vecchio sistema.**

- Nel 2015 è venuto a galla il fatto che diverse case automobilistiche, su tutte la Volkswagen, dichiaravano risultati falsi sulle emissioni di CO₂ delle loro auto a diesel. Questo scandalo battezzato dalla stampa "diesel gate" ha minato la fiducia nei motori diesel.
- Chi più chi meno, i governi prospettano un futuro in cui i modelli di business tradizionali non avranno più spazio perché le limitazioni ai combustibili fossili saranno sempre maggiori.
- Le nuove generazioni ai vertici delle case automobilistiche hanno una sensibilità diversa. Solo pochi anni fa, in un discorso a Rovereto, Sergio Marchionne aveva liquidato la mobilità elettrica; il nuovo CEO di Fiat Chrysler, Michael Manley, ha guidato il gruppo verso la fusione con PSA (proprietaria anche di Peugeot). Il nuovo gruppo, Stellantis, ha dichiarato a luglio 2021 l'intenzione di passare completamente all'elettrico.
- La presa dei movimenti ambientalisti sui potenziali acquirenti è cresciuta e la pandemia, così come i sempre più frequenti disastri ambientali, potrebbero aver dato una nuova spinta.

Nei primi mesi del 2021 le aziende principali, Volkswagen, General Motors, Jaguar, Ford e Fiat, hanno annunciato che nel giro di dieci-quindici anni venderanno solo auto elettriche.

I veicoli elettrici sono davvero più sostenibili per l'ambiente?

Senza altro se guardiamo alle emissioni del singolo veicolo: un'auto elettrica non genera emissioni a livello locale. Una città in cui si muovono solo veicoli elettrici è una città silenziosa e senza problemi di smog, e dunque senza bisogno di misure come targhe alterne, etc.

In questo senso, passare alla mobilità elettrica totale avrebbe un forte impatto in Alto Adige, dove secondo uno studio della Provincia autonoma di Bolzano, il traffico è il maggior produttore di emissioni di CO₂ (dati aggiornati al 2017 della Provincia autonoma di Bolzano, Agenzia per l'ambiente, KlimaLand Südtirol).

La svolta della **Jaguar**: solo auto elettriche entro il 2025

[Rinnovabili.it](#)

Ford produrrà solo auto elettriche in Europa dal 2030

[Forbes](#)

Volkswagen dice stop ai motori a combustione in Europa (dal 2033/35)

[Agi](#)

Fiat: solo auto elettriche entro il 2030

[HD motori](#)

General Motors, arriva la svolta verde: solo auto elettriche entro il 2035

[Repubblica](#)

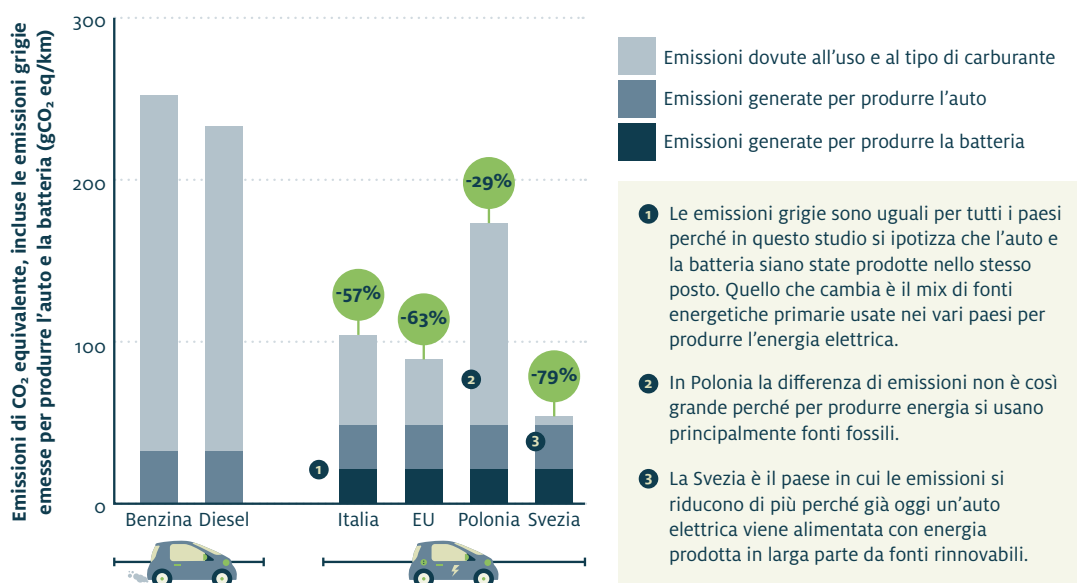
Un'auto elettrica per circolare genererebbe comunque meno emissioni di un'auto diesel o a benzina anche se per alimentarla si usasse quasi esclusivamente energia elettrica prodotta da centrali a carbone. Questo perché i motori elettrici sono fino a tre-quattro volte più efficienti dei classici motori a scoppio nel trasformare l'energia in movimento (quindi ne serve meno, con meno emissioni per produrla). Non solo, a differenza di un'auto diesel o a benzina un'auto elettrica non “brucia” o consuma direttamente materie prime fossili; lo fa indirettamente e in piccola percentuale, ma solo se l'energia che si usa per alimentarla è prodotta con fonti fossili e non rinnovabili. Quindi in ogni caso si riducono i rischi riconducibili alla filiera di estrazione e distribuzione del petrolio, come riversamenti in mare o gravi incidenti stradali durante il trasporto.

C'è chi obietta che i veicoli elettrici non siano così green se si considerano anche le emissioni indirette provocate per costruirli e per produrre l'energia che serve ad alimentarli, ma non è proprio così. E se è vero che per produrre le batterie di un'auto elettrica serve effettivamente più energia – e dunque si provocano più emissioni – che per produrre un veicolo a combustione interna, è vero anche che la differenza viene compensata dal fatto che le auto elettriche in uso generano meno emissioni.

Inoltre, sia in fase di esercizio sia di costruzione, il risultato migliora all'aumentare dell'energia prodotta da fonti rinnovabili. Infatti se aumentano le rinnovabili nel mix di produzione di elettricità diminuiscono le emissioni indirette delle auto elettriche, mentre per le auto a combustione interna le loro emissioni dirette non variano. In fase di costruzione invece, incrementando il contributo delle rinnovabili, diminuiscono le emissioni iniziali maggiori. Secondo uno studio della ong [Transport & Environment](#), confermato da un altro studio della ong [International Council on Clean Transportation](#), le auto diesel e a benzina generano fino a tre volte più emissioni.

Emissioni di un'auto elettrica e di auto diesel o a benzina a confronto

In media, in Europa, sono quasi tre volte meno



Fonte dati:
Transport & Environment

Infine va considerato cosa succede a fine vita del veicolo. Nel caso di un veicolo tradizionale il motore viene rottamato assieme al veicolo. Nel caso di un veicolo elettrico la batteria può avere una “seconda vita” (second life): può servire come accumulo statico a supporto della rete elettric-

ca e permette di usare più rinnovabili non programmabili, come eolico e solare, nella rete (cioè aiuta a regolare la rete trattenendo o rilasciando energia a seconda delle necessità). Dopo anni di utilizzo in questo modo, la batteria [può infine essere riciclata](#) quasi al 100 per cento, visto che i materiali di cui è composta non sono stati “bruciati”. In questo modo [serviranno anche meno materiali nuovi](#) per costruire le batterie dei veicoli elettrici di seconda e terza generazione.

Le prestazioni sono all'altezza delle altre auto, specie in un territorio montano come quello dell'Alto Adige fatto di continui saliscendi? E l'autonomia della batteria è sufficiente?

Le auto elettriche sono mediamente più potenti delle auto tradizionali. Chi le prova spesso ne rimane colpito – se non addirittura spaventato, anche perché ripresa e velocità “non si sentono”: anche in massima accelerazione sono silenziose e non vibrano. Per quanto riguarda la paura di rimanere a piedi, che tecnicamente si chiama “range anxiety”, nella maggior parte dei casi è un’ansia non razionale. Già oggi quasi tutte le auto elettriche hanno da almeno 200 fino a 400/500 km di autonomia, con punte di 600/650 km, ben oltre i 50 km che vengono percorsi in media ogni giorno in Italia, come calcolato da una [ricerca europea](#). Molti studi inoltre riportano che **le ricariche avvengono in maggioranza a casa o in ufficio** (secondo una indagine della [Commissione europea](#) addirittura nel 90 per cento dei casi) **perché quasi mai è necessario fare rifornimento in giro come succede oggi con le auto a benzina o diesel**.

In Italia la rete non è ancora capillare anche se è in forte espansione anche a livello autostradale e non mancano proposte di linee guida per organizzarla, [come quella di MOTUS-E](#), associazione italiana che raccoglie enti di ricerca e aziende. In Alto Adige la rete è molto buona rispetto ad altre regioni: alla fine del 2021 ci saranno in tutto quasi 200 [colonnine su spazi pubblici](#).

«Secondo uno studio di Eurac Research, scegliendo quelli più opportuni tra i modelli in vendita, gli autobus a zero emissioni potrebbero garantire la maggior parte delle tratte dell'Alto Adige.»

Nel 2020 Eurac Research ha svolto una indagine per capire se gli autobus a zero emissioni (elettrici a batteria oppure a idrogeno) potessero garantire il servizio pubblico in Alto Adige. Su una mappa 3D i ricercatori hanno riportato le tratte di tutte le 235 linee attive, indicando distanze, dislivello e pendenze. Hanno quindi incrociato i dati con le caratteristiche tecniche di tutti i bus elettrici disponibili sul mercato. Ne è risultato che, scegliendo quelli più opportuni tra i modelli in vendita, sia i mezzi elettrici sia quelli a idrogeno potrebbero garantire la maggior parte delle tratte anche nelle condizioni peggiori, per esempio autobus pieno di persone su una pendenza massima in una giornata invernale di maltempo. L’energia richiesta è infatti sempre inferiore alla capacità massima delle batterie dei bus più performanti attualmente sul mercato. Nell’80 per cento delle linee circa il servizio potrebbe essere coperto con lo stesso numero di autobus. Negli altri casi occorrerebbe aumentarne il numero del 6 per cento.

Il risultato è molto simile anche nel caso di utilizzo di autobus a idrogeno. Azzerare le emissioni delle linee di autobus pubblici in Alto Adige nei prossimi anni è dunque una possibilità concreta.

Che ruolo possono avere i motori elettrici nel trasporto merci?

Amazon ha investito 700 milioni di dollari nella start-up statunitense Rivian e le ha ordinato 100mila furgoni elettrici, UPS ne ha commissionati 30mila alla start-up britannica Arrival. Per il timore di perdere fette cospicue di mercato Ford si sta attivando ed è plausibile che tutto ciò che è piccolo passerà all'elettrico. A parità di dimensioni, i mezzi elettrici sono più capienti. Per le grandi distanze e i grandi mezzi la partita è ancora aperta, sono al vaglio sia soluzioni elettriche che a idrogeno.

A Trento, la logistica dell'ultimo miglio – cioè la consegna delle merci in centro storico partendo da punti di raccolta periferici – verrà affidata a mezzi elettrici. La progettazione è stata messa a punto da Eurac Research in collaborazione con l'amministrazione comunale e con Trentino Mobilità per ridurre traffico e inquinamento e migliorare la qualità della vita in centro (progetto europeo [Stardust](#)).



Il furgone elettrico realizzato per Amazon dalla start-up Rivian.

Colophon

Autori: Wolfram Sparber, Andrea Grotto, Stefano Osti, Roberto Vaccaro

Testi e redazione: Valentina Bergonzi

Illustrazioni: Oscar Diodoro

Redazione immagini: Annelie Bortolotti

Grafica: Alessandra Stefanut