

EVOLUZIONE DEL COSTO DEL SINISTRO ED EVOLUZIONE TECNOLOGICA



L'AUTO ELETTRICA E A IDROGENO. POTENZIALITÀ E CRITICITÀ

ROBERTO BONI
QUATTORRUOTE

L'auto elettrica: una novità?



La trazione elettrica ha preceduto quella con propulsori a combustione interna.

La prima vettura a superare i 100 km/h fu la Jamais Contente del 1899.

Ed era elettrica.

Il successo dell'auto elettrica

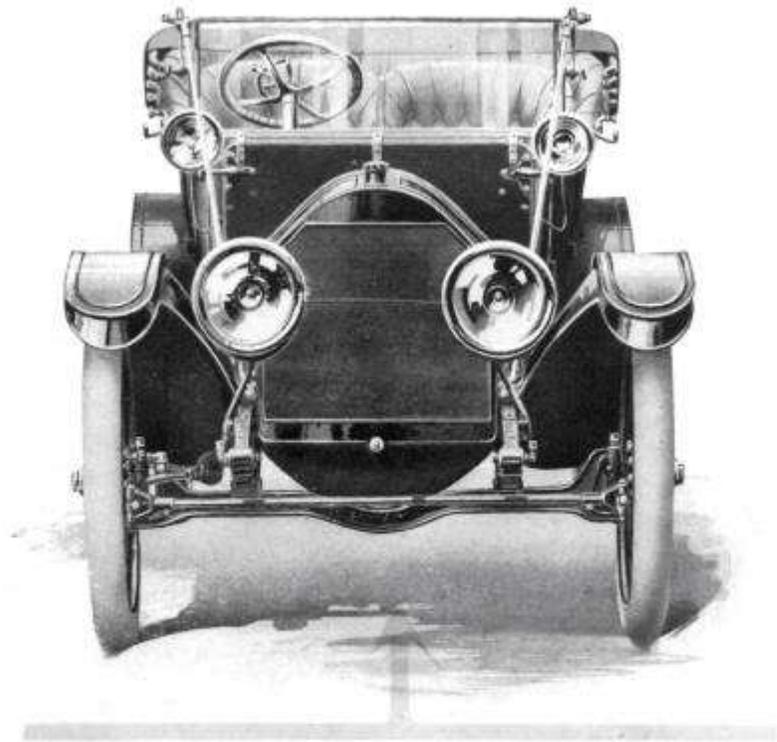
Tra la fine dell'800 e l'inizio del '900 l'auto elettrica era preferita da molti per la facilità d'uso, la silenziosità e l'affidabilità.



A cavallo del '900 negli Stati Uniti circolavano circa 34.000 vetture a batterie, più di quelle a benzina.



Il declino dell'auto elettrica



The CAR
THAT HAS NO CRANK

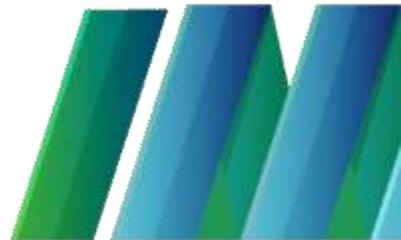
L'avviamento elettrico, inventato da Charles Kettering e adottato sulla Cadillac Model 30 del 1912, ha facilitato molto l'uso delle vetture a benzina, segnando così l'inizio del declino delle auto elettriche a batteria.





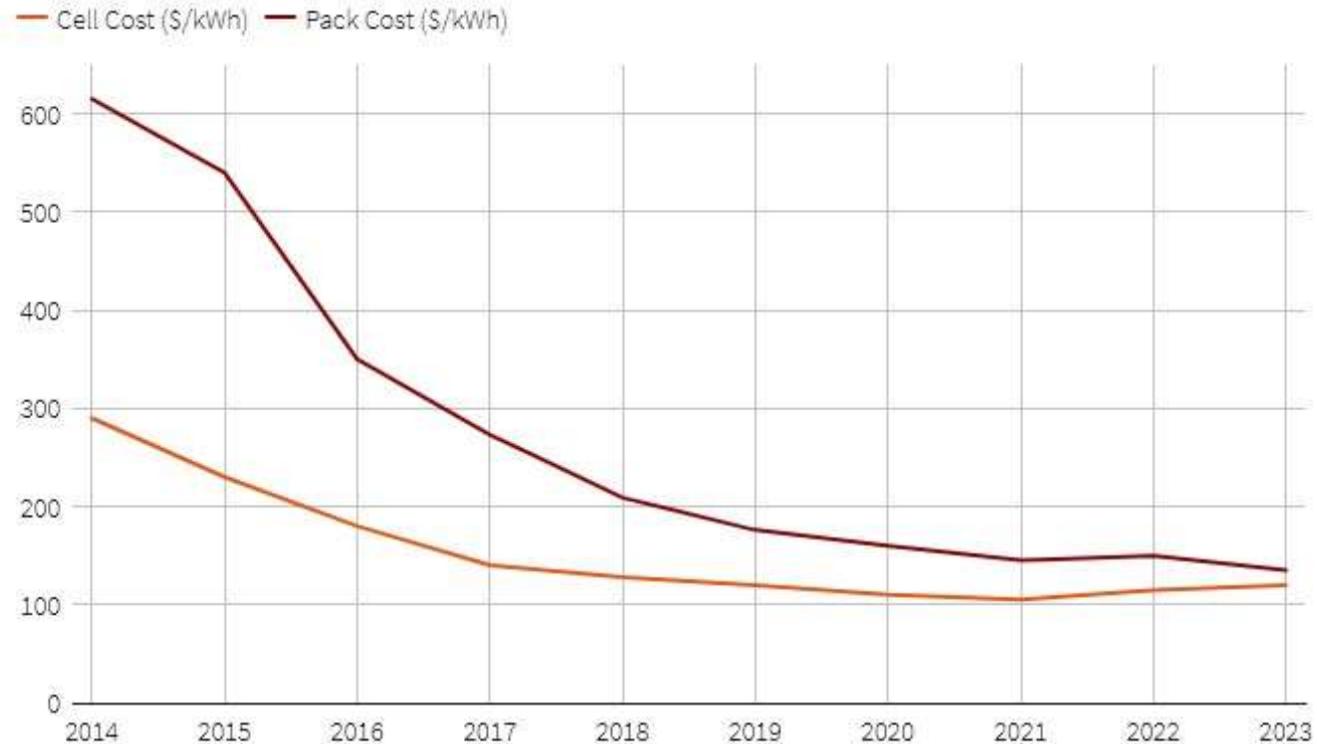
Pro e contro delle auto a batteria

- + Il motore elettrico fornisce la massima coppia allo spunto, è semplice, ha rendimento e densità di potenza elevati, è silenzioso e privo di vibrazioni, non richiede manutenzione e non ha emissioni allo scarico
- + L'accelerazione è vigorosa e immediata
- + L'ingombro delle parti elettriche (ma non della batteria) è contenuto
- + Nelle decelerazioni, il motore si trasforma in generatore e recupera energia
- Le batterie hanno costo elevato e hanno densità di energia molto bassa
- La ricarica richiede molto più tempo rispetto a un rifornimento tradizionale
- Va realizzata una rete capillare di colonnine e adeguata l'infrastruttura di distribuzione dell'energia elettrica



Le batterie

- Gli accumulatori attualmente impiegati sulle vetture elettriche sono agli ioni di litio, come quelli dei telefonini. Hanno una buona densità di energia (fino a 150 Wh/kg) ma richiedono una sofisticata elettronica per controllare lo stato di carica e la temperatura d'esercizio.
- Il costo era sceso fino a 105 \$/kWh, ma è risalito a 160 \$/kWh.

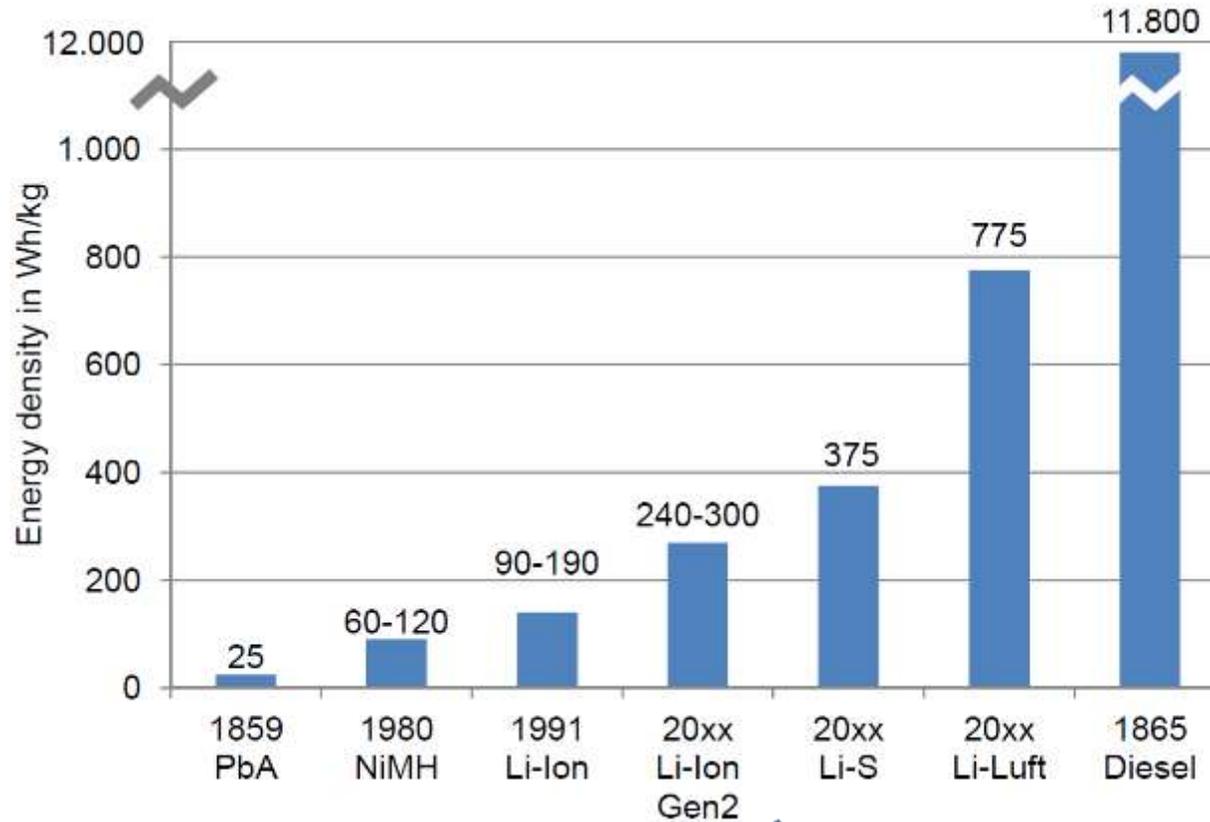


The price per kilowatt-hour of lithium-ion battery cells with nickel-manganese-cobalt (NMC) cathodes. Prices for 2022-2023 are estimates.

Sources: Benchmark Mineral Intelligence, AlixPartners

Le batterie/1

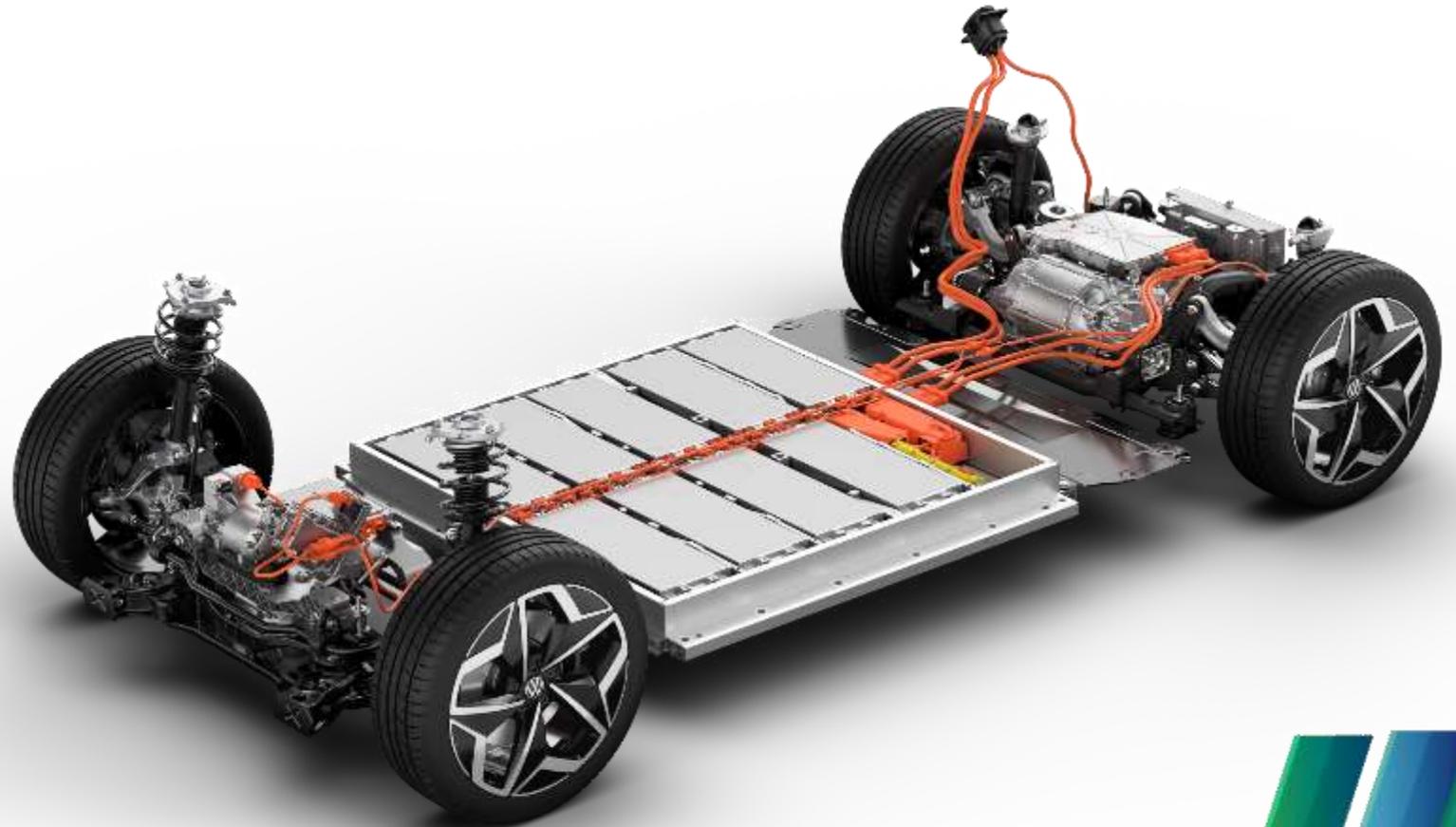
Nonostante gli indubbi progressi, le batterie offrono una densità di energia sensibilmente inferiore a quella dei combustibili tradizionali.



Fonte: Austrian Society of Automotive Engineers

Le batterie/2

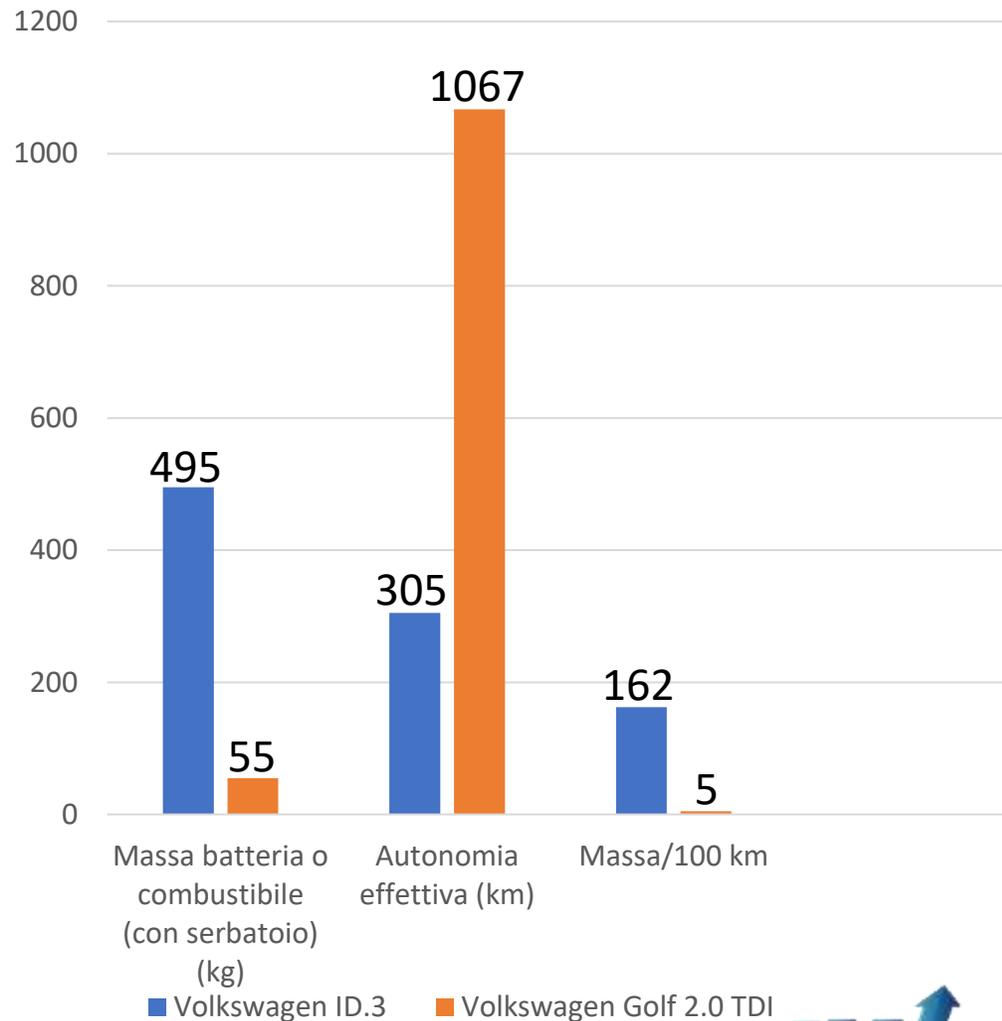
Il pacco batterie da 58 kWh della Volkswagen ID.3 pesa 495 kg. La densità di energia complessiva è quindi di 120 Wh/kg.



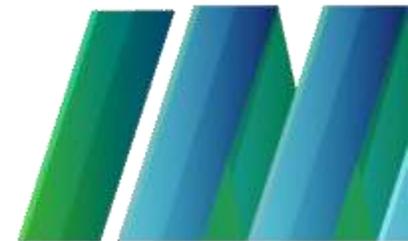


Le batterie/3

Allo stato attuale, per ottenere l'autonomia garantita da un kg di benzina o di gasolio servono circa 30 kg di batterie



Fonte: Centro Prove Quattroruote





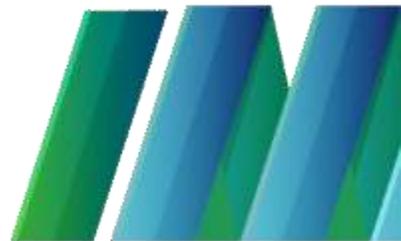
La ricarica

Tutte le auto elettriche si possono caricare con una presa di corrente domestica, ma con tempi molto lunghi.

Trascurando le perdite e ipotizzando di impiegare tutti i 2,3 kW ammessi con le prese domestiche, il tempo necessario per la carica completa di una Nissan Leaf (40 kWh) è di oltre 17 ore, per un'Audi e-Tron (95 kWh) è di oltre 41 ore

Le colonnine pubbliche a corrente alternata hanno potenza variabile fra 3,6 e 43 kW, ma non è detto che la vettura sia in grado di accettare le potenze più elevate: dipende dalla taglia del caricabatteria di bordo

La carica rapida a corrente continua eroga 50 kW, la Hpc (high power charge) 150 kW; i Supercharger Tesla di nuova generazione arrivano a 250 kW. La Porsche Taycan, l'Audi RS e-tron GT, la Hyundai Ioniq 5 e la Kia EV6 hanno architettura a 800 Volt e possono accettare fino a 270 kW alle stazioni Hpc da 350 kW. Così si possono teoricamente ripristinare 100 km di autonomia in 5 minuti (programmando la ricarica)



La ricarica/1

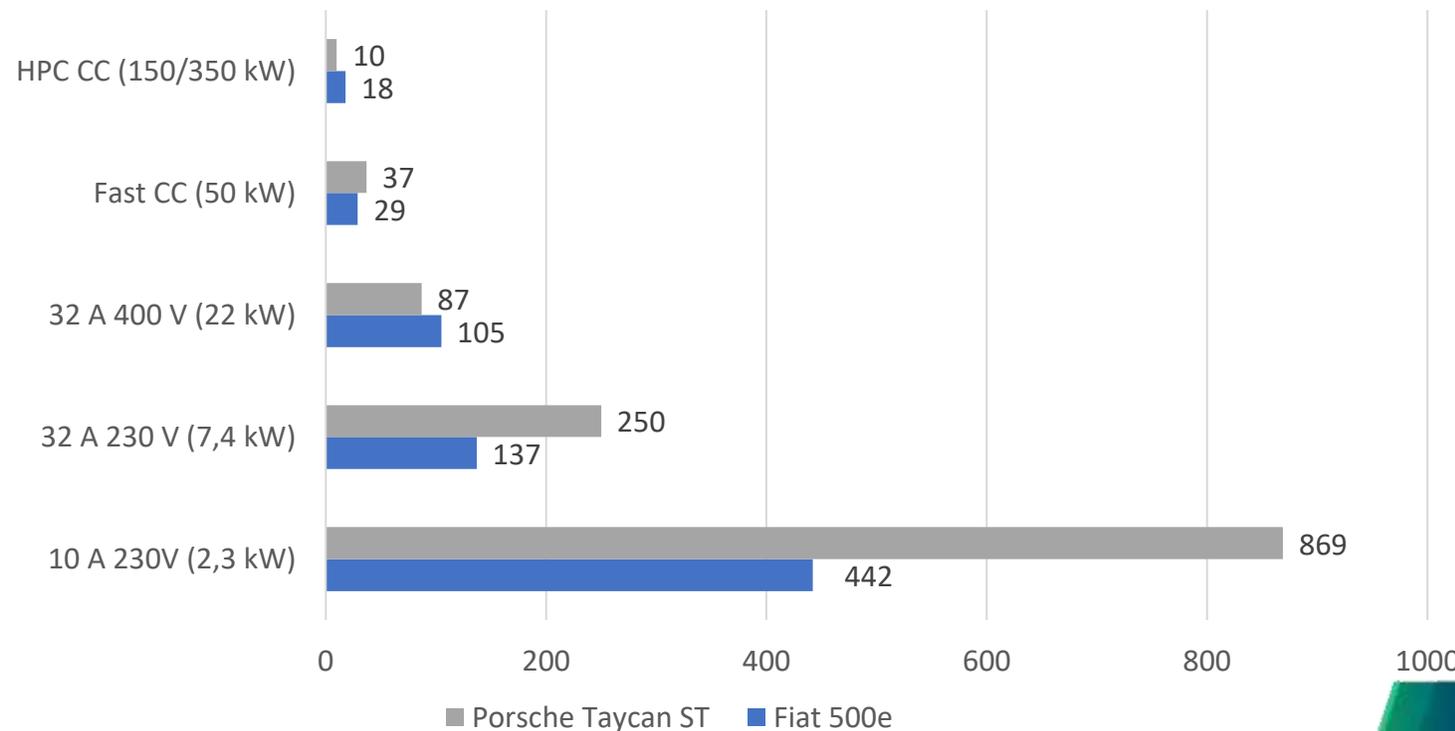
Le infrastrutture di ricarica hanno costo, complessità e prestazioni assai diverse e vanno installate con attenzione in funzione delle effettive necessità.



La ricarica/2

In funzione della potenza elettrica disponibile e della possibilità di accettarla da parte della vettura, l'autonomia può essere ripristinata in un tempo più o meno lungo.

Quanti minuti di carica per ripristinare 100 km di autonomia?



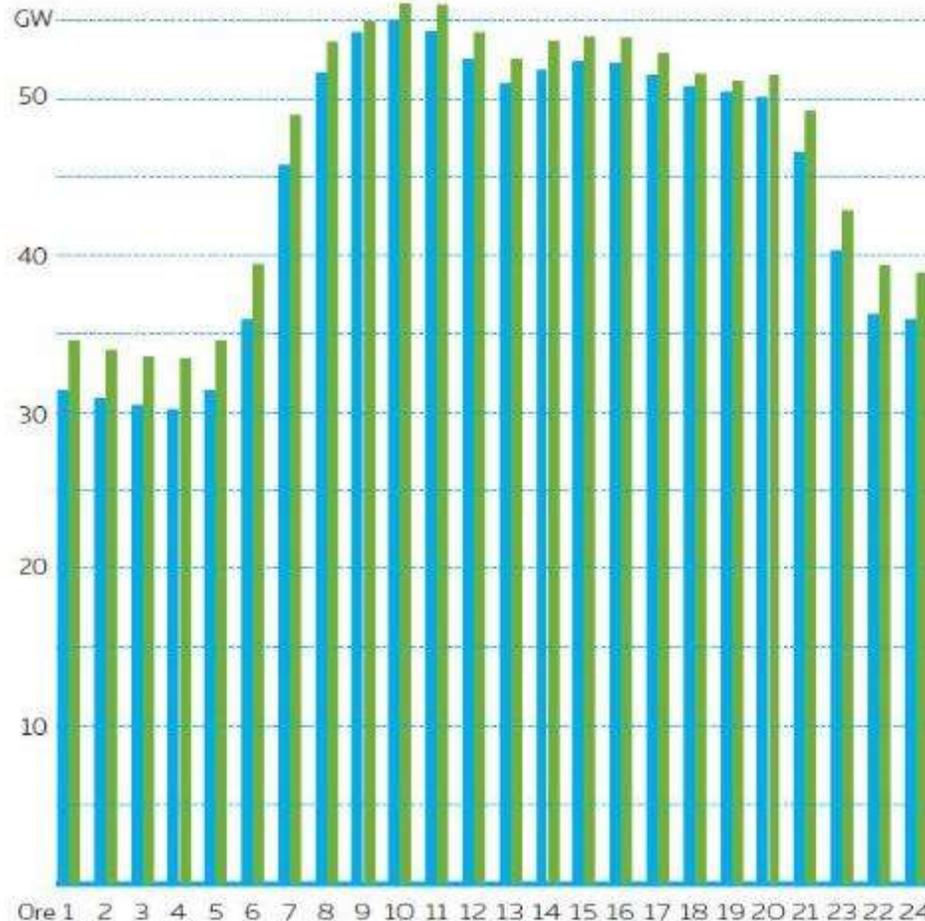
Fonte: Centro Prove Quattroruote

La ricarica/3

NUOVE CENTRALI? NON SERVONO

Quale sarà l'impatto delle 10 milioni di elettriche e ibride plug-in che si presume circoleranno in Italia nel 2030? La domanda se la sono posta i ricercatori di RSE - Ricerca sul sistema energetico e la risposta è sintetizzata nel diagramma a lato, che rappresenta la richiesta di energia in un giorno di primavera senza e con veicoli elettrici (EV). Nel secondo caso l'incremento, dell'ordine del 5%, è gestibile senza costruire nuove centrali elettriche.

■ Con EV
■ Senza EV

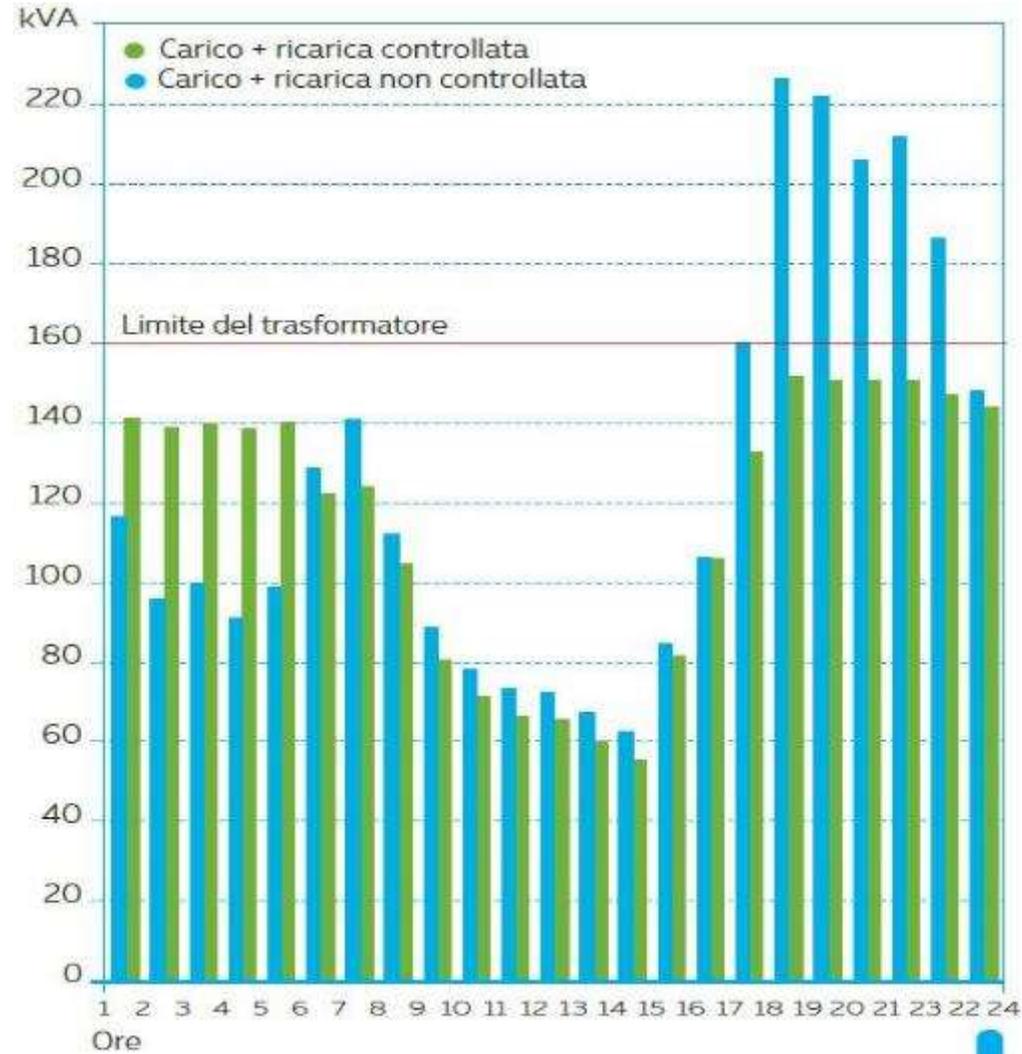


Un cospicuo numero di auto elettriche in Italia (10 milioni) non comporterebbe la costruzione di nuove centrali, perché l'aumento della richiesta di energia sarebbe contenuto entro il 5%.
Ma...

Fonte: RSE - Ricerca sul sistema energetico

La ricarica/4

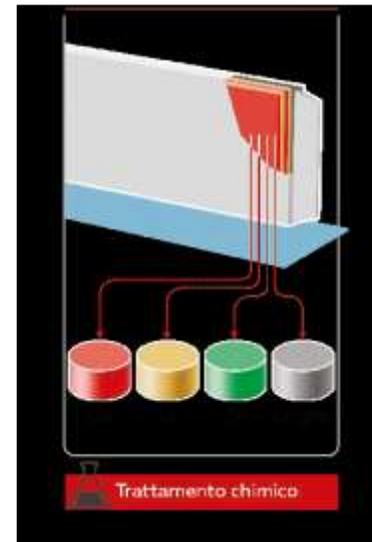
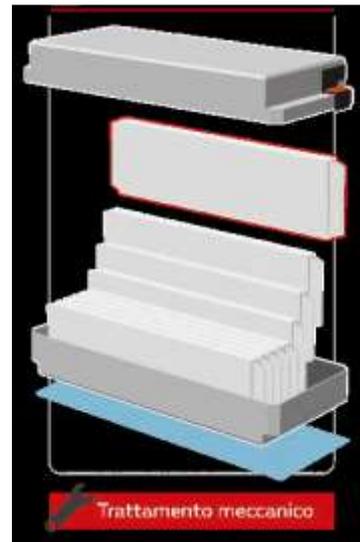
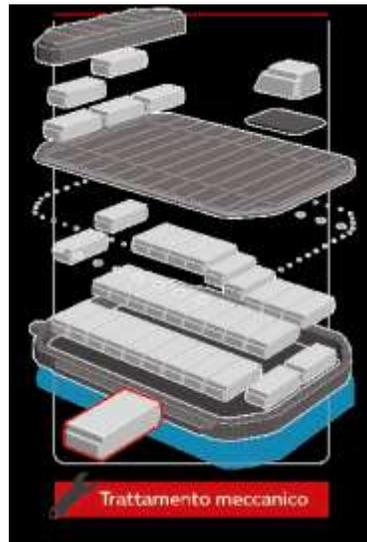
...la rete di distribuzione va resa "intelligente" per ripartire in modo uniforme la richiesta di potenza ai trasformatori di zona ed evitare così di sovraccargarli.



Fonte: RSE - Ricerca sul sistema energetico

Il riciclaggio delle batterie

La diffusione delle vetture elettriche porrà nei prossimi anni il problema del riciclaggio delle batterie, un processo obbligatorio e assai oneroso in termini di energia e di emissioni, ancora da sviluppare su larga scala. Prima di giungere a ciò, tuttavia, gli accumulatori non più idonei all'impiego sulle auto possono essere sfruttati per una «seconda vita» in usi stazionari.



Le celle a combustibile: un'alternativa?



Al posto delle batterie, si possono usare le celle a combustibile, che vengono alimentate da idrogeno e aria e generano energia elettrica e acqua. Oltre ad avere tempi «di ricarica» ridotti, a pari autonomia comportano una minor massa dei serbatoi del gas rispetto alle batterie.

Batteria vs Fuel Cell

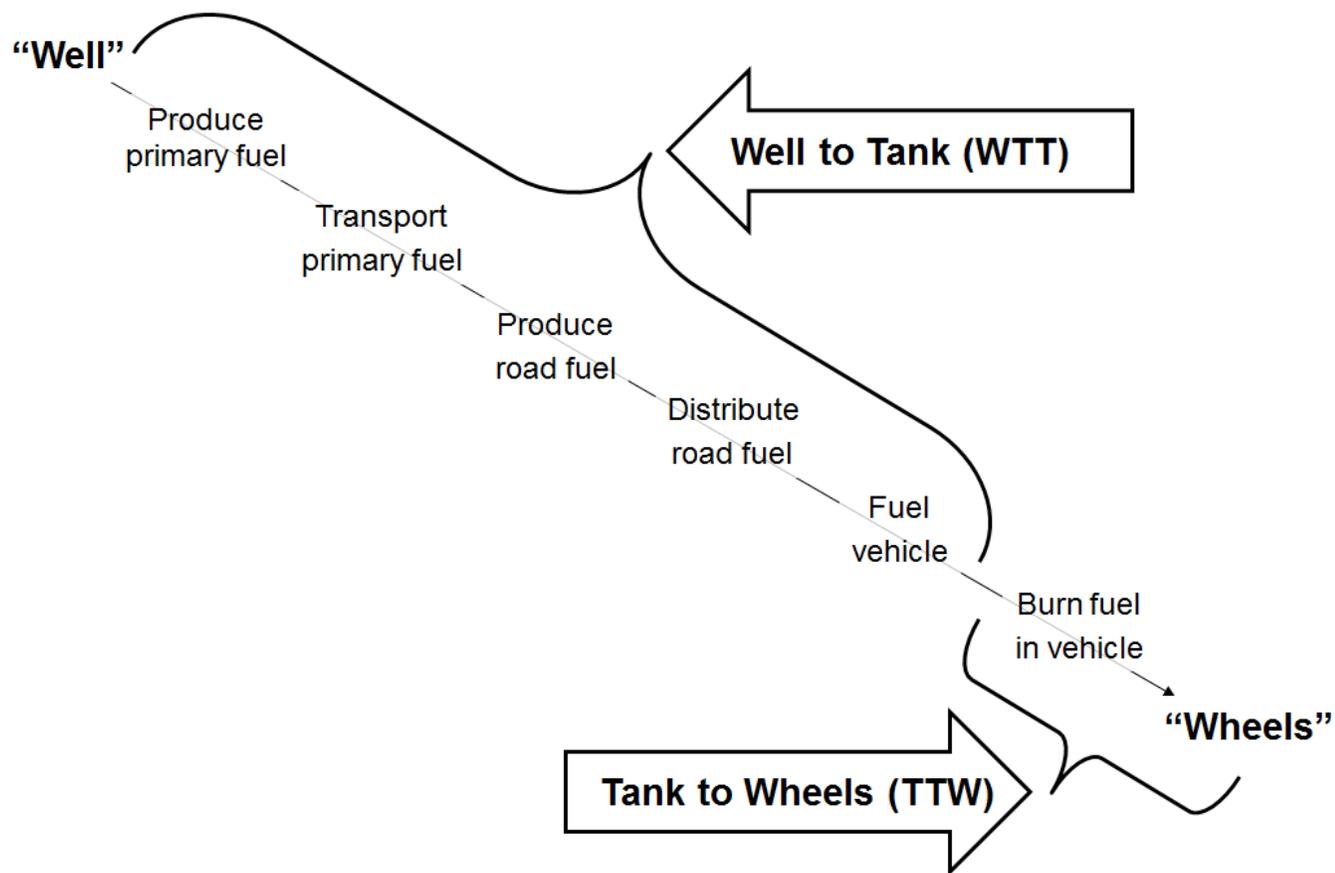
L'AUTO A IDROGENO SPRECA PIÙ ENERGIA DI QUELLA A BATTERIA...

Il diagramma qui accanto confronta l'uso di energia in un'auto a fuel cell (a sinistra) e in una a batteria (a destra). Le fasi più numerose e con minor rendimento fanno sì che dei 100 kWh iniziali con la prima ne arrivino alle ruote solo 23, mentre l'altra spreca meno energia e così restano 69 kWh da utilizzare.



Se ci si limita a considerare l'utilizzo dell'energia elettrica, le celle a combustibile sono assai meno efficienti delle batterie.

Dipende dai punti di vista

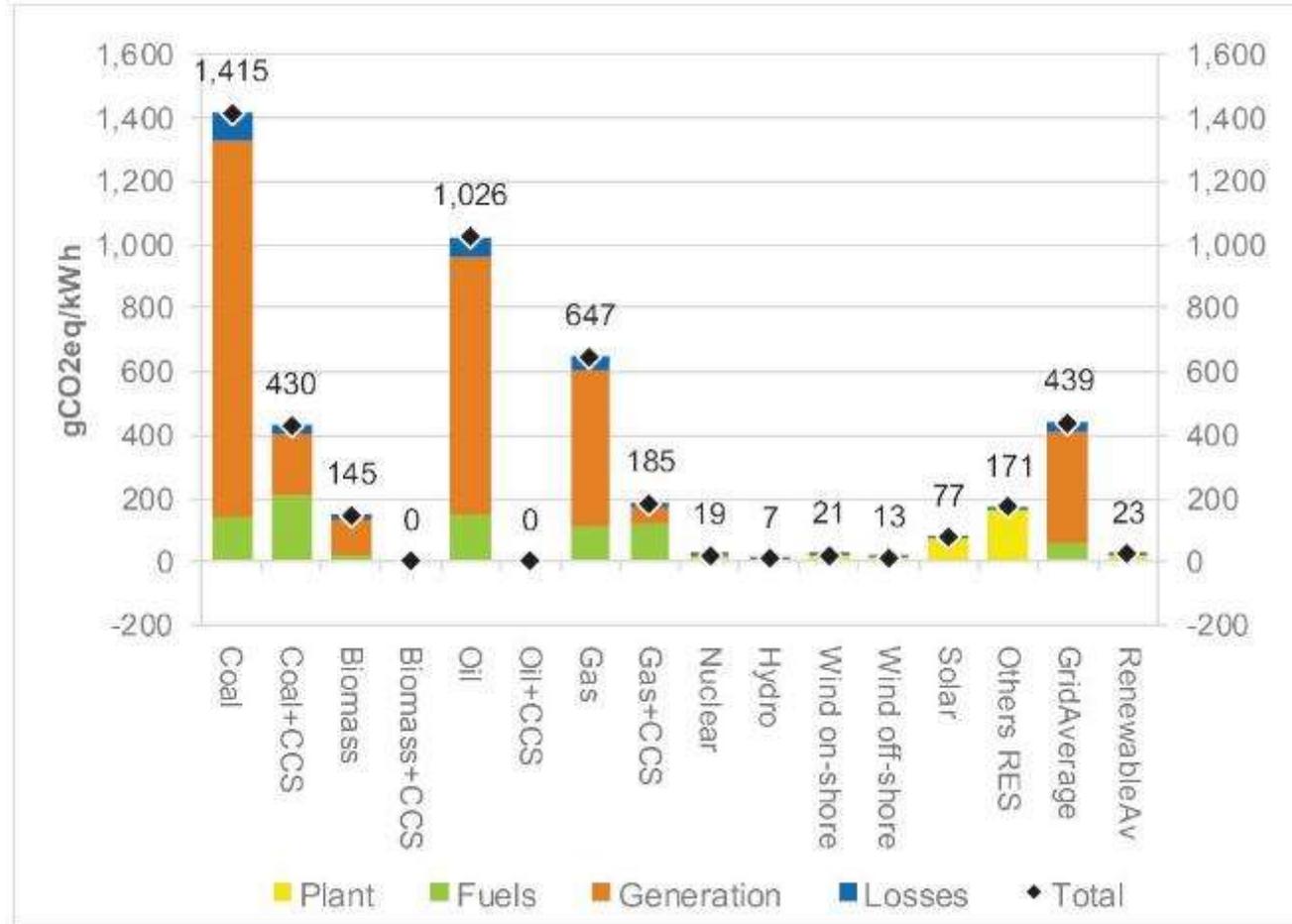


Secondo l'approccio di calcolo delle emissioni, l'impatto ambientale cambia parecchio.



Dipende dai punti di vista/1

Le emissioni delle vetture elettriche dipendono molto dal sistema con cui viene prodotta l'energia per la ricarica delle batterie.

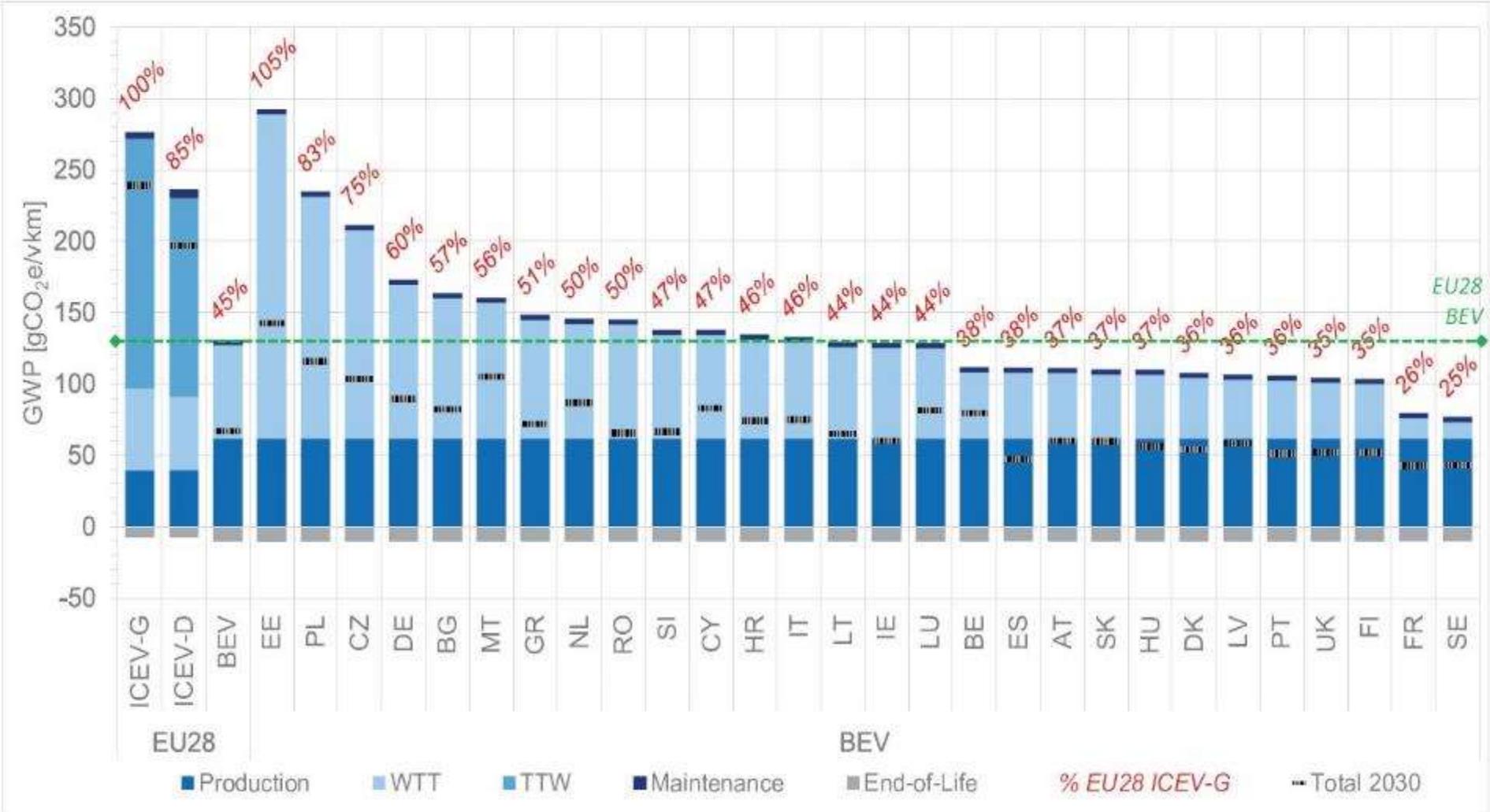


Fonte: Studio Ricardo per Commissione Europea



Dipende dai punti di vista/2

Se si considera l'intero ciclo di vita e i diversi tipi di produzione dell'energia elettrica, si scopre che l'impatto sul clima di un'auto a batteria non è zero e può persino essere superiore a quello di una vettura tradizionale

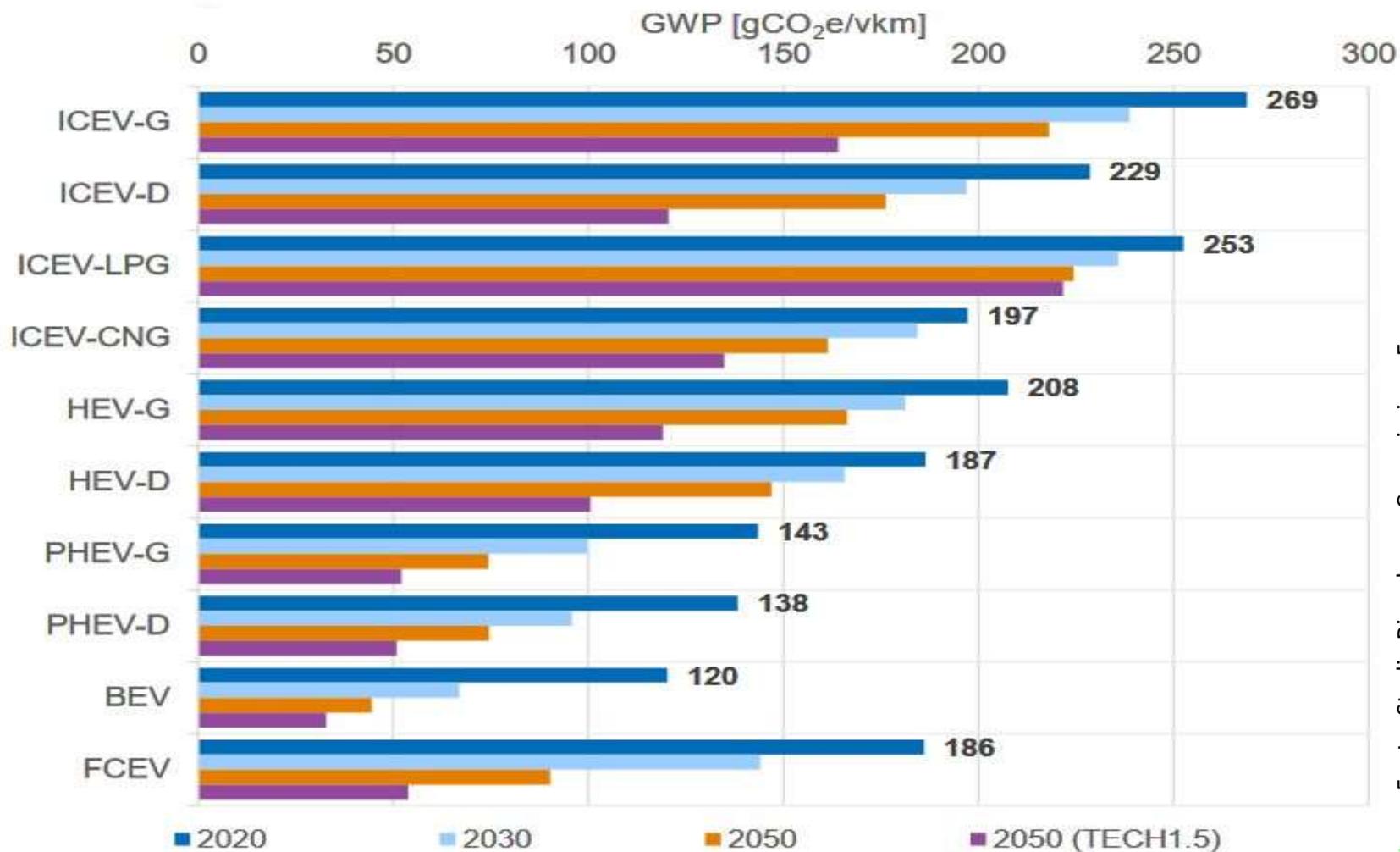


Fonte: Studio Ricardo per Commissione Europea



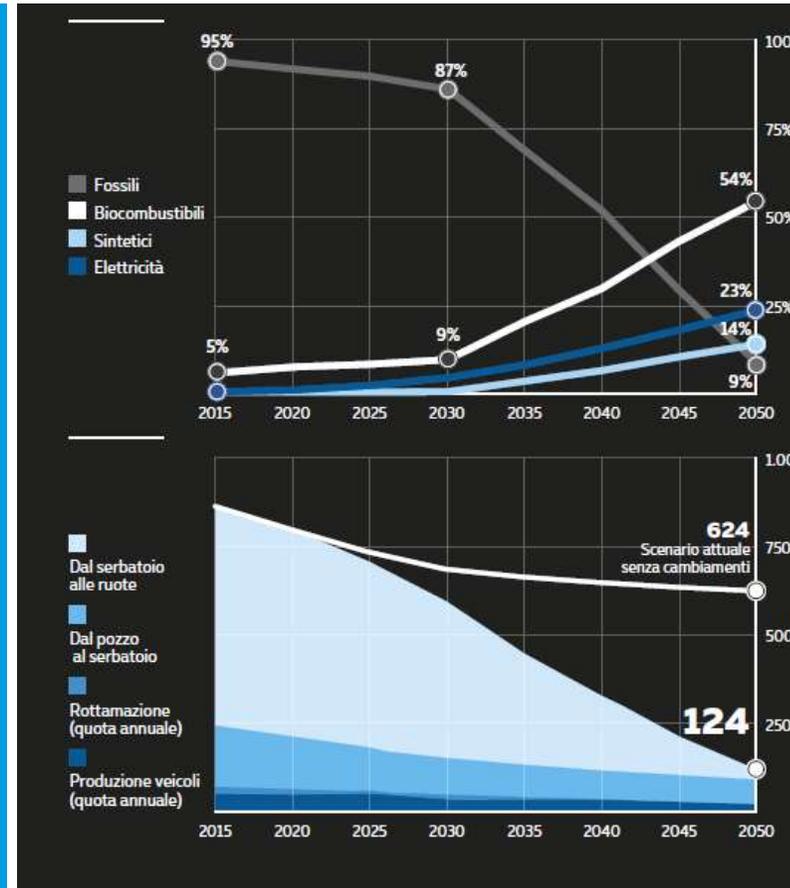
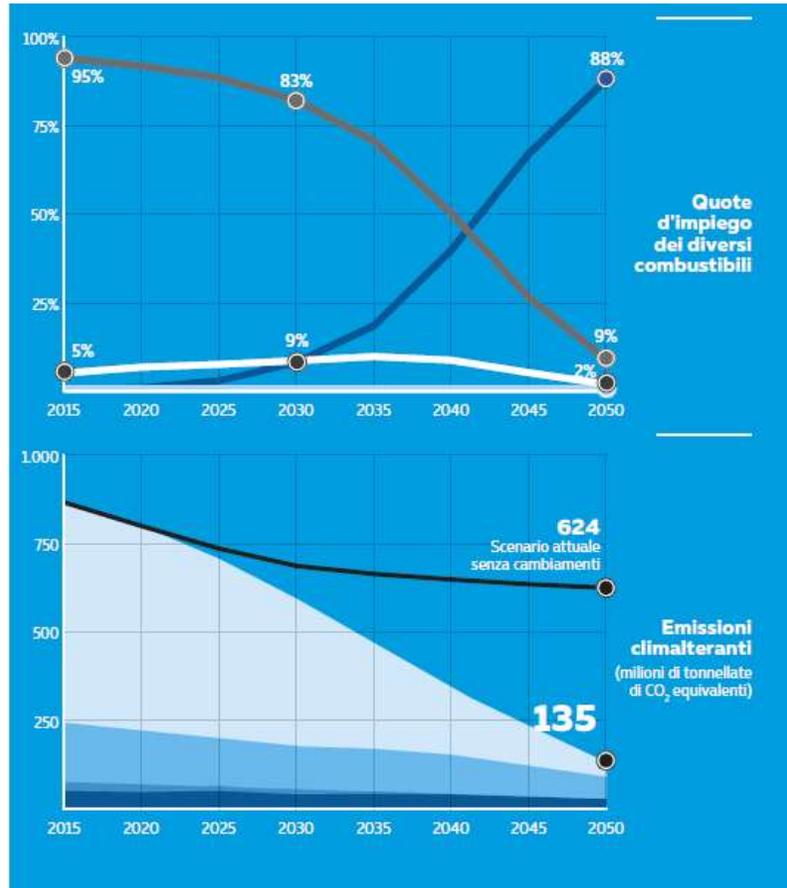
L'impatto LCA delle varie propulsioni

Secondo lo studio commissionato alla Ricardo dalla UE, le auto elettriche avranno un impatto inferiore a quello delle altre propulsioni anche in futuro.



Fonte: Studio Ricardo per Commissione Europea

L'alternativa combustibili a bassa CO₂



Fonte: Studio Ricardo per FuelsEurope

Due scenari: il primo con un parco auto interamente elettrico, l'altro con solo il 25% di EV e l'uso di combustibili «low carbon» darebbero gli stessi risultati in termini di riduzione delle emissioni di anidride carbonica.

Quale scenario in futuro?



Volkswagen ID.3: prezzo da 40.150 euro
Potenza 150 kW – 0-100 km/h 7,3 s
Batteria 58 kWh – Autonomia 428 km

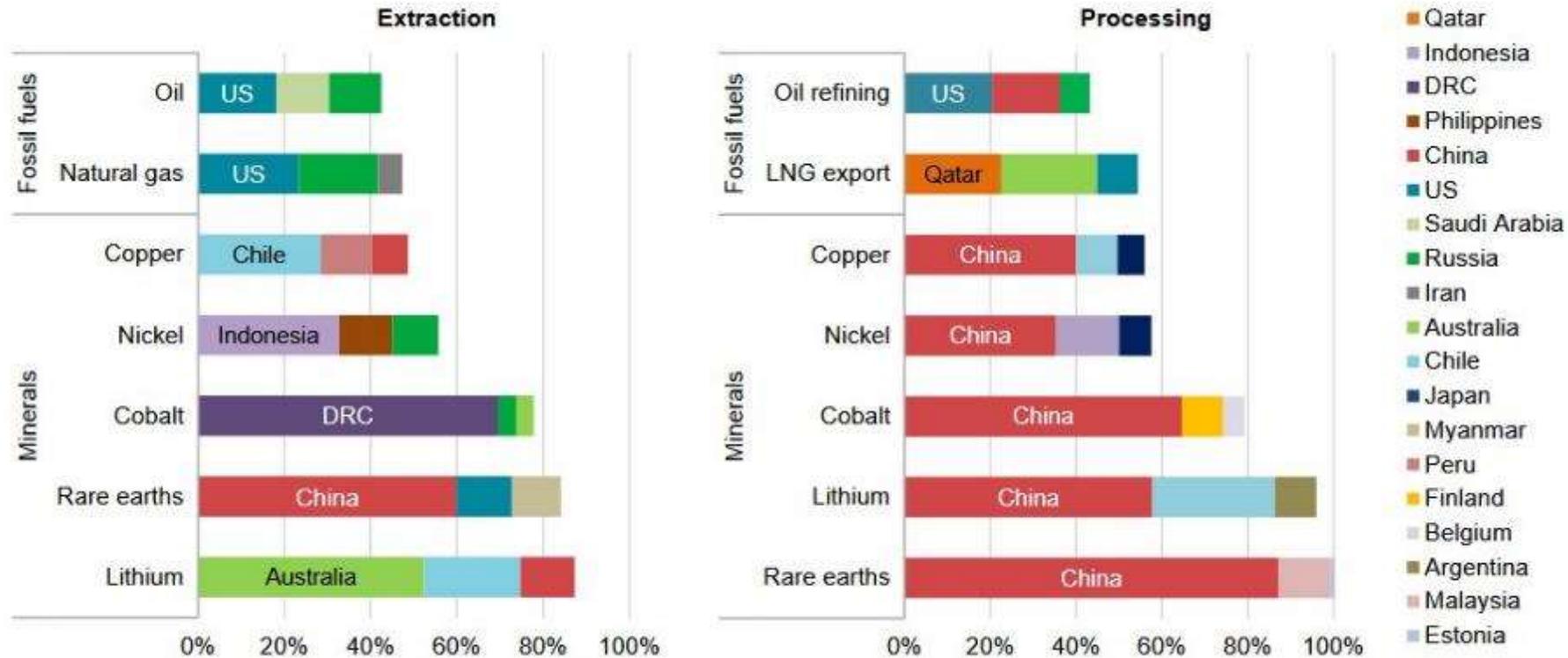


MG4 Electric: prezzo da 33.990 euro
Potenza 150 kW – 0-100 km/h 7,9 s
Batteria 64 kWh – Autonomia 450 km

La propulsione elettrica consente alle Case cinesi di ridurre sensibilmente il gap con quelle occidentali e grazie alla possibilità di praticare prezzi inferiori si aprono prospettive di mercato impensabili con le motorizzazioni tradizionali

Quale scenario in futuro?/1

Share of top three producing countries in production of selected minerals and fossil fuels, 2019

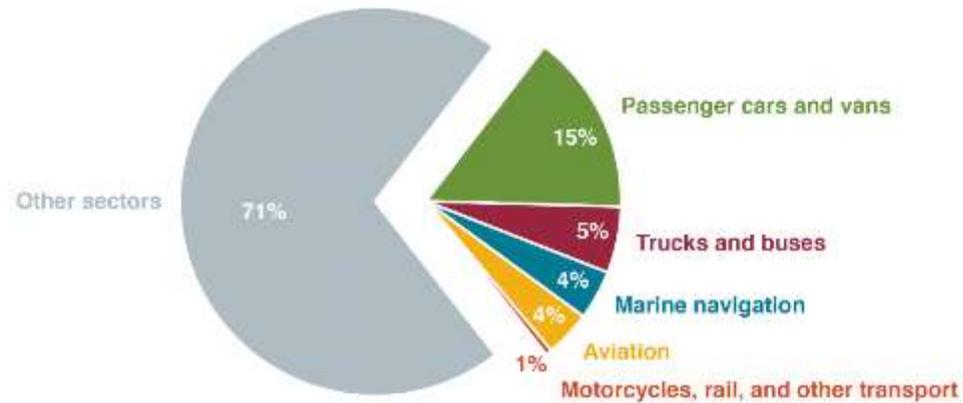


Fonte: IEA

La produzione dei materiali indispensabili per la mobilità elettrica è per la maggior parte controllata dalla Cina, da cui si rischia la dipendenza in futuro.

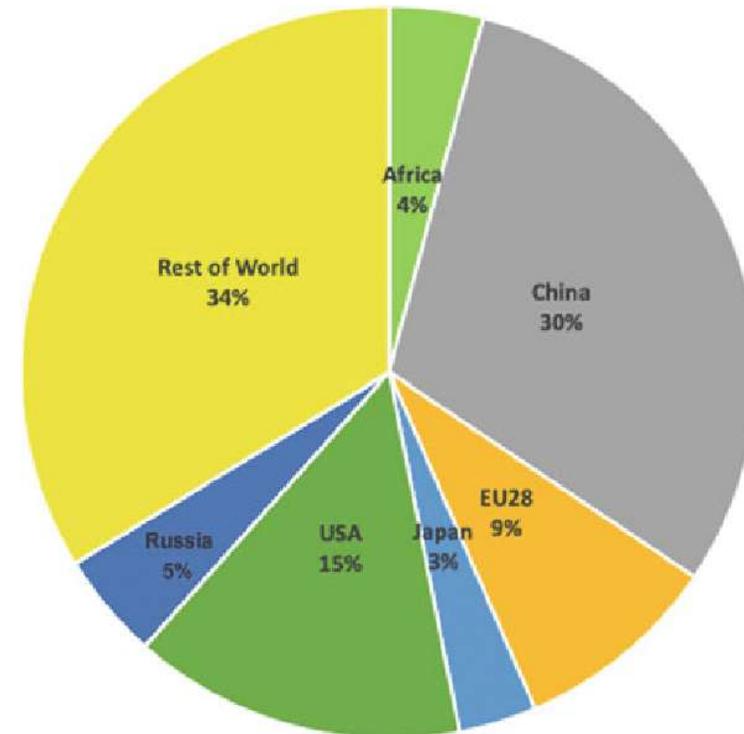
Ne vale la pena?

Greenhouse gas emissions in the EU
2018 total: 3.8 Gt CO₂e



Fonte: ICCT

Le vetture e i veicoli commerciali leggeri sono responsabili per il 15% delle emissioni di gas serra nella EU, quindi pesano per poco più dell'1% delle emissioni globali



Fonte: United States Environmental Agency



ADAS

Stato dell'arte, impatto sui sinistri e prospettive

CRISTIANO RESTA
ASC Automotive Safety Centre



ADAS

Stato dell'arte, impatto sui sinistri e prospettive



C'era una volta...

Sistema radar a 35 GHz
(AEG-Telefunken)



ADAS Livello 3
(MB Classe S e EQS - NVIDIA)

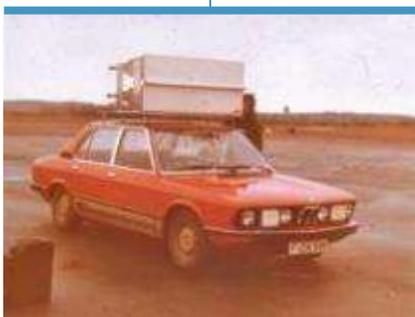


1970

1974

1975

2022



Sistema radar a 10 GHz
(VDO)



Sistema radar a 16 GHz
(Standard Electric Lorenz - SEL)

Definizione



ADAS = **A**dvanced **D**river **A**ssistance **S**ystems



~~Sistemi Avanzati di Assistenza alla Guida~~
Sistemi Avanzati di Assistenza al Conducente

Scala SAE

Livello 0



Nessuna automazione

Livello 1



Assistenza al guidatore

Livello 2



Automazione parziale

Livello 3



Automazione condizionale

Livello 4



Automazione elevata

Livello 5



Automazione piena



SAE J3016™ LEVELS OF DRIVING AUTOMATION™

Learn more here: sae.org/standards/content/j3016_202104

Copyright © 2021 SAE International. The summary table may be freely copied and distributed AS-IS provided that SAE International is acknowledged as the source of the content.

What does the human in the driver's seat have to do?

SAE LEVEL 0™	SAE LEVEL 1™	SAE LEVEL 2™	SAE LEVEL 3™	SAE LEVEL 4™	SAE LEVEL 5™
You are driving whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering			You are not driving when these automated driving features are engaged – even if you are seated in “the driver's seat”		
You must constantly supervise these support features; you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety			When the feature requests, you must drive	These automated driving features will not require you to take over driving	

Copyright © 2021 SAE International.

What do these features do?

These are driver support features			These are automated driving features		
These features are limited to providing warnings and momentary assistance	These features provide steering OR brake/acceleration support to the driver	These features provide steering AND brake/acceleration support to the driver	These features can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met	This feature can drive the vehicle under all conditions	
<ul style="list-style-type: none"> • automatic emergency braking • blind spot warning • lane departure warning 	<ul style="list-style-type: none"> • lane centering OR • adaptive cruise control 	<ul style="list-style-type: none"> • lane centering AND • adaptive cruise control at the same time 	<ul style="list-style-type: none"> • traffic jam chauffeur 	<ul style="list-style-type: none"> • local driverless taxi • pedals/steering wheel may or may not be installed 	<ul style="list-style-type: none"> • same as level 4, but feature can drive everywhere in all conditions

Example Features

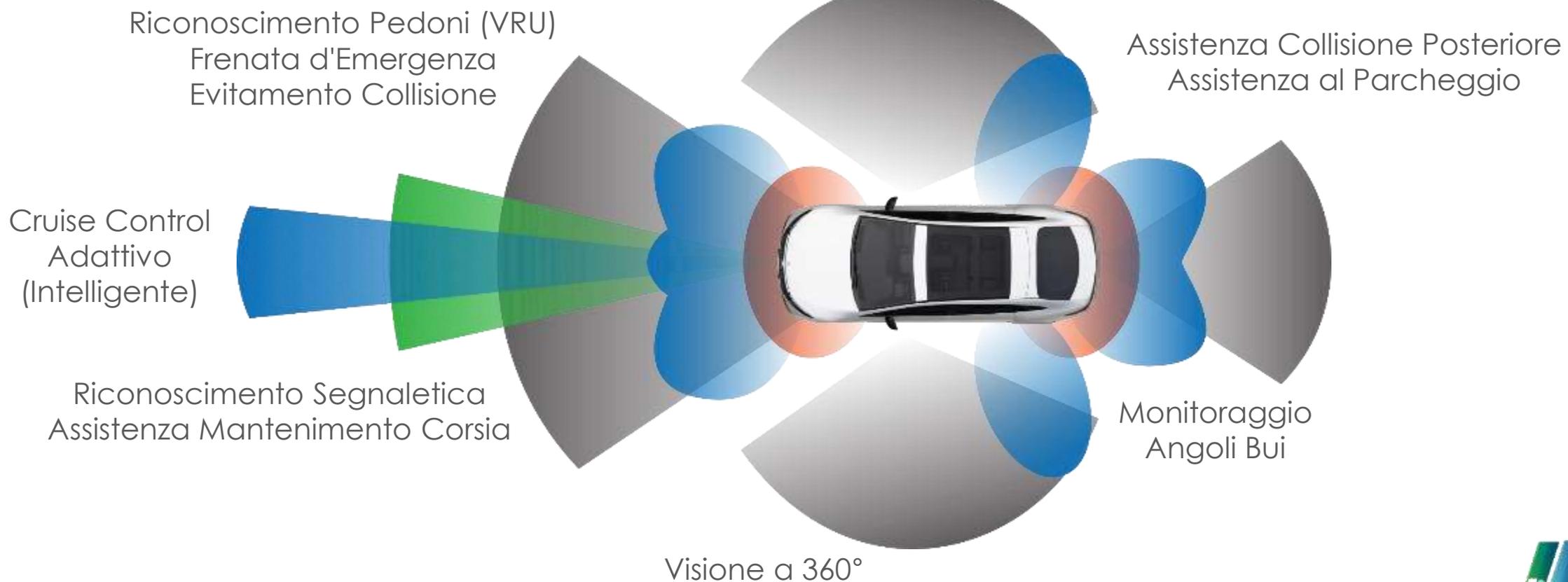
Le principali funzioni disponibili

Camera

Radar

Ultrasuoni

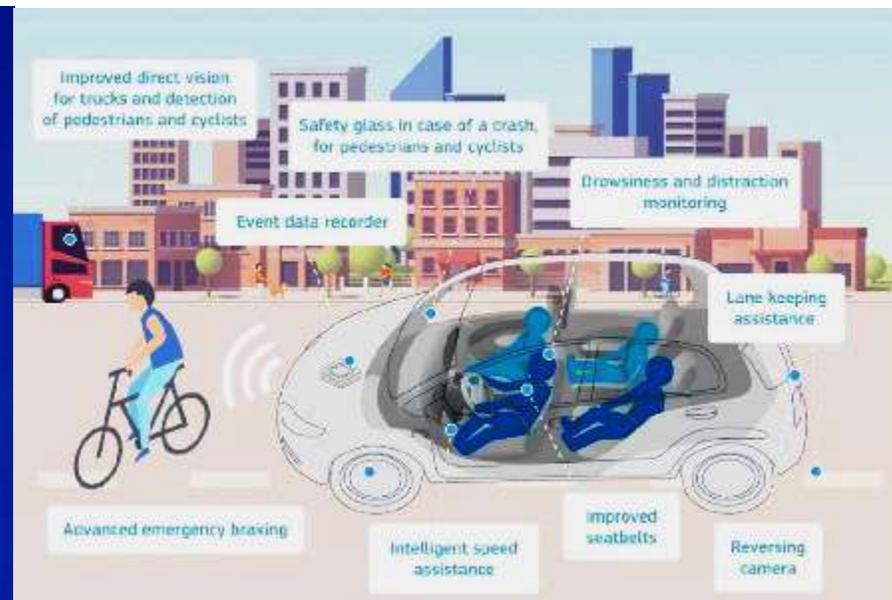
LiDAR



In Europa ADAS obbligatori dal 2022

Tutti i nuovi veicoli dovranno offrire, di serie, funzionalità come la frenata automatica di emergenza o il mantenimento della corsia.

Il nuovo regolamento prevede l'introduzione di quasi trenta dotazioni: la maggior parte di questi requisiti dovrà essere soddisfatta da tutti i modelli di nuova omologazione che verranno introdotti sul mercato a partire dal maggio del 2022, mentre per le vetture già in commercio (dunque omologate per la vendita prima del 2022), le nuove dotazioni diventeranno obbligatorie a partire dal maggio del 2024.



Il nostro protocollo

In collaborazione con  | 

È **complementare** rispetto al protocollo Euro NCAP

Ha l'obiettivo di **divulgare conoscenza e formazione**

È pensato per essere applicato a un campione significativo di autovetture (fino a **100 veicoli/anno**)

Il nostro protocollo

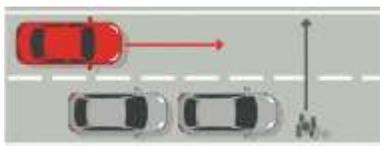
Scenari **derivati** dal protocollo Euro NCAP

Elementi di **novità** ("disturbi") che hanno influenzato i risultati:

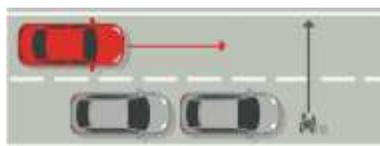
- alterazione forma manichini (passeggino)
- presenza di veicoli che complicano lo scenario



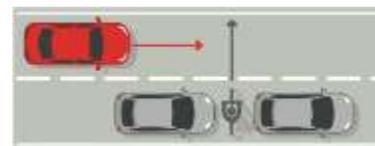
Gli scenari del protocollo ASC-Quattroruote v1



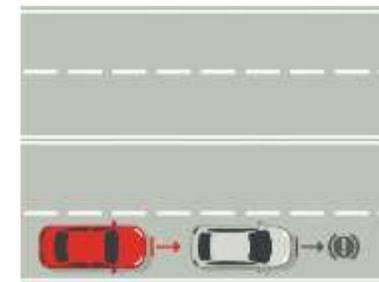
pedone adulto



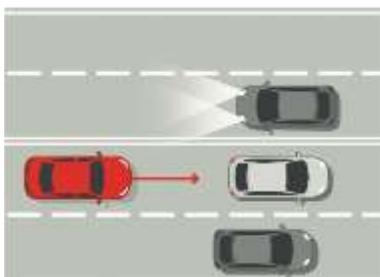
pedone bambino



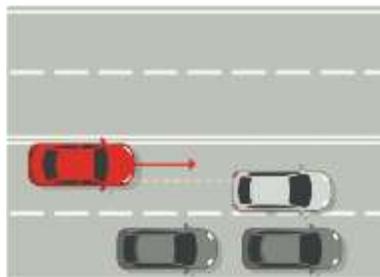
ciclista



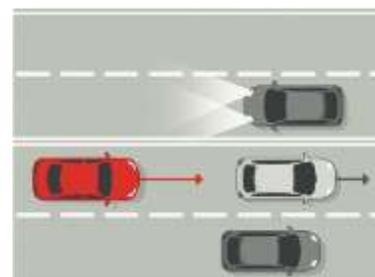
approccio rotonda



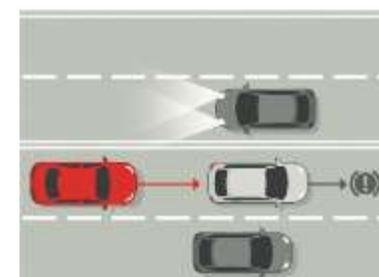
ostacolo fermo 100%



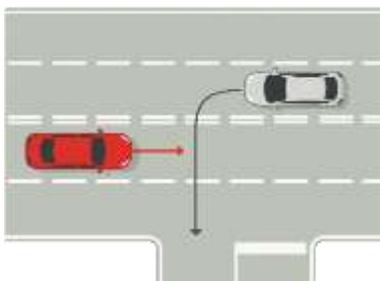
ostacolo fermo 25%



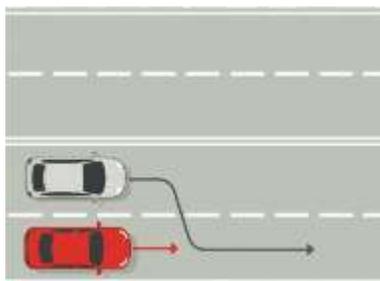
ostacolo in movimento



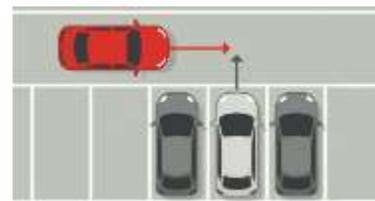
ostacolo in frenata



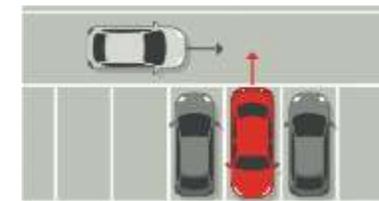
Svolte



Sorpasso

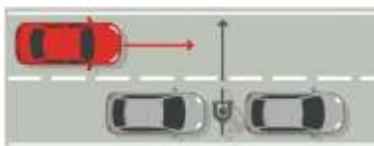


traffico laterale front



traffico laterale retro

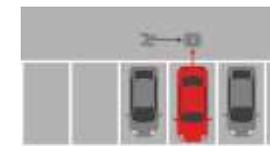
Gli scenari del protocollo ASC-Quattroruote v2



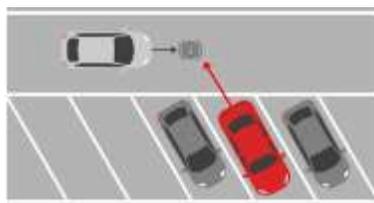
monopattino



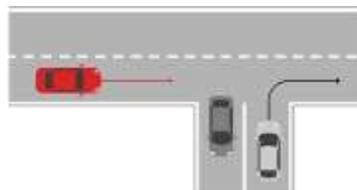
traffico laterale retro
pedone statico



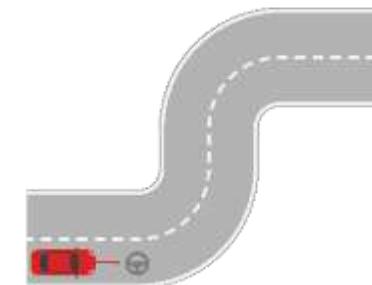
traffico laterale retro
pedone movimento



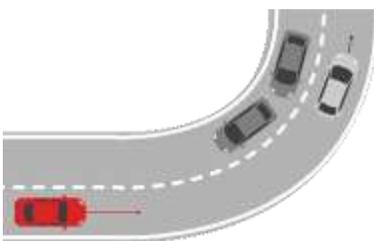
traffico laterale retro
(parcheggio obliquo)



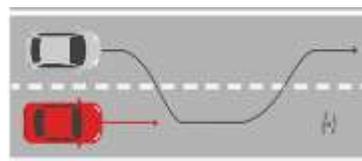
ostacolo in movimento
dopo svolta



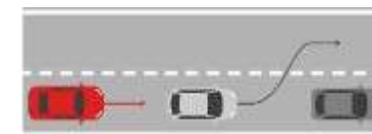
mantenimento corsia



ostacolo in movimento
in curva

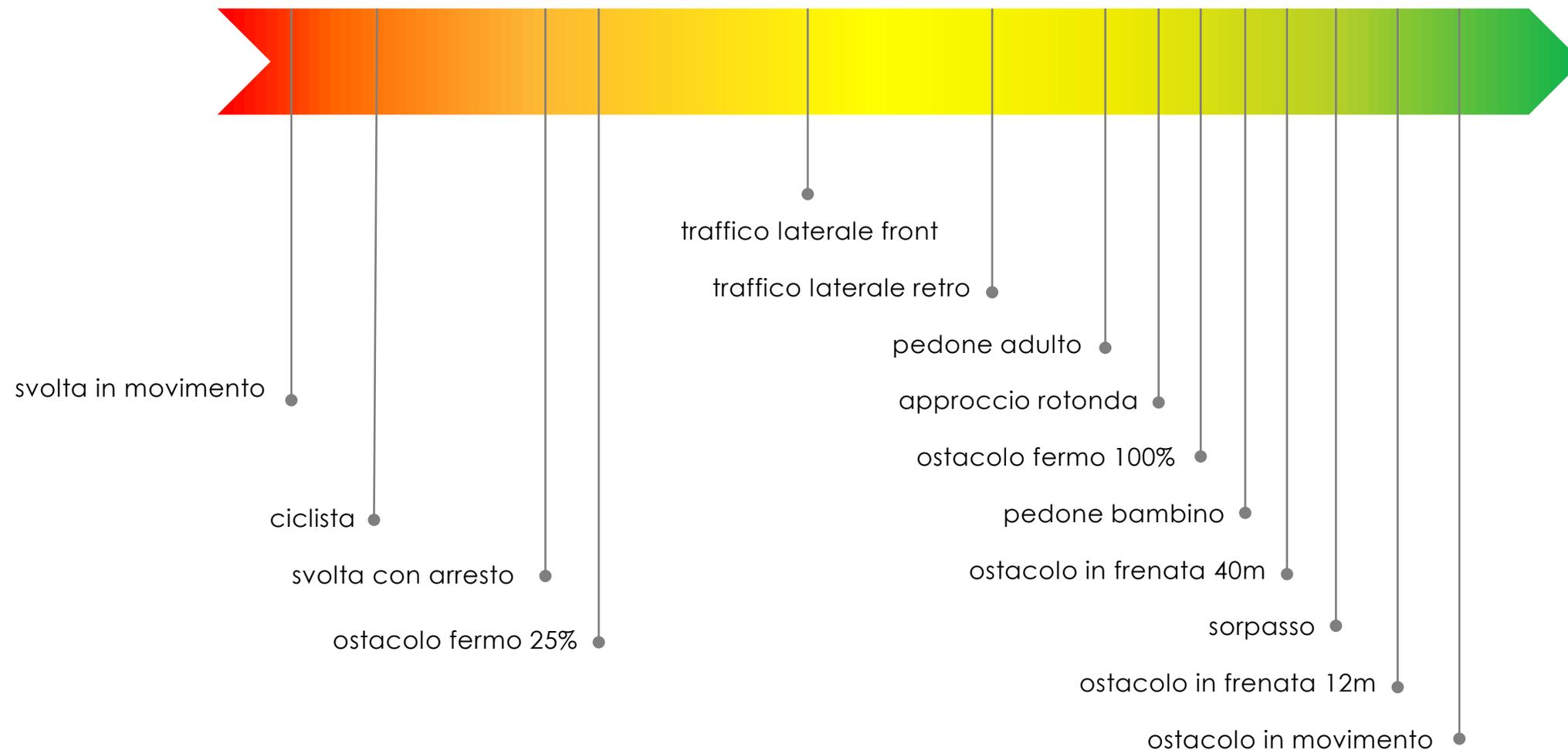


pedone statico
dopo ostacolo in
movimento

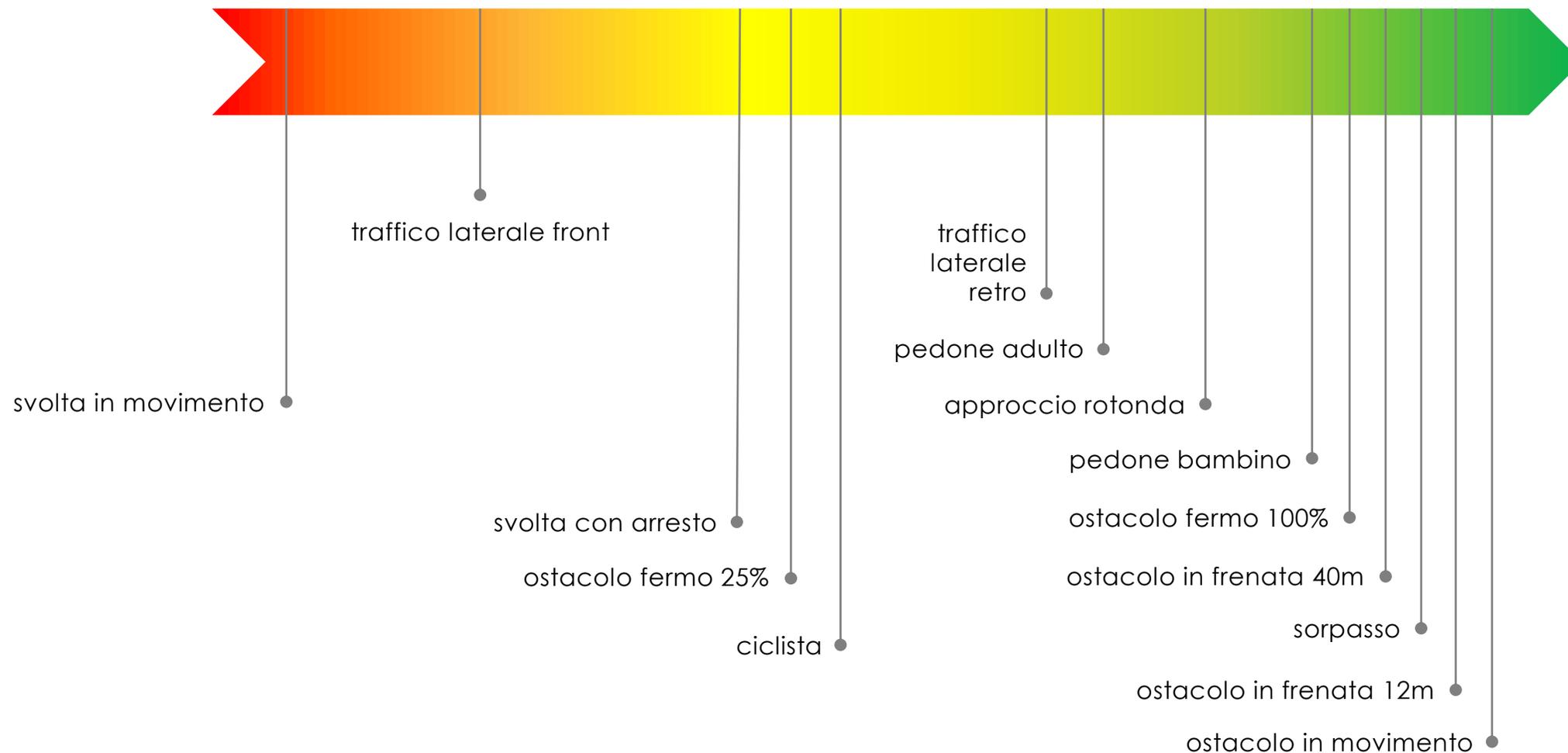


veicolo statico
dopo ostacolo in
movimento

Comportamento dei primi 200 veicoli testati



Comportamento fino a 350 veicoli testati



Funzionano?

Riduzione dei costi materiali

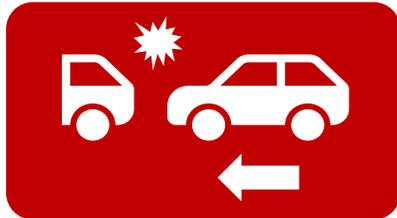


Riduzione dei costi sociali



Quanto?

Studio condotto da ACI in collaborazione con il Politecnico di Torino.



La riduzione dei sinistri per tamponamento nei veicoli con meno di 3 anni è stimata al 45%.

In media, quasi 1 tamponamento su 2 è evitato grazie all'AEB (Autonomous Emergency Braking)

Come?

ADAS

NON È sinonimo di **Guida Autonoma**
(che potrebbe implicare Guida Distratta!!!)

La guida attenta è imprescindibile

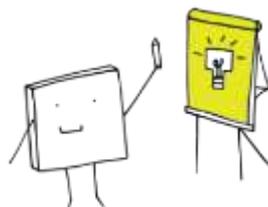
Anche **un solo intervento** efficace
potrebbe essere **risolutivo!**
(uno slogan per i più scettici)



Uomo e macchina in sinergia



Il conducente deve possedere una **conoscenza** dei sistemi tecnologici a disposizione.



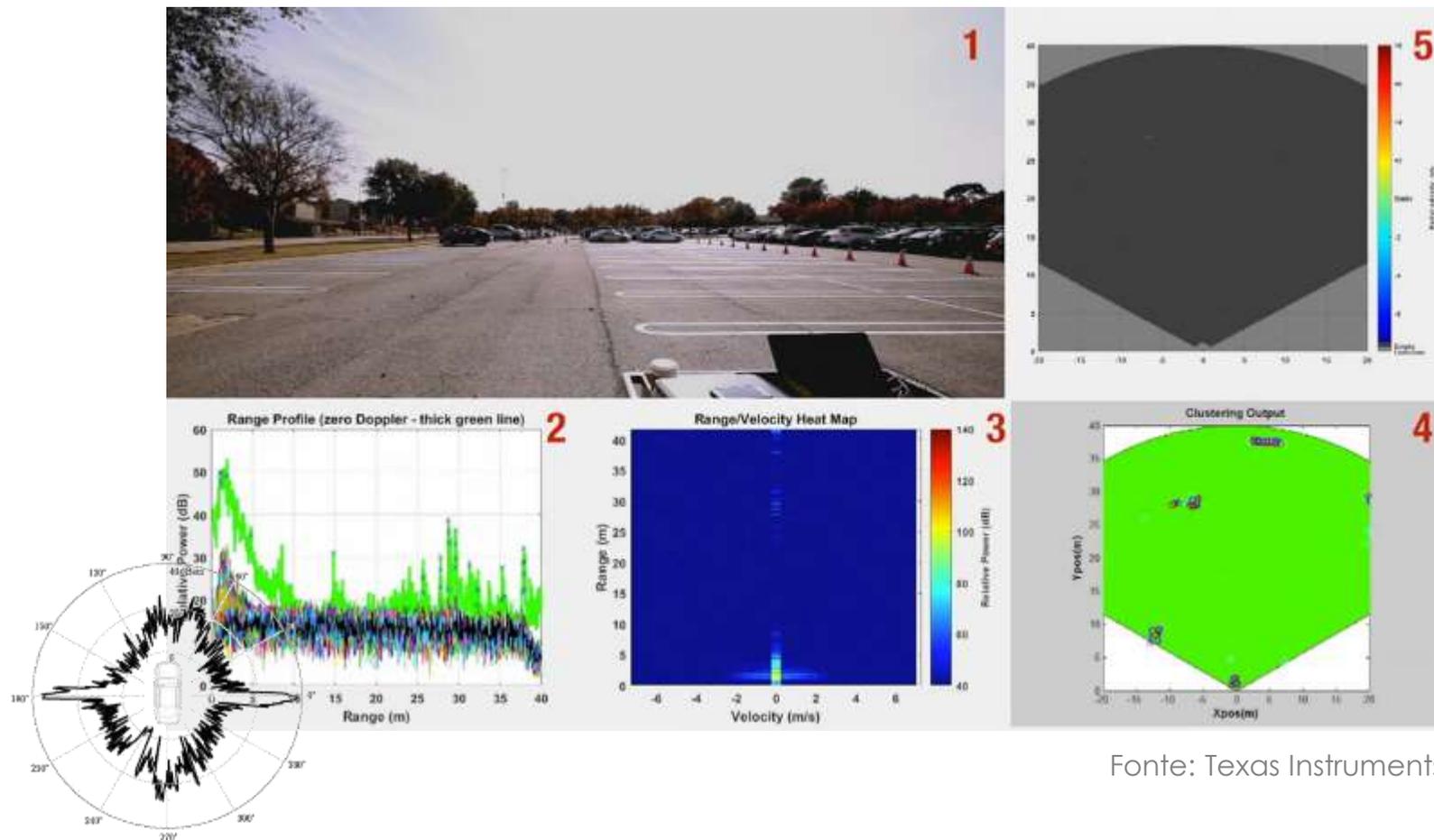
Nei **sistemi human-in-the-loop** all'essere umano è riservato un **ruolo attivo**.



Il conducente deve essere supportato da una efficace comunicazione uomo-macchina (**HMI, human-machine-interface**).



Sotto il cofano: RADAR



Fonte: Texas Instruments

Radar Cross Section (RCS) di un'autovettura berlina

Sotto il cofano: camera



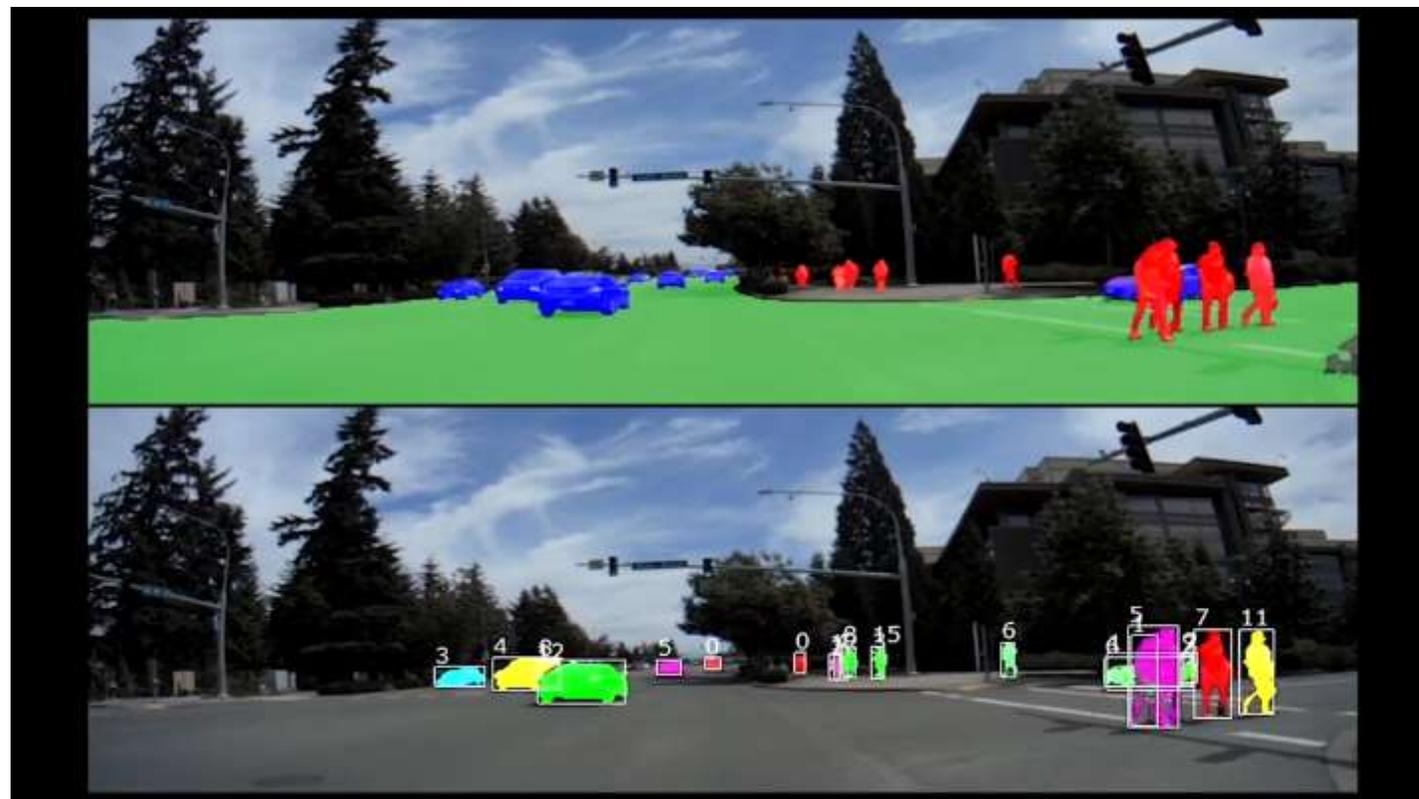
Immagine originale



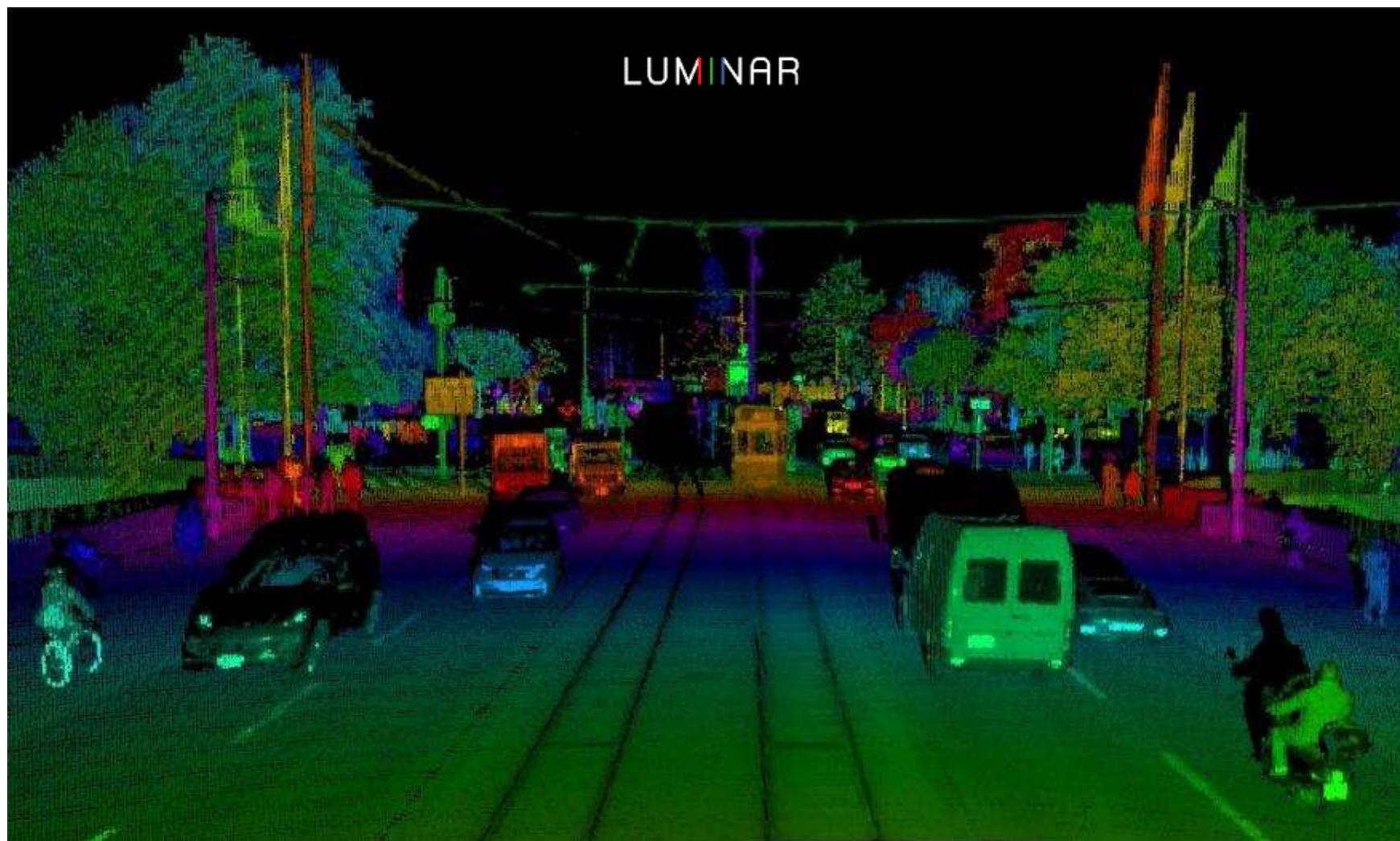
Previsione movimento



Risultato della "segmentazione"

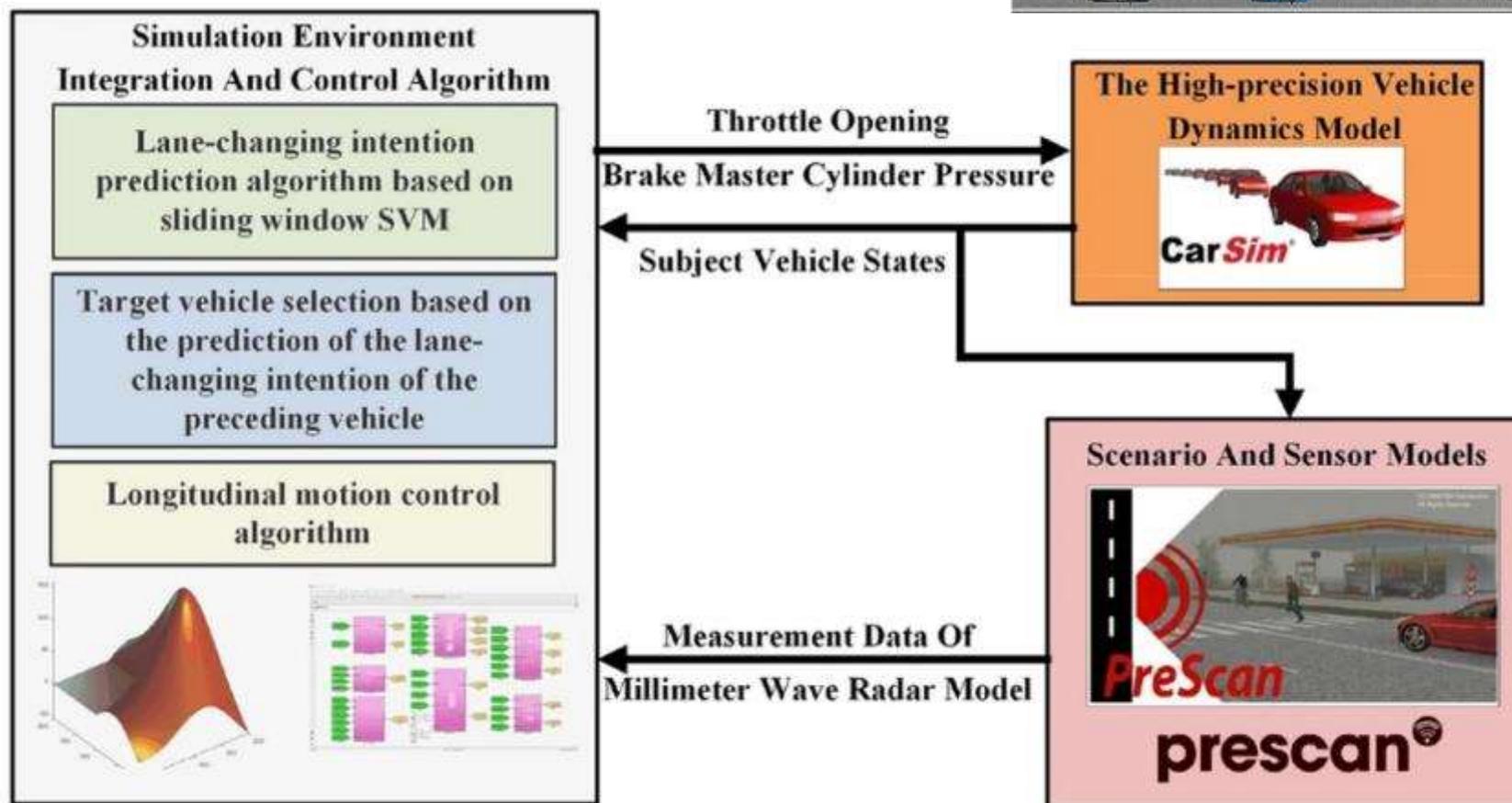
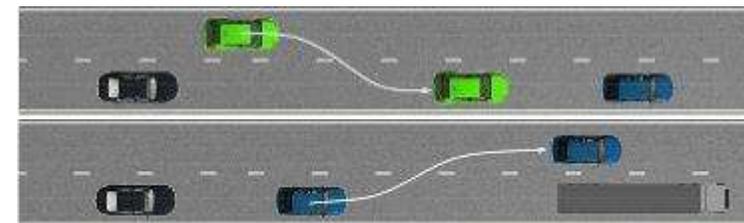


Sotto il cofano: LIDAR

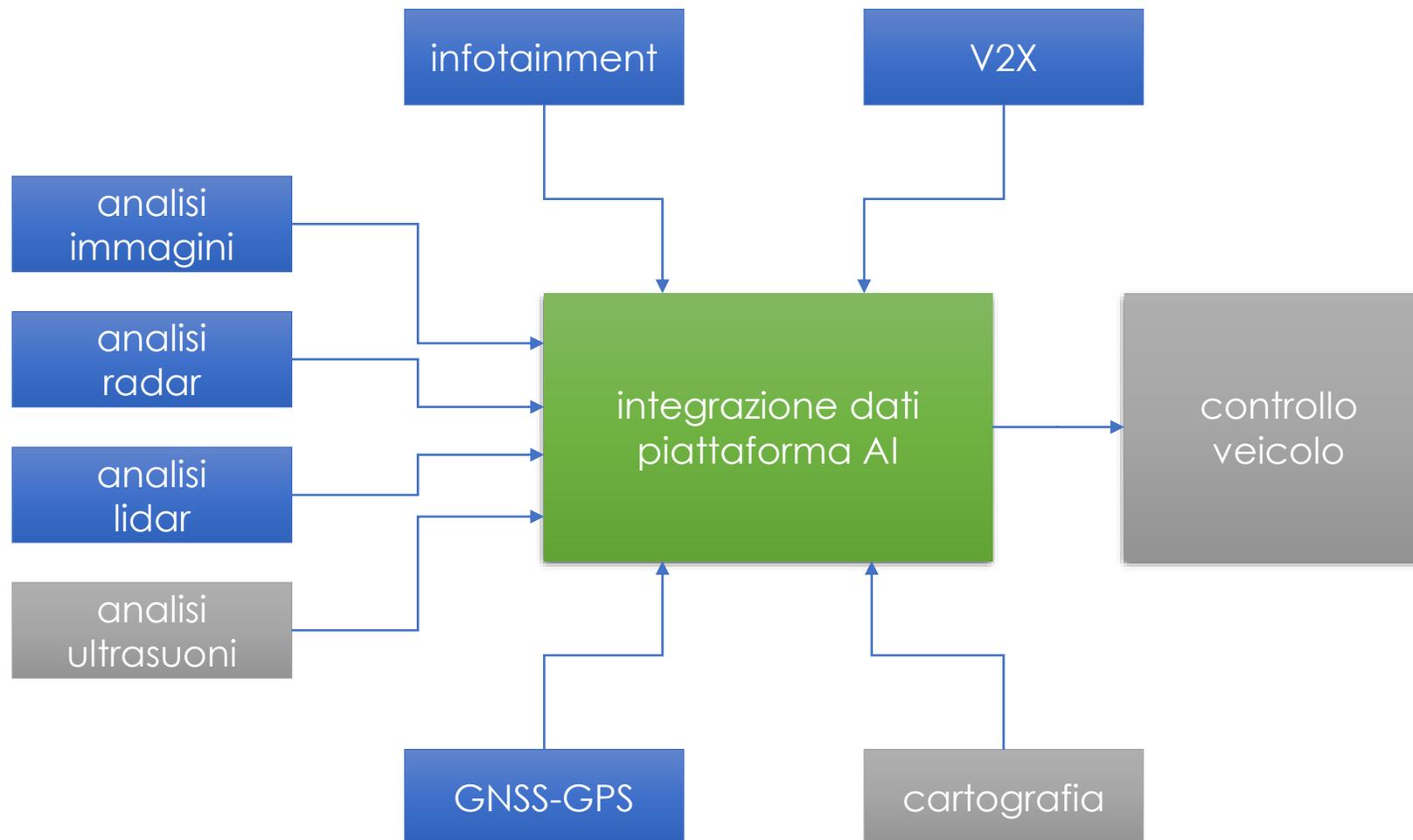


Sotto il cofano: strato software (un esempio)

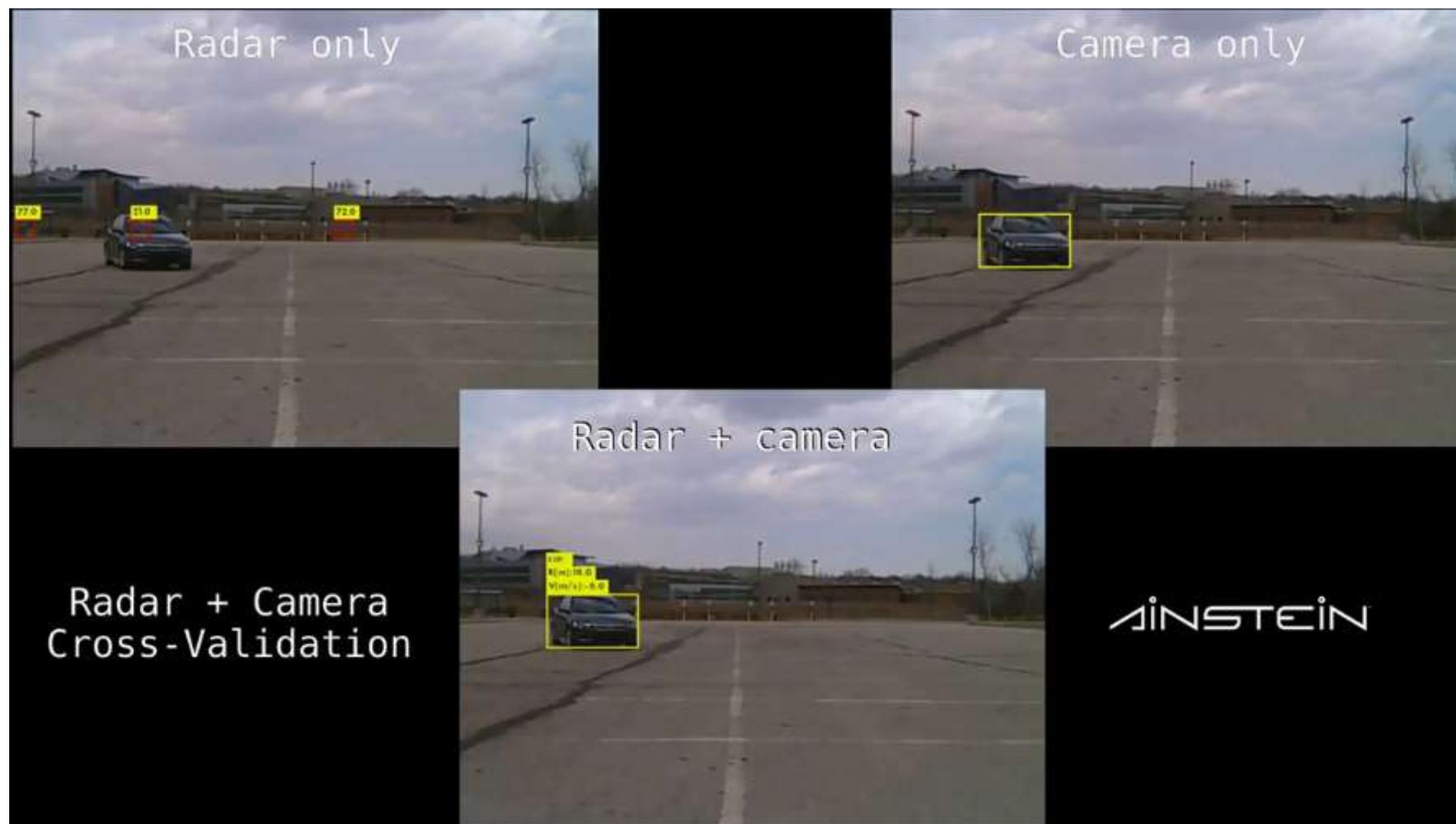
Algoritmo per la predizione all'intenzione di cambio corsia



Integrazione dei dati (*data/sensor fusion*)



Integrazione dei dati



Fonte: Ainstein

Manutenzione: efficacia nel tempo

Riparare e calibrare

- a seguito di urti
- a seguito di sostituzione di alcuni componenti del veicolo (parabrezza).

Verificare nel tempo l'efficacia dei sistemi attraverso controlli periodici presso Centri di Assistenza Qualificati.



Evoluzione tecnologica

Il **costo della capacità di calcolo** dimezza all'incirca ogni due anni (anche se questa tendenza - in atto da oltre un secolo - è agli sgoccioli!!).

Ogni passo crea il successivo: "Ogni volta che la potenza della tecnologia raddoppia, spesso può essere utilizzata per progettare e costruire una tecnologia a sua volta doppiamente potente". (M. Tegmark)

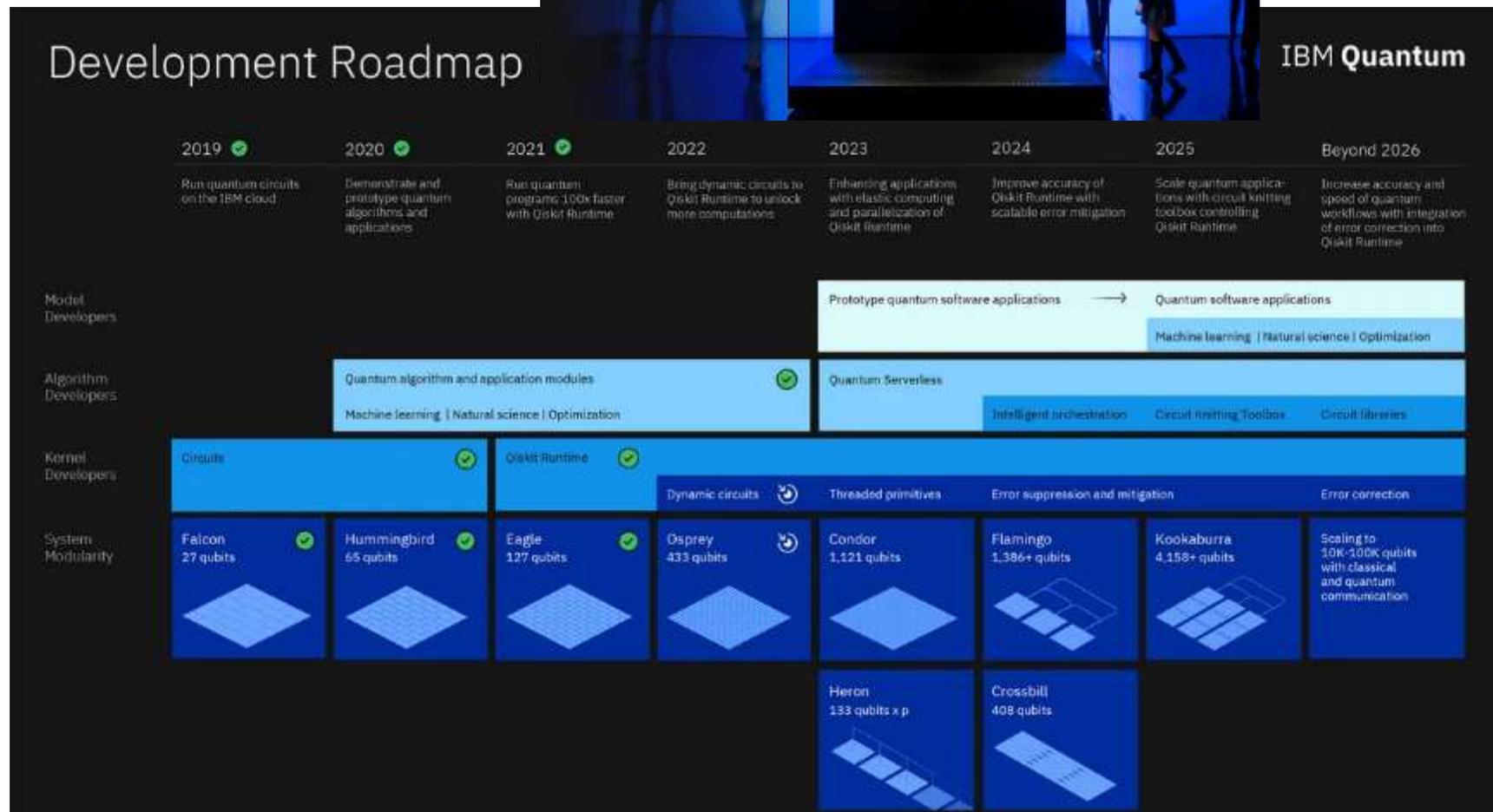
Ogni volta che la nostra tecnologia ha smesso di migliorare, l'abbiamo **sostituita con una tecnologia ancora migliore** (anche la prima Legge di Moore sta raggiungendo il capolinea, è una questione di... fisica).

Evoluzione tecnologica

IBM Q System One (20 qbit)



Potenziare l'elaborazione per la risoluzione di problemi estremamente complessi, come quelli alla base dell'Intelligenza Artificiale.



Evoluzione tecnologica



Consiglio Nazionale delle Ricerche

IT | EN Cerca

Scienze biomediche Chimica e tecnologia materiali
 Terra e ambiente Ingegneria, ICT, energia e trasporti
 Fisica e materia Scienze umane e patrimonio culturale
 Bio e agroalimentare

Cittadini Imprese Scuole Ricercatori Giornalisti Personale

HOME CHI SIAMO ▾ ORGANIZZAZIONE ▾ ATTIVITÀ ▾ SERVIZI E UTILITÀ ▾ NEWS EVENTI

Home / Comunicati stampa / L'intelligenza artificiale diventa quantistica

COMUNICATO STAMPA

L'intelligenza artificiale diventa quantistica

16/02/2021

Programmata una rete di neuroni artificiali su un computer quantistico, che supera la velocità di apprendimento di quella della NASA. Lo studio coordinato dall'Istituto di fotonica e nanotecnologie del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Itn) è in copertina sulla rivista Advanced Quantum Technologies.

Un team di ricercatori italiani coordinati da Enrico Prati dell'Istituto di fotonica e nanotecnologie del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Itn) di Milano ha sviluppato un nuovo modello di intelligenza artificiale su un computer quantistico. Il risultato, ottenuto in collaborazione con l'Università di Milano Bicocca programmando il computer D-Wave 2000 da 2.048 bit quantistici (qubit), è stato pubblicato sulla rivista *Advanced Quantum Technologies* come storia di copertina.

"Alla NASA avevano già sperimentato il trasferimento su un computer quantistico di un modello di intelligenza artificiale chiamato macchina di Boltzmann, ispirato a quello adottato tra gli altri da Netflix per raccomandare i film", spiega Prati. "In quel caso però i risultati erano limitati dall'aver impiegato un solo qubit per rappresentare ciascun neurone artificiale, dal momento che le connessioni da ogni qubit verso quelli limitrofi sul chip sono poche per motivi di spazio. Nel nostro caso, invece, abbiamo fatto ricorso a una tecnica chiamata embedding per raggruppare più qubit



Evoluzione tecnologica: LIDAR



Fonte: Waymo

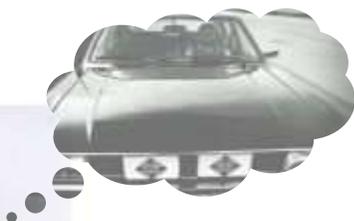


Fonte: Aeva



Fonte: Mobileye

Virgolette



Martedì 23 maggio 2017, alle ore 14.00, presso l'Aula EF4 della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia (Via A. Ferrata, 5 - 27100 Pavia), si terrà il primo incontro del ciclo "Distinguished Talks - Insignia Colloquia", finanziato dall'Università di Pavia per la promozione delle attività culturali e ricreative degli studenti.

Il primo incontro vedrà coinvolto l'ing. Holger Meinel, esperto in Radar per Automotive, con oltre 40 anni di servizio presso Daimler AG (ex AEG-TELEFUNKEN), con sede in Germania.

“

Nei prossimi **30 anni**
il **10%** dei veicoli circolanti
potrebbe essere
a **guida autonoma.**

”

Virgolette



“

È un'idea sbagliata che si possa semplicemente sviluppare ulteriormente un sistema di assistenza alla guida fino a quando un giorno possa magicamente passare a un sistema di guida completamente autonomo.

”

Virgolette



“

Sono estremamente fiducioso che la Tesla raggiungerà il **Livello 5 nel 2021**. Fiducioso al 100%.

”

Virgolette



“

Più fantascienza che altro.
Per la vera guida autonoma
di **Livello 5** dovremo
aspettare la **seconda metà**
di questo secolo.

”

EVOLUZIONE DEL COSTO DEL SINISTRO ED EVOLUZIONE TECNOLOGICA