



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

e-Fuels: un potenziale per il futuro: evoluzione e scenari del quadro normativo

Franco Del Manso

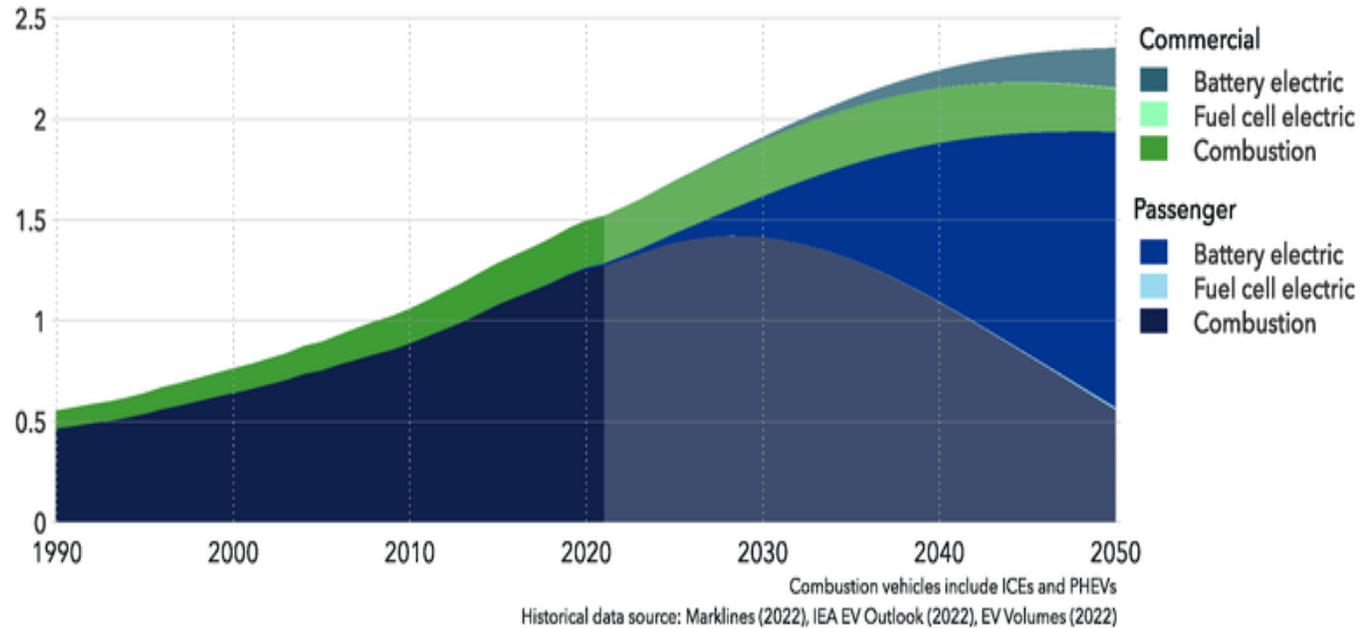
unem

Roma 30 novembre 2023

Parco circolante Light duty and Heavy duty nel Mondo al 2050

World number of road vehicles by type and drivetrain

Units: Billion vehicles



Nel **Mondo** nel 2050 circoleranno ancora un miliardo di veicoli con motore ICE

In **Europa** l'attuale parco circolante è superiore a 300 milioni di veicoli, tutti ICE, ed in prospettiva 2035, anche se restasse il phase-out, molti altri milioni ne verranno immatricolati

Anche in Europa quindi nel 2050 continueranno a circolare milioni di veicoli ICE

The passenger vehicle fleet climbs from 1.2 billion cars today to slightly below 2 billion in 2050, with the ICEV share falling precipitously from 97% to less than 30% by mid-century.

©DNV 2023

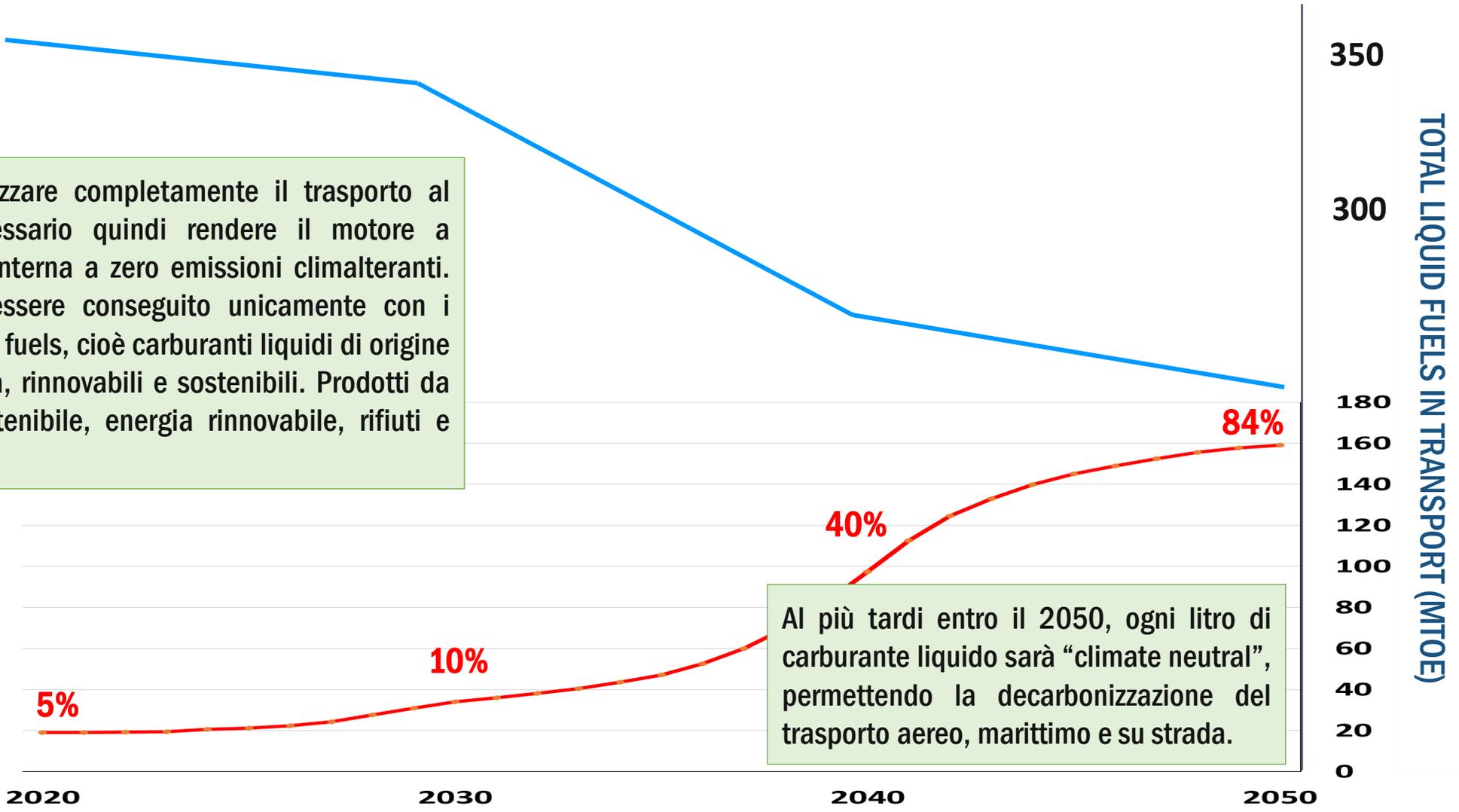


Low-Carbon Liquid Fuels anziché carburanti di origine fossile

Total liquid fuels (fossil + LCLF)

Per decarbonizzare completamente il trasporto al 2050 è necessario quindi rendere il motore a combustione interna a zero emissioni climalteranti. Questo può essere conseguito unicamente con i carbon neutral fuels, cioè carburanti liquidi di origine non petrolifera, rinnovabili e sostenibili. Prodotti da biomassa sostenibile, energia rinnovabile, rifiuti e CO2 riciclata.

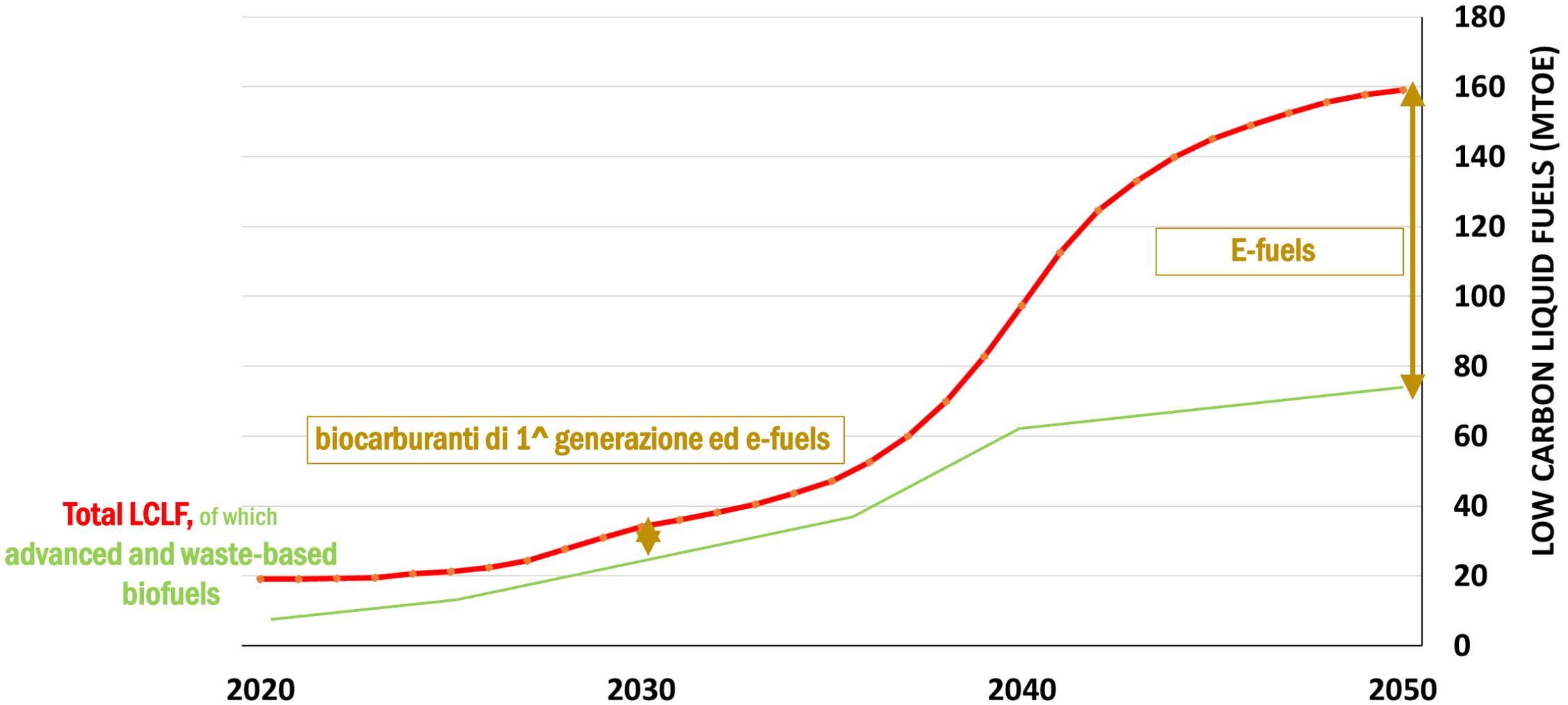
Total LCLF



Al più tardi entro il 2050, ogni litro di carburante liquido sarà "climate neutral", permettendo la decarbonizzazione del trasporto aereo, marittimo e su strada.



La disponibilità di materie prime per il trasporto stradale, aereo e marittimo



Total LCLF, of which advanced and waste-based biofuels

biocarburanti di 1^ generazione ed e-fuels

E-fuels

Elaborazioni FuelsEurope, basate sullo studio Imperial College London "Sustainable biomass availability in the EU, to 2050"
<https://www.concawe.eu/publication/sustainable-biomass-availability-in-the-eu-to-2050/>



La normativa comunitaria non è neutrale

GHG emitted during use (TTW) is only criteria

Queste emissioni esistono e sono reale ma vengono conteggiate zero

electricity from coal

mix grid electricity

renewable electricity



BEV



BEV



BEV

All BEV are considered zero emissions

Queste emissioni non esistono ma vengono conteggiate come la CO₂ fossile

fossil fuel

mix fossil/renew. fuel

renewable fuel



ICE/Hybrid



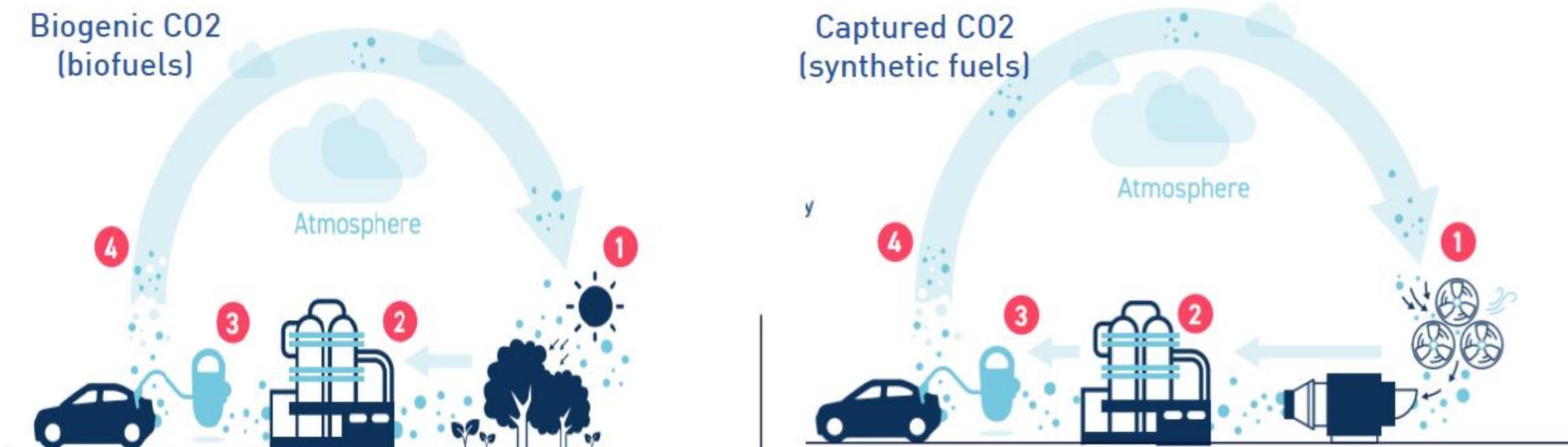
ICE/Hybrid



ICE/Hybrid

All CO₂ emitted from ICE/hybrids is considered fossil (linear) CO₂





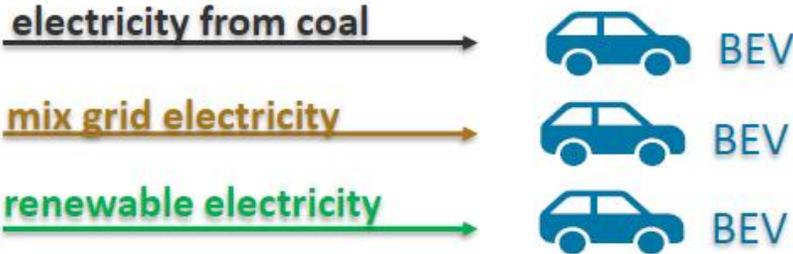
This is confirmed in other EU regulations, where recycled CO₂ is considered **ZERO EMISSIONS**:

- In ETS, emission from biomass → **zero emissions**
- In ETS road and building (ETS 2), emissions from biofuels & synthetic fuels → **zero emissions**
- In RED (renewable energy directive), emissions from biofuels & synthetic fuels are compensated (credits arising respectively from photosynthesis and CO₂ capture) → **zero emissions**

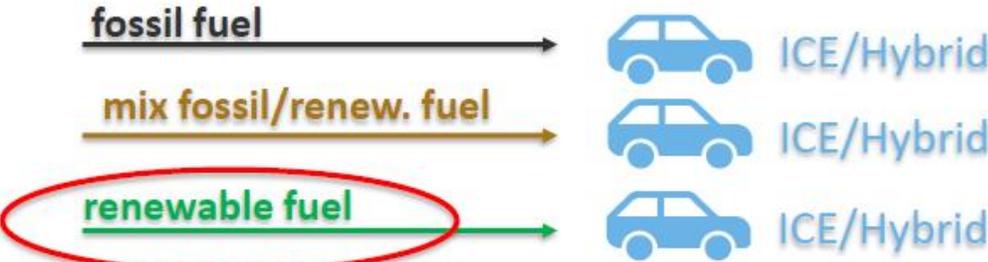


La normativa comunitaria DEVE essere corretta

GHG emitted during use (TTW) is only criteria, but **origin of CO2** needs to be accounted for



All BEV are considered zero emissions



This car releases 100% fossil (linear) CO2
This car releases part linear CO2 and part circular/biogenic CO2: the latter should count zero
This car releases only circular/biogenic CO2: it should count zero

“CARBON-NEUTRAL FUEL”



I vantaggi degli e-fuel, combustibili carbon neutral (1)

1. Gli e-fuel sono combustibili liquidi neutrali in termini di CO₂ e del tutto simili ai combustibili tradizionali di origine petrolifera e con essi possono essere tranquillamente miscelati dall'1 al 100%
2. Gli e-fuel sono compatibili con tutti i motori a combustione interna: possono quindi contribuire efficacemente alla decarbonizzazione dei trasporti abbattendo le emissioni di CO₂ sia sui veicoli di nuova immatricolazione che su tutto il parco circolante esistente
3. Gli e-fuel sono completamente adatti a tutte le modalità di trasporto: stradale leggero e pesante, off-road, aviazione e marina. Inoltre, possono essere utilizzati anche dall'industria chimica
4. Nel trasporto aereo e marittimo, in edilizia e nel settore agroforestale, come pure in gran parte dei trasporti con mezzi pesanti, non esiste un'alternativa altrettanto tecnicamente valida all'impiego degli e-fuel
5. Gli e-fuel racchiudono in sé tutti i vantaggi di un vettore energetico liquido: una procedura di rifornimento breve come pure un'enorme densità energetica, che consente una maggiore autonomia di percorrenza del veicolo
6. La combustione degli e-fuel genera meno ossidi di azoto e polveri sottili rispetto ai combustibili e ai carburanti tradizionali
7. Grazie agli e-fuel non è necessario alcun cambiamento tecnologico dispendioso nei trasporti, mentre lo sviluppo di una mobilità elettrica di massa richiederebbe il ricambio totale del parco, la realizzazione da zero di una capillare rete di ricarica delle batterie ed un profondo adeguamento della rete elettrica nazionale



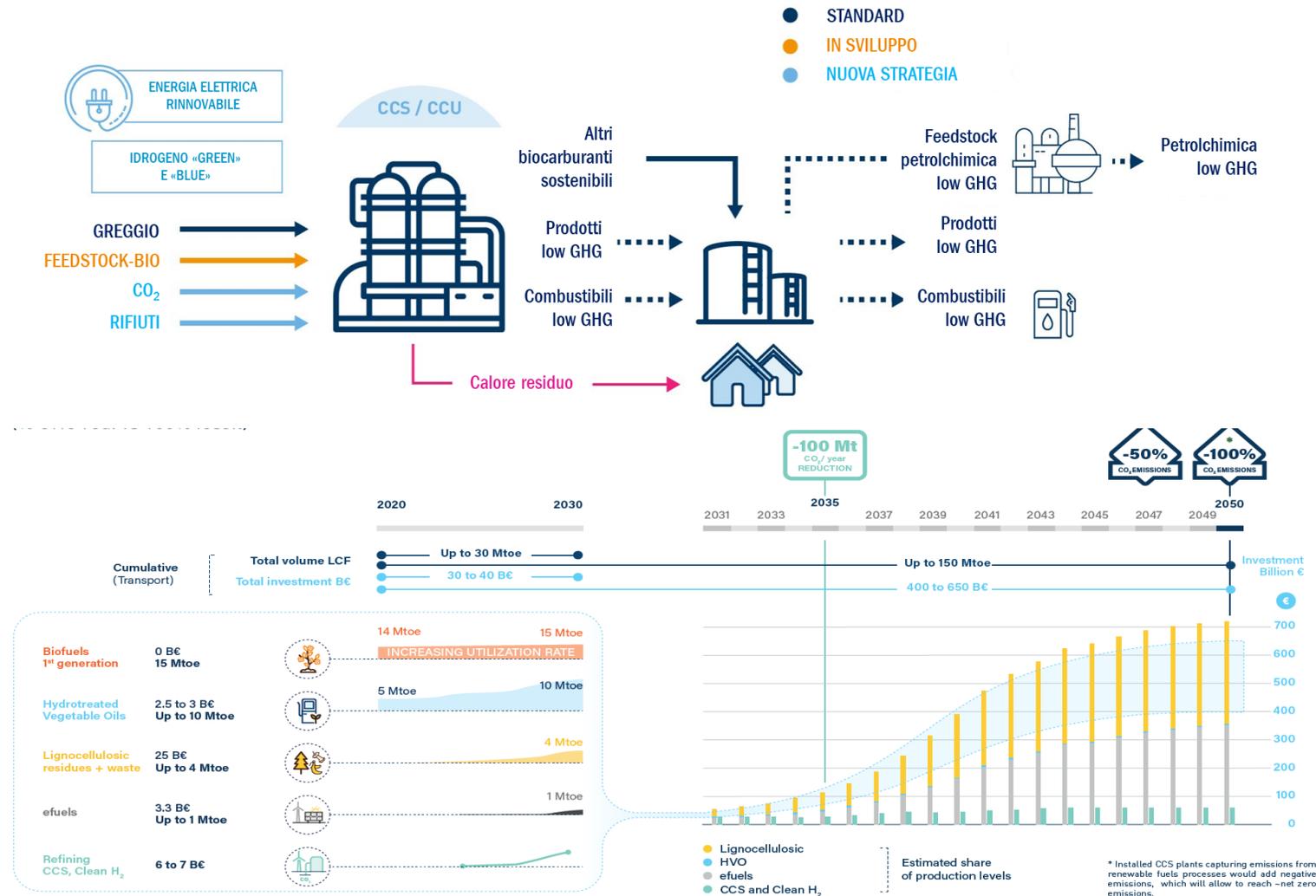
I vantaggi degli e-fuel, combustibili carbon neutral (2)

8. La rete logistica e distributiva esistente non richiede alcun investimento per poter movimentare gli e-fuel facendoli arrivare rapidamente e senza alcun problema sul mercato e ai consumatori
9. La decarbonizzazione dei trasporti attraverso gli e-fuels preserverebbe l'enorme competenza nazionale nella progettazione e nella costruzione dei motori a combustione interna, così come quella delle medie e piccole imprese dei fornitori, garantendo centinaia di migliaia di posti di lavoro
10. Gli e-fuels presentano un'elevata accettabilità sociale in quanto rappresentano una soluzione sicura che non modifica le abitudini di rifornimento e uso da parte degli automobilisti
11. Gli e-fuel possono a medio termine arrivare al costo di circa 1-1,5 euro/litro, dunque economicamente accessibili per tutti gli utilizzatori
12. In uno scenario di completa decarbonizzazione dell'economia è improbabile che i Paesi siano tutti in grado di soddisfare la domanda di energia con l'energia rinnovabile autoprodotta
13. In molti casi sarà necessario continuare ad importare energia che dovrà necessariamente essere da fonte rinnovabile: con gli e-fuel questo è possibile sia sul piano tecnico che economico
14. Gli e-fuel possono essere utilizzati in tutto il mondo ed anche i Paesi in via di sviluppo, quindi, possono crearsi un approvvigionamento energetico neutro in termini di CO₂ promuovendo nel contempo la cooperazione in campo energetico a livello internazionale



Raffinazione resta centrale e strategica per i trasporti

- La domanda di Low Carbon Fuels nei prossimi decenni continuerà ad essere soddisfatta dal settore della raffinazione.
- Già in questo periodo le raffinerie stanno impiegando nuove materie prime (bio, rifiuti, CO2) che affiancheranno sempre più il petrolio fino a sostituirlo completamente in un'ottica di totale decarbonizzazione della filiera
- Nel breve periodo saranno impiegate quote rapidamente crescenti di biofuels tradizionali ed avanzati che, nel lungo termine saranno integrate dagli e-fuels



- **RED III** - 5,5% minimo advanced biofuels di cui 1,0% minimo di RFNBO al 2030.
- **FuelEU Maritime** - Misure per incoraggiare l'adozione di RFNBO nel trasporto marittimo: qualora entro il 2031 l'utilizzo di RFNBO risulti inferiore all'1% scatterà un obbligo di utilizzo di tali prodotti del 2% a partire dal 2034
- **ReFuelEU Aviation** - 2% entro il 2025, 6% nel 2030, 20% nel 2035, 34% nel 2040, 42% nel 2045 e il 70% entro il 2050 con una quota minima di combustibili sintetici come e-cherosene dell'1,2% nel 2030, 2% nel 2032, 5% nel 2035, 10% nel 2040, 15% nel 2045 e del 35% nel 2050
- La modifica del **Regolamento CO2 per auto e van** apre alla possibilità di immatricolare veicoli ICE anche dopo il 2035 a patto che vengano utilizzati esclusivamente e-fuels



	Nuovi Regolamenti Limiti CO ₂ per Light Duty e Heavy duty				
	2021	2025	2030	2035	2040
Auto	95gr/km	-15%	- 55%	-100%	
Van	147gr/km	-15%	- 50%	-100%	
Heavy Duty	2019 baseline	-15%	- 45%	-65%	-90%
City bus	2019 baseline	-15%	-100%		

- Il quadro normativo della UE di recente approvazione è particolarmente ambizioso
- Non si contestano i nuovi limiti alle emissioni di CO₂ per auto e van ma il sistema di misura Tank-to-Wheel che è parziale e tecnicamente sbagliato sotto il profilo ambientale
- Tuttavia, la fase negoziale si è conclusa con un impegno formale della Commissione a consentire l'immatricolazione di veicoli con motore ICE dopo il 2035 a patto che fossero alimentati esclusivamente con e-fuels



- La modifica del Regolamento con l'apertura agli e-fuels verrà concretizzata attraverso l'implementazione di un Atto Delegato nel Regolamento EURO 6, attualmente in elaborazione
- Sarà necessario definire la nuova categoria di veicoli alimentati esclusivamente da carbon neutral fuels e stabilire le modalità per la loro immatricolazione
- La DG Clima che si è sempre opposta ai carbon neutral fuels perseguendo solo la totale elettrificazione, sta formulando proposte che ostacolano al massimo lo spazio per gli e-fuels
- La Commissione, infatti, ha proposto una definizione di carbon neutral fuels che prevede l'abbattimento della CO₂ del 100% con un approccio Well-to-Wheel e un sistema di monitoraggio che prevede praticamente un'analisi chimico fisica in linea del fuel utilizzato (*..... monitoring appropriate physical or chemical properties of the fuel*)
- L'incoerenza della posizione della DG Clima risulta evidente in quanto per gli e-fuels si chiede il Well-to-Wheel, mentre per l'energia elettrica resta valido il Tank-to-Wheel, a prescindere dalla fonte di energia con cui è prodotta l'energia elettrica



Le possibili alternative di monitoraggio dei carbon neutral fuels

	estimated expenditure	Possible implementation speed	Fraud prevention	Abstraction level	Compliance with actual com proposal achievable
Exclusive availability	high	very slow	easy	very low	yes
Mass balanced system	very low	fast	medium	very high	no
Digital Fuel Twin	low	fast	easy	high	yes
Sensor/Marker	high	slow	easy	low	yes
Dedicated tank filler	high	slow	difficult	low	yes



- Nel medio – lungo periodo i combustibili sintetici e l'idrogeno a basso contenuto carbonico giocheranno un ruolo sempre maggiore nella decarbonizzazione dei trasporti attraverso gli e-fuels liquidi e gassosi. In termini di impatto ambientale i motori alimentati con i low carbon fuels abbattano quasi del 100% la CO₂. Questi effetti sono reali e verrebbero riconosciuti solo con l'approccio «Well-to-Wheel», mentre non vengono minimamente calcolati con l'attuale Regolamento CO₂ che impone il Tank-to-Wheel
- Puntare su una sola tecnologia è molto pericoloso come la recente crisi energetica ha confermato: scommettendo solo sulla completa elettrificazione del trasporto stradale e sull'eliminazione dei motori a combustione interna, l'Europa sta commettendo lo stesso gravissimo errore
- L'intero comparto industriale coinvolto nello sviluppo degli e-fuels è pronto a realizzare massicci investimenti in presenza di una normativa abilitante e non penalizzante. Il mancato riconoscimento degli e-fuels nel settore stradale non consente di raggiungere le economie di scala per attivare tali investimenti. Non sarà quindi possibile la decarbonizzazione degli altri settori del trasporto che confidano unicamente negli e-fuels (e nei biofuels) per raggiungere i loro obiettivi ambientali
- Le recenti decisioni adottate nel Trilogo del 27 ottobre scorso prevedono una clausola di revisione al 2026, la messa a punto di una metodologia LCA e la definizione di procedure per immatricolare veicoli ICE alimentati da fuels carbon neutral. Sono aperture positive che vanno assolutamente sviluppate per una profonda modifica della normativa recentemente approvata, impostandola almeno con un approccio «Well-to-Wheel» anche se sarebbe meglio con LCA.
- Il settore sta lavorando affinché la nuova Commissione, che si insedierà a fine 2024, si impegni per la definizione di una normativa comunitaria più equilibrata, che traguardi gli ambiziosi obiettivi ambientali nel rispetto della sostenibilità economica e dell'accettabilità sociale delle misure





**Vi invitiamo a seguirci sui
nostri canali social**

W www.unem.it  [@unem_it](https://twitter.com/unem_it)  [/company/muoversi](https://www.linkedin.com/company/muoversi)