

#GUARDIAMOALFUTURO

FESTIVAL
DELLO
SVILUPPO
SOSTENIBILE
2024

PROMOSSO DA



LE SFIDE DELLA SOSTENIBILITÀ PER IL SISTEMA DEI TRASPORTI STRADALI

Ennio Cascetta

*Professore Ordinario di Infrastrutture e Sistemi di Trasporto e
Presidente del Cluster Tecnologico Trasporti*

14 maggio 2024

PARTNER



PARTNER ISTITUZIONALI



MEDIA PARTNER



OFFICIAL GREEN CARRIER



IN COLLABORAZIONE CON



Le sfide del trasporto su strada e gli obiettivi EU: il doppio zero al 2050

L'Europa punta al 2050 per raggiungere importanti traguardi in merito alla sicurezza stradale e alle emissioni di gas serra con scadenze molto sfidanti al 2030

Gli obiettivi EU



Il **programma Fit for 55** prevede obiettivi impegnativi di **riduzione delle emissioni** climalteranti **del 43%** rispetto al 2005 per il **2030**, e la **neutralità carbonica per il 2050**

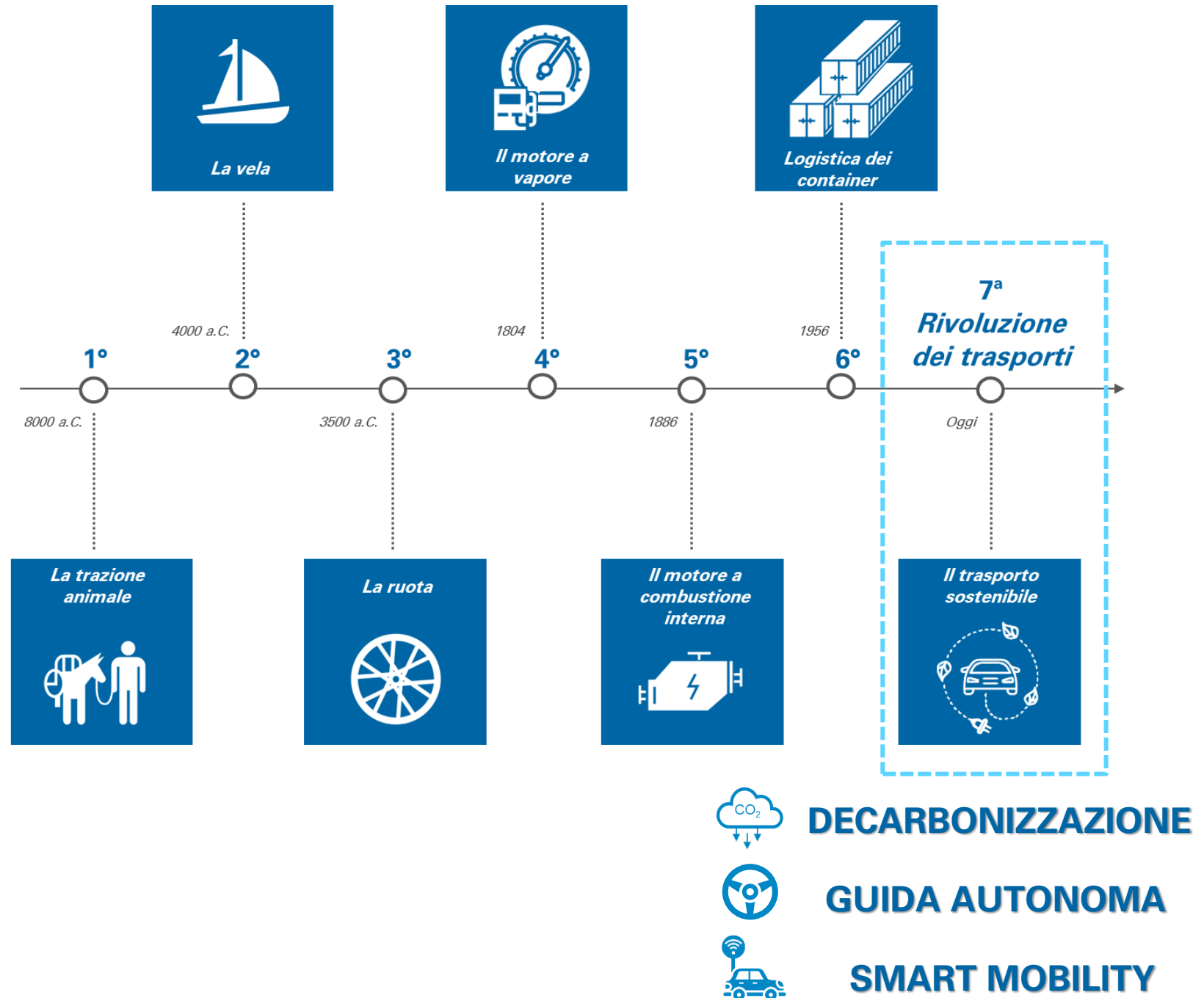


Vision Zero, il piano sulla sicurezza stradale dell'UE prevede di ridurre **del 50%** rispetto al 2020 le fatalità entro il **2030** e **punta a zero decessi per incidenti stradali entro il 2050**

La 7^a rivoluzione dei trasporti: una rivoluzione sostenibile

Le rivoluzioni dei trasporti corrispondono all'introduzione di innovazioni tecnologiche che in tempi relativamente brevi modificano non solo le prestazioni e le possibilità di muovere persone e cose, ma hanno un effetto più ampio sulla organizzazione della società e dell'economia nel loro complesso

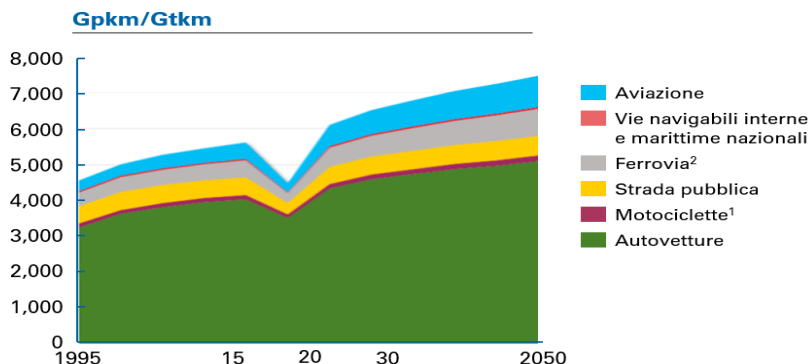
Oggi, il Paese, come il resto del mondo, è interessato dalla 7^a rivoluzione dei trasporti



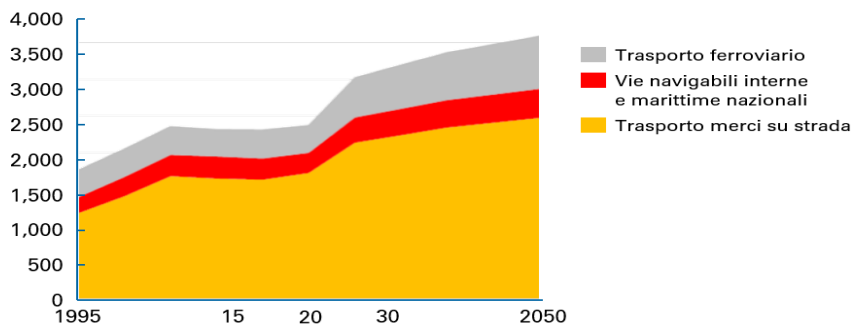
La centralità prospettica EU e il trasporto su gomma in Italia

Domani, previsioni 2050 EU:

Traffico passeggeri



Trasporto merci



¹Compresi tutti i veicoli a due ruote a motore. ² Include AV, intercity, regionali, tram e metro. Nota: l'aviazione include solo l'aviazione intra-UE. Fonte: "EU reference scenario 2020 - Energy, transport and GHG emissions: trends to 2050", Commissione Europea 2021

Nel sistema di trasporto dell'UE, la mobilità è prevista in crescita, con una quota relativa per il trasporto su strada al 2050 ancora superiore al 70%

Oggi, in Italia:

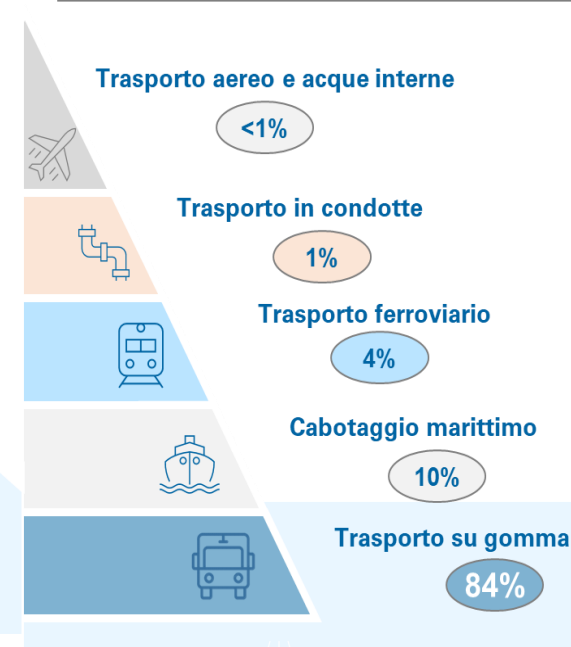
Traffico passeggeri

Totale: 779 miliardi di passeggeri per chilometro, 2019



Trasporto merci

Totale: 579 miliardi di tonnellate per km, 2019



Quota relativa

Fonte: Elaborazione dati su CNT (Conto nazionale trasporti), Cluster Trasporti, ASPI

In Italia le infrastrutture stradali e autostradali sono a servizio del ~90% del traffico passeggeri e ~85% del trasporto merci in Italia

I Paesi europei (Germania, Francia, Spagna) sono analoghi tra loro con peculiarità legate all'orografia

Emissioni gas serra del settore trasporti

- Il trasporto incide per circa 1/4 sulle emissioni complessive nelle economie evolute
- La mobilità su gomma è la modalità che più influenza le emissioni di gas serra

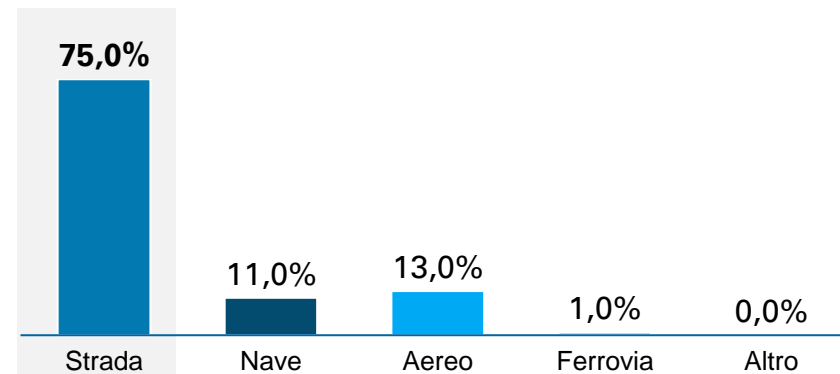
Quota % di emissioni per settore

Dati 2019

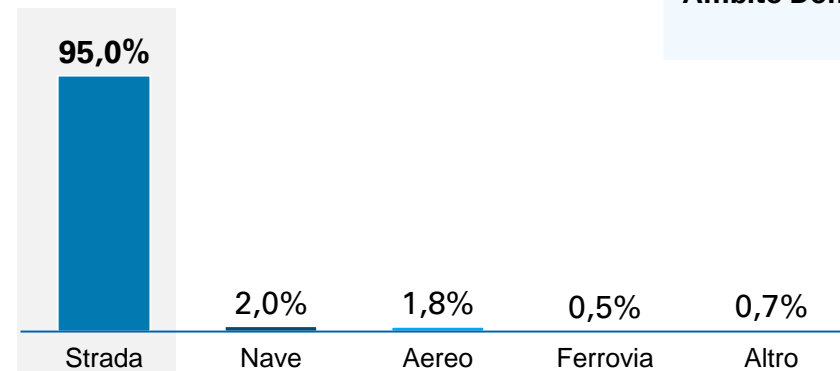
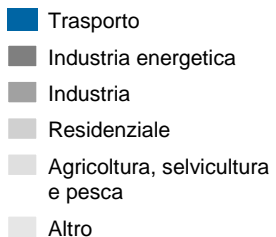
Mondo¹



Focus settore trasporti

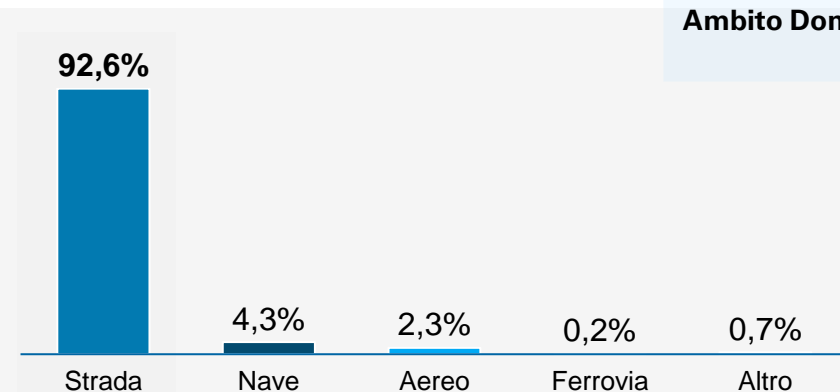


Europa² – EU 27



Ambito Domestico

Italia²



Ambito Domestico

¹Fonte dati: Report The net-zero transition. What it would cost, what it could bring – McKinsey & Company (2022)

²Fonte dati: EU Transport in figures – Statistical Pocketbook (2022 – Focus settore trasporti: **Ambito Domestico** non include International bunkers per il settore Aereo e Nave)

Approccio ASI per la decarbonizzazione



AVOID: politiche volte alla riduzione del numero di veicoli*km (meno viaggi, meno km, maggior riempimento) e degli sprechi di energia

SMART WORK, ECO DRIVING , RIEMPIMENTO AUTO E MEZZI PESANTI



SHIFT: politiche (push e/o pull) di diversione modale vs modalità di trasporto più efficienti (es. modifiche comportamenti utenti)

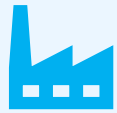
INVESTIMENTI FERROVIARI, AUTOSTRADE DEL MARE



IMPROVE: politiche di incentivazione/promozione dello sviluppo tecnologico e del rinnovo del parco veicolare circolante (es. veicoli a basso impatto ambientale)

VETTORI ENERGETICI E POWER TRAIN A MINORI EMISSIONI WTW

I vettori energetici e la decarbonizzazione



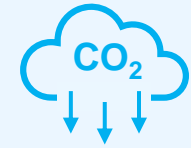
Livello di industrializzazione e costi

Misura la complessità di diffusione su larga scala di un vettore energetico, sia lato infrastruttura che lato veicolo



Efficienza energetica

Valuta la convenienza, da un punto di vista del consumo energetico, di utilizzo di un determinato vettore



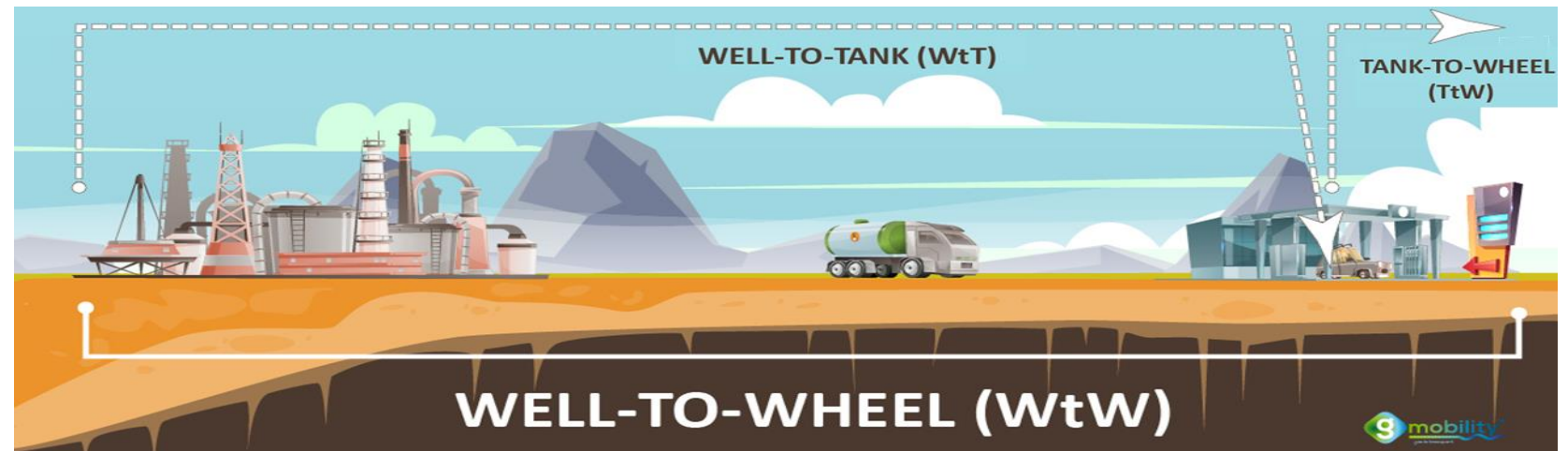
Emissioni di CO₂eq

Misura dell'impatto sul riscaldamento globale dovuto all'utilizzo di un determinato vettore energetico

Per la comprensione dell'efficacia di una soluzione, bisogna analizzare le diverse ipotesi con un approccio multilivello:

- **Livello di industrializzazione e costi**
- **Efficienza energetica**
- **Emissioni di CO₂eq**

Infine, per verificare l'effettivo impatto bisogna fare l'analisi dal «pozzo alla ruota» (Well To Wheel):



Rendimenti ed emissioni dei vettori energetici a confronto

Il confronto tra vettori energetici, provenienti da diverse fonti primarie, si basa sulle proprietà energetiche (rendimento) ed ambientali (emissioni di CO₂eq) lungo il ciclo dal "pozzo alla ruota" (Well To Wheel)

Fonte Primaria	Combinazione vettore-veicolo	Rendimento energetico WTW	Rapporto rendimenti	Emissioni (gCO ₂ eq/kWh)		
				WTT	TTW	WTW
Petrolio	Diesel – ICE	27%	0,71	68	264	332
	Elettrico – BEV*	38%	1	356	0	356
Gas Naturale	Metano - ICE	28%	0,74	54	202	256
	Idrogeno grigio - FCEV	20%	0,53	367	0	367
	HVO - ICE	16%	0,89	-178	254	76**
Biomasse	Bio metano - ICE	18%	1	-172	202	30
	Elettrico – BEV* ~40% da rinnovabili (2021)	34%	0,89	267	0	267
Mix produzione elettrica Italia	Elettrico – BEV* 55% da rinnovabili (al 2030)	38%	1	140	0	140
	Elettrico – BEV* tendenziale post 2050	62%	1	0	0	0
Fonti Energia Rinnovabile	Idrogeno verde – FCEV* tendenziale post 2050	18%	0,29	0	0	0

*I dati sono relativi ai processi a valle della produzione di energia (es. non viene considerata l'efficienza del pannello fotovoltaico). ** Il valore rappresenta la media di riduzione attuale e nel breve termine. Il

GHG saving è atteso in aumento per «utilizzo di feedstock a più alta sostenibilità e miglioramento dei processi produttivi»

Fonte: elaborazione su dati JEC Well to Wheel Report v5, Joint Research Centre, 2020

LA RIVOLUZIONE DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE PARTE DALLE AUTOSTRADE SICURE, DIGITALI, DECARBONIZZATE



Il percorso di decarbonizzazione del trasporto su strada in Italia

La metodologia applicata per stimare gli scenari al 2030

>>>

Scenari tendenziali:



Scenario tendenziale di massima decarbonizzazione: risulta dall'insieme di tutte le ipotesi più favorevoli alla riduzione del footprint del settore stradale (per es. circa **6,3 mln auto BEV**)



Scenario tendenziale di decarbonizzazione moderata: in ragione di ipotesi meno favorevoli ad una riduzione della CO₂ emessa (per es. circa **2,9 mln auto BEV**)

Scenari accelerati:

1



*2030 Tendenziale+
MaxBioFuel*



scenario tendenziale con hp di diffusione incentivata per biofuel (HVO e biometano), sfruttando un'infrastruttura già capillare

2



*2030 Tendenziale
+Comportamenti
Sostenibili*



scenario tendenziale con hp di promozione di comportamenti sostenibili degli utenti della strada (es. riempimento dei veicoli, eco-driving, digitalizzazione)

3



*2030 Tendenziale+
MaxBioFuel+
Comportamenti
Sostenibili*



scenario tendenziale che tiene conto di entrambe le azioni accelerate (la diffusione incentivata per biofuel e la promozione di comportamenti sostenibili degli utenti della strada)

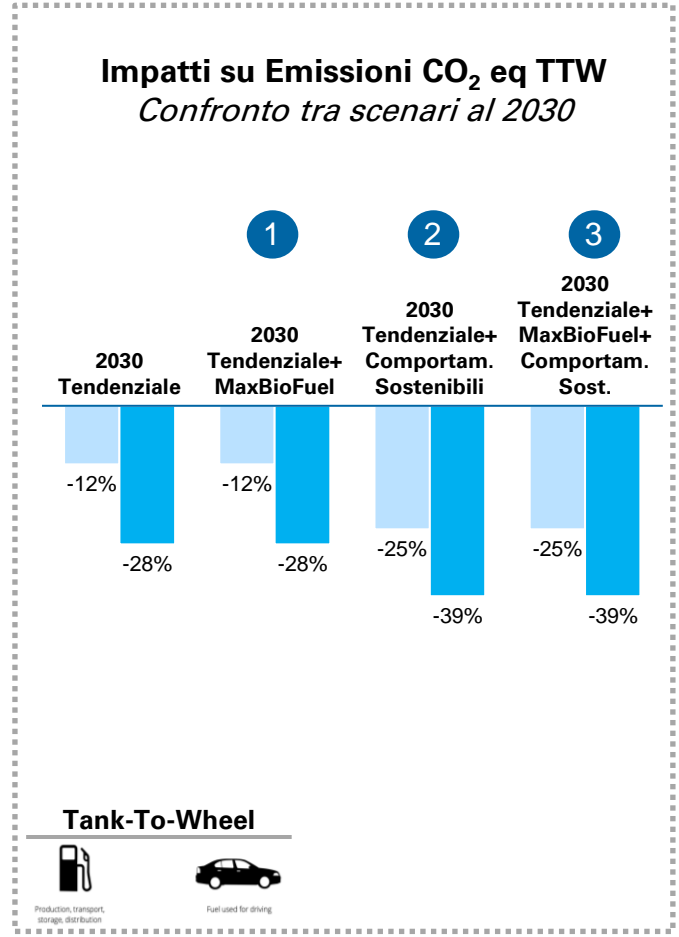
Impatti stimati sulle emissioni CO₂ eq

Scenari a confronto

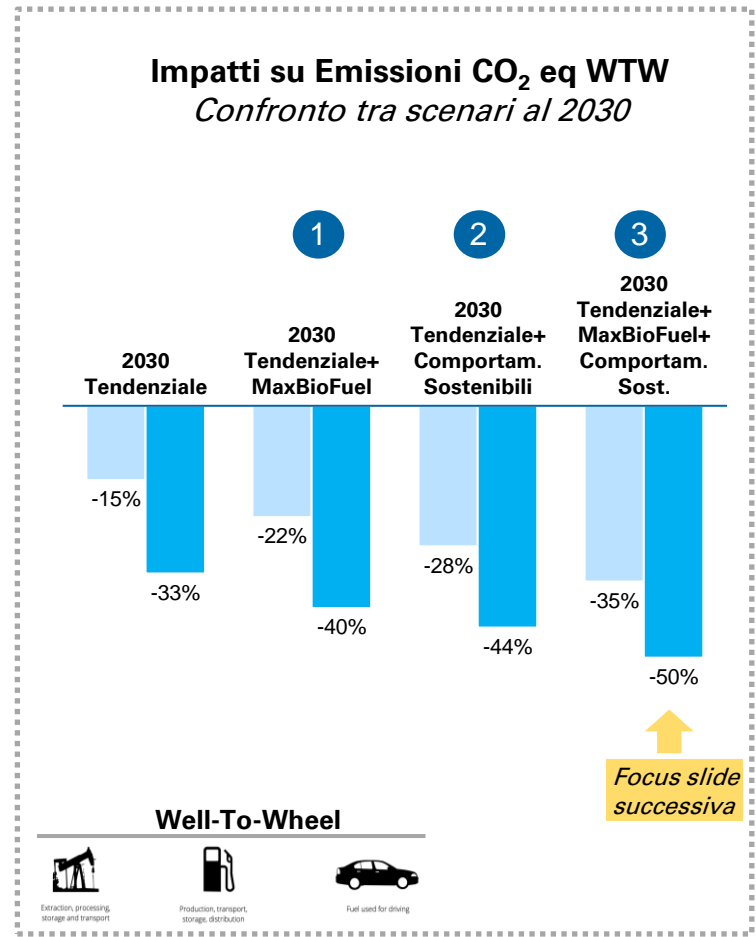
Target EU
Mod. Dec.
Max Dec.

2005* Emissioni CO₂ eq TTW : ~120 mil ton

Emissioni CO₂ eq WTW : ~150 mil ton



Target EU - CO₂ eq TTW



2030 Target EU Emissioni CO₂ eq TTW : ~70 mil ton

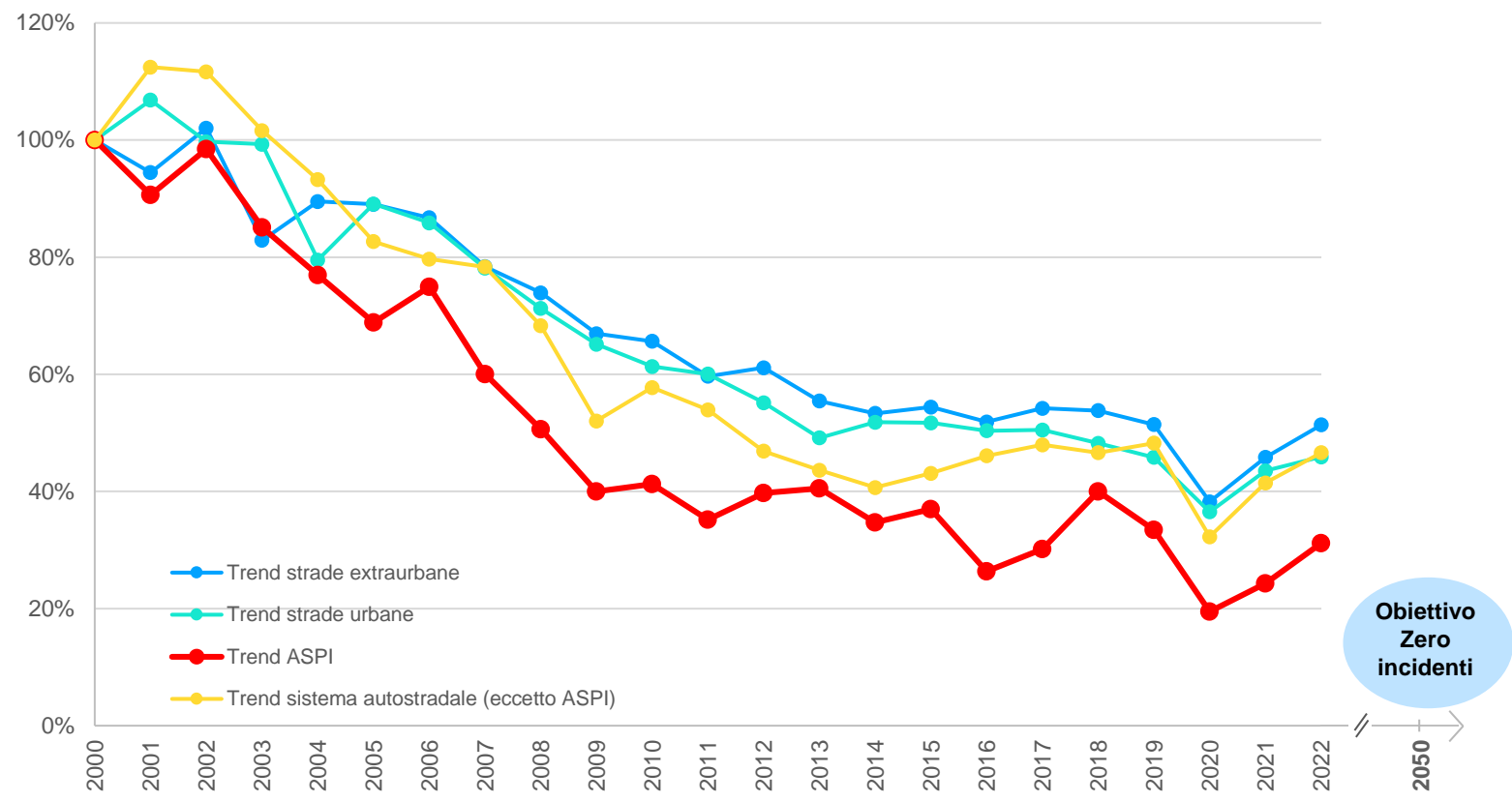
Target EU Emissioni CO₂ eq WTW : ~90 mil ton

*European parliament, Revising the Effort-sharing Regulation for 2021-2030: "Fit for 55" package – Europa ha fissato target di riduzione delle emissioni di gas serra all'intero del "Fit for 55", pari per l'Italia al 43% al 2030 rispetto ai valori del 2005
TTW (Tank-To-Wheel, WTT (Well-To-Tank)

Sicurezza stradale e Vision Zero vittime

Nel trasporto su strada si è assistito negli ultimi anni (periodo 2000-2021) ad una significativa riduzione dei morti in incidenti stradali in tutte le tipologie di strada a fronte di un incremento del traffico (merci + passeggeri), grazie anche all'introduzione del sistema Tutor lungo la rete autostradale

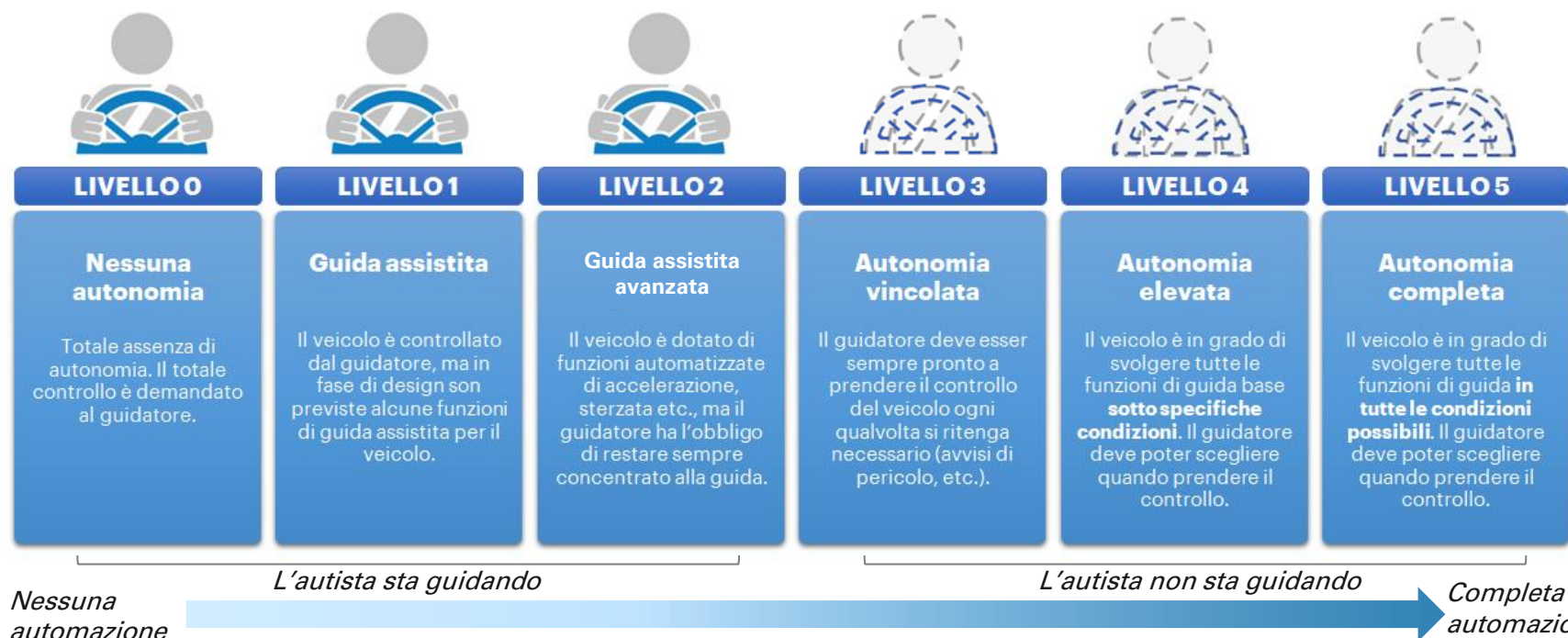
Numero di morti per incidenti stradali



* Piano sulla sicurezza stradale EU: "Towards a European road safety area: policy orientations on road safety - Vision Zero"

La Guida Autonoma e assistita

Livelli di automazione alla guida- SAE (Society of Automotive Engineers)



Le autostrade sono l'ambito nel quale questi sistemi troveranno la prima applicazione

- **Gli ADAS (Advanced Driver-Assistance System) e i ACDS (Autonomous Connected Driving Systems) sono sistemi di rilevamento e azionamento per ridurre al minimo l'errore umano del guidatore**, in grado di interagire con una moltitudine di sistemi installati a bordo veicolo fino a renderlo autonomo dall'intervento del guidatore.
- **Si stima che i benefici abilitati dai sistemi ADAS determinino una riduzione del numero di incidenti, vittime e feriti, tra il 28-31% con un risparmio economico complessivo di 3,3 Mld di euro annui ¹**
- **Gli interventi di digitalizzazione delle infrastrutture sono anche un essenziale contributo per la riduzione delle emissioni autostradali che si possono stimare in valori prossimi al 10%-20%**

¹ Fonte :Indagine dell'Osservatorio connected Car & Mobility del Politecnico di Milano

Innovazione tecnologica e digitalizzazione delle infrastrutture

L'innovazione tecnologica e la digitalizzazione come abilitatore della sicurezza e della decarbonizzazione della rete



Infrastrutture connesse

Abilitare sistemi e tecnologie, raccogliere e scambiare le informazioni



Intelligent Roads

Per il controllo delle infrazioni, della sicurezza stradale e della viabilità



Pedaggio Smart

Per nuove esperienze di viaggio e automazione dei sistemi di esazione



Soluzioni Green

Per la sostenibilità ambientale e la generazione e distribuzione di energia da fonti rinnovabili

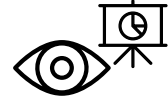


Mobilità urbana

Per integrazione del sistema autostradale e servizi e soluzioni di mobilità nei centri urbani

Una nuova governance per il settore

Le sfide della sostenibilità ambientale e sociale del trasporto su strada sono epocali .
Necessitano di una nuova governance e di nuove competenze



Visione di lungo periodo e processo decisionale continuo e data based



Investimenti significativi sulla decarbonizzazione e digitalizzazione del sistema stradale



Competenze scientifiche , Competenze amministrative e Competenze industriali