

# EXPERT PANEL FOR POLLUTING EMISSIONS REDUCTION EXPAPER

## Le emissioni dai trasporti con focus sulle aree portuali e sulla mobilità sostenibile nelle aree urbane

Antonella Bernetti, Marina Colaiezzi, Marco Cordella, Marco Faticanti

ISPRA

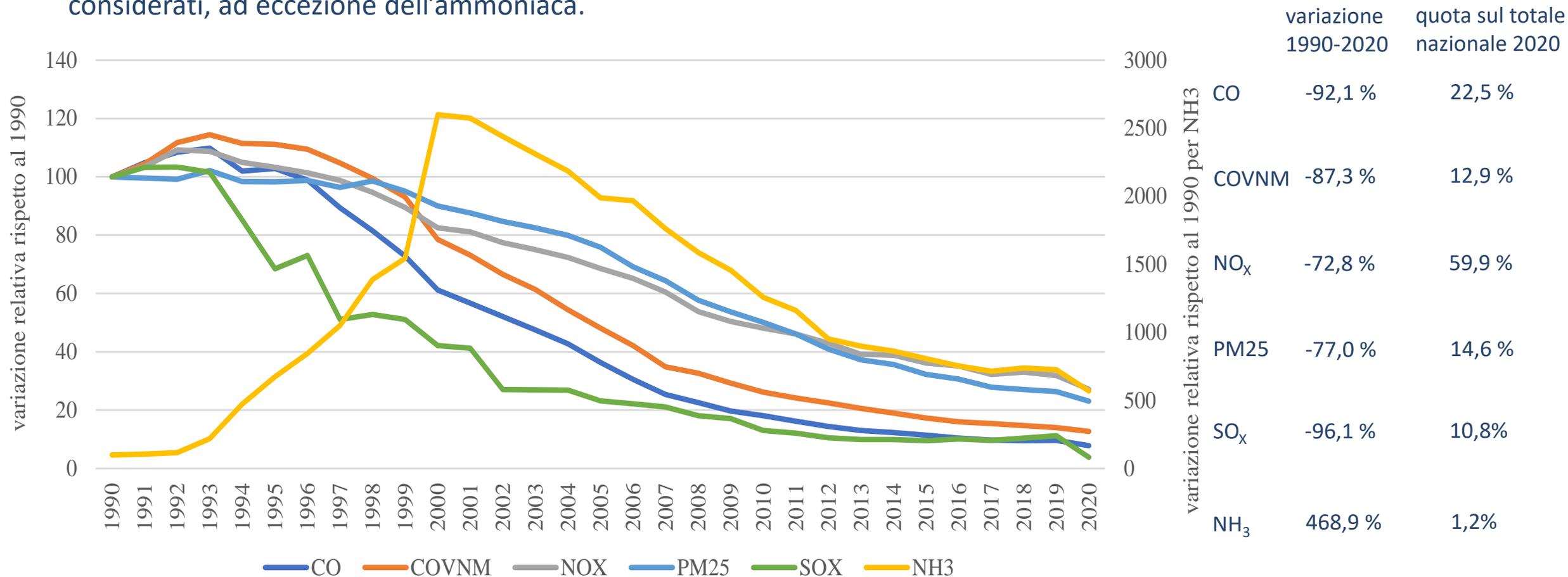
Consiglio Nazionale delle Ricerche



***NAPOLI 24-25 NOVEMBRE 2022***

# Le emissioni di alcuni inquinanti dai trasporti in Italia dal 1990 al 2020

Il trend delle emissioni dal **complesso dei trasporti in Italia** risulta decrescente dal 1990 per tutti gli inquinanti considerati, ad eccezione dell'ammoniaca.



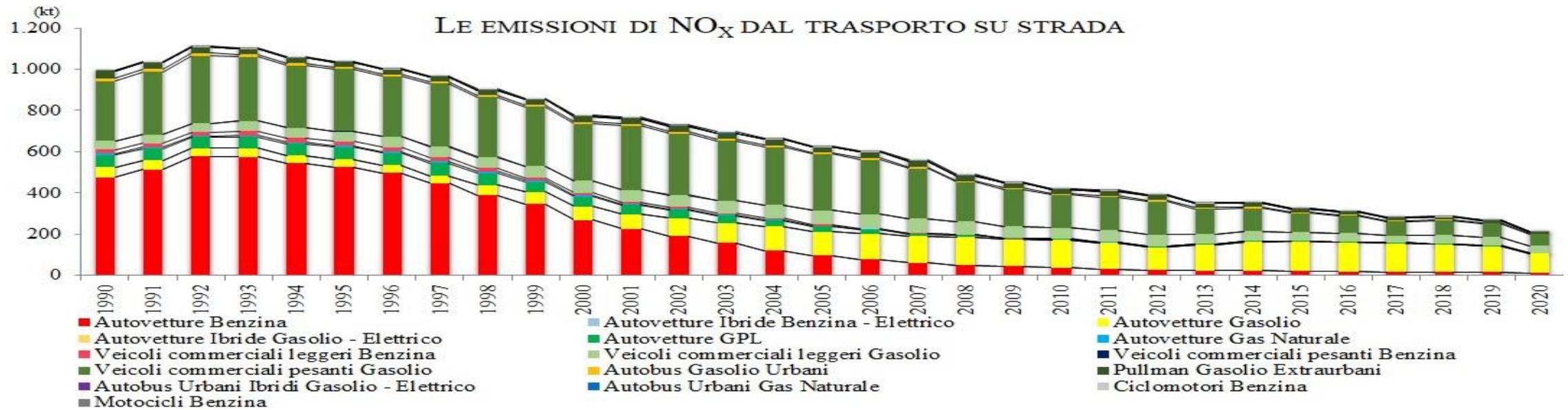
Fonte: Ispra

# Le emissioni di Ossidi di azoto dal trasporto su strada in Italia dal 1990 al 2020

Dal 1990 al 2020 le emissioni su strada si riducono del 78,6%.

Nel 2020 il trasporto su strada è la principale fonte di emissioni, con il 37,4 % del totale emesso a livello nazionale.

Il contributo maggiore alle emissioni su strada viene fornito dai veicoli a gasolio: autovetture (44,1%), veicoli commerciali leggeri (16,4%) e veicoli commerciali pesanti (25,9%).



1990 – 2020 -78,6% (2019 – 2020 -21,3%)

Fonte: Ispra

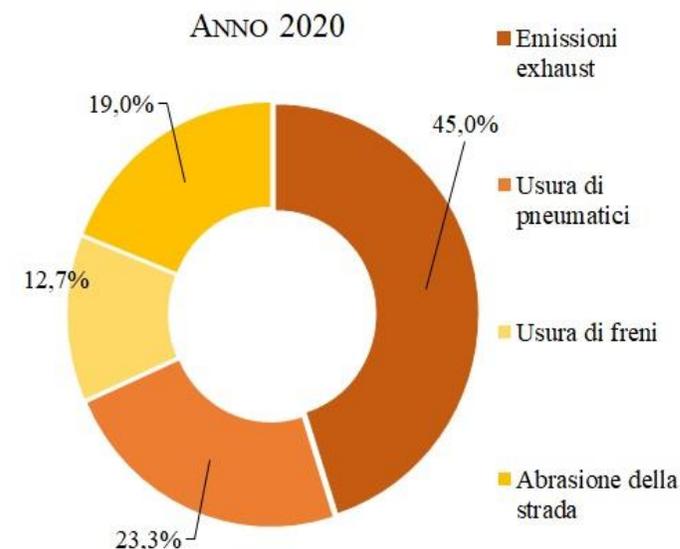
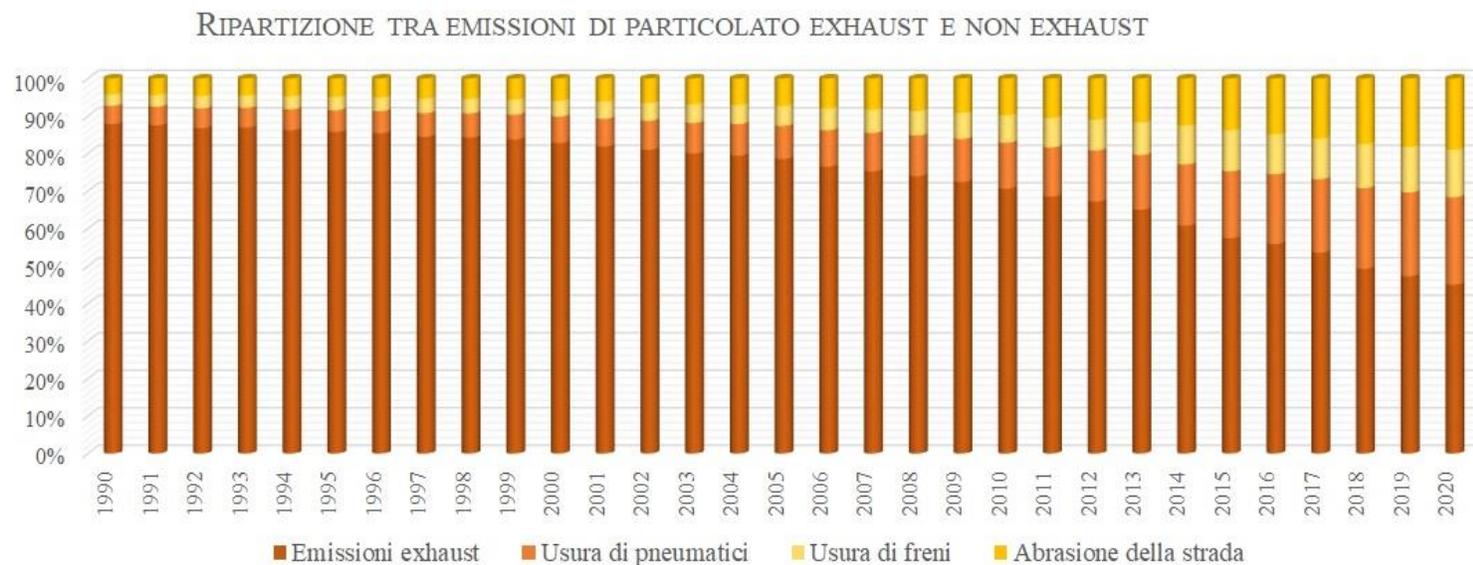


# Le emissioni exhaust e non exhaust di Particolato Fine dal trasporto su strada in Italia dal 1990 al 2020

Dal 1990 al 2020 le emissioni exhaust su strada, in seguito all'introduzione di miglioramenti tecnologici, in particolare filtri antiparticolato, si riducono dell' 89,7%.

Si verifica negli anni un incremento relativo della quota non exhaust sul totale: dal 12,1% nel 1990 al 55,0% nel 2020.

Nel 2020, le emissioni exhaust rappresentano il 45,0%, le emissioni da usura di pneumatici il 23,3%, le emissioni da usura di freni il 12,7%, le emissioni da abrasione della strada il 19,0% del particolato fine emesso su strada.

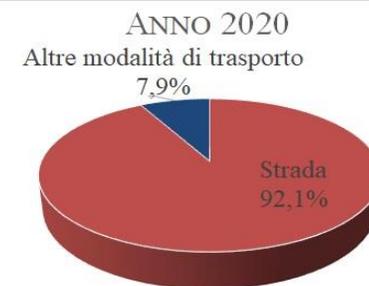
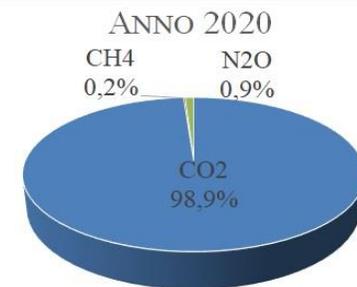
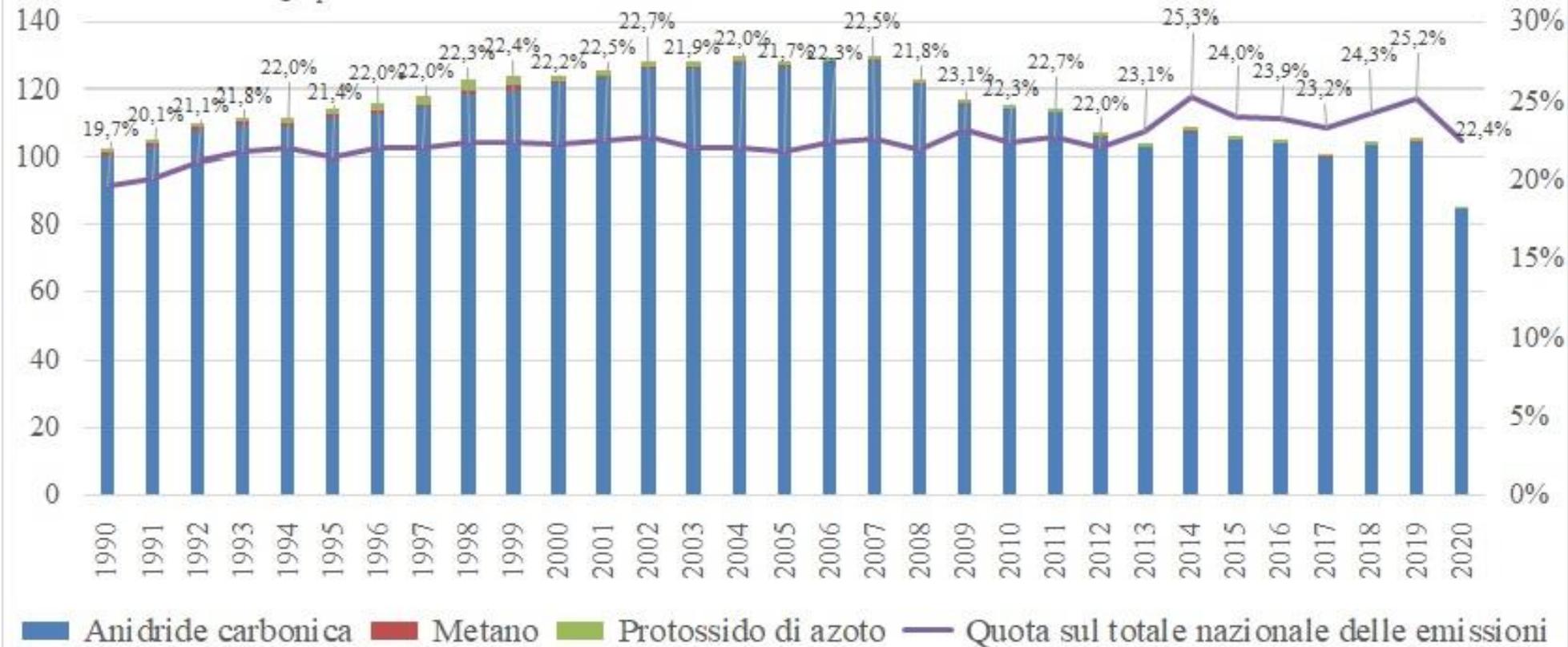


Fonte: Ispra

# Le emissioni di gas serra dal settore dei trasporti in Italia dal 1990 al 2020

## LE EMISSIONI DI GAS SERRA DAI TRASPORTI IN ITALIA

Milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equiv.



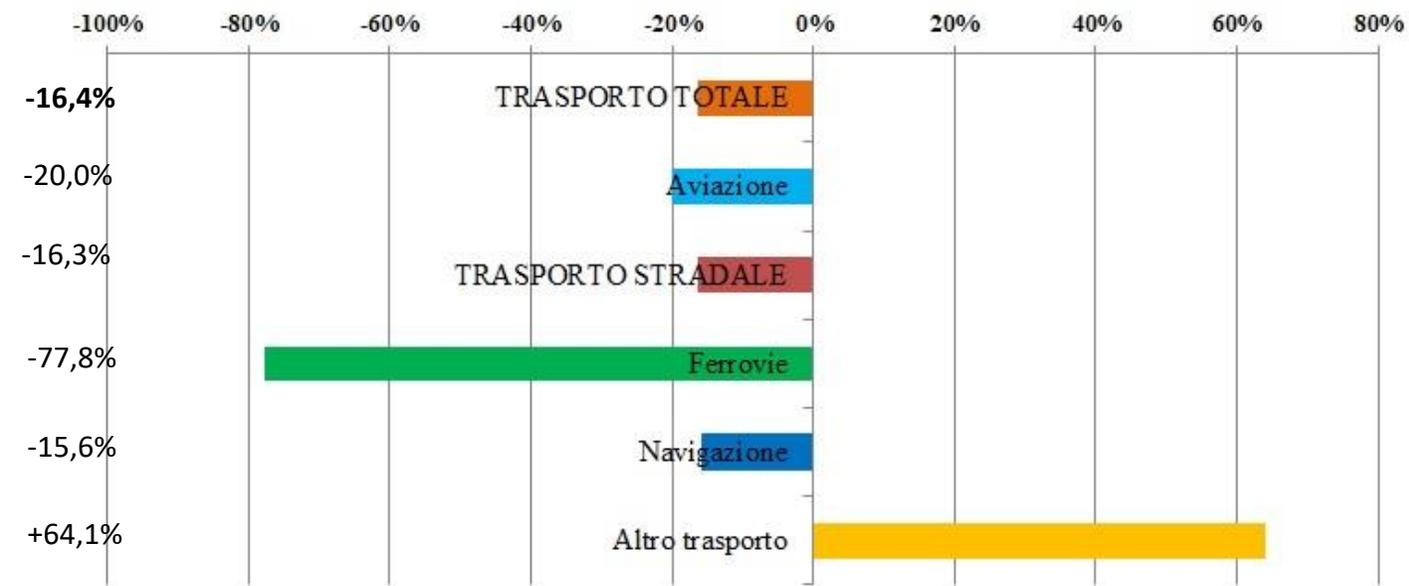
1990 – 2020 -16,4%

(2019 – 2020 -18,9%)

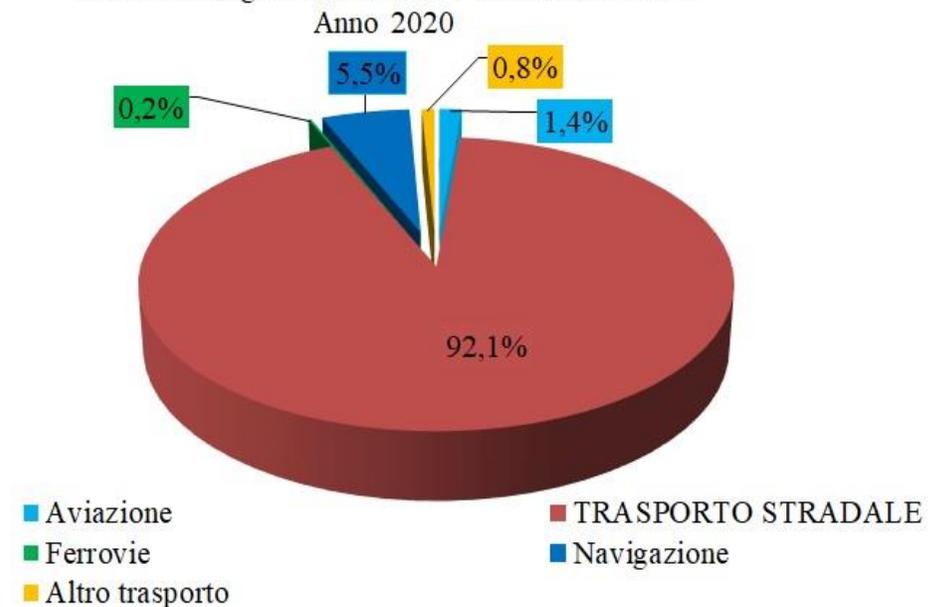
Fonte: Ispra

# Le emissioni di gas serra per modalità di trasporto in Italia dal 1990 al 2020

Variazioni nelle emissioni GHG 1990 - 2020



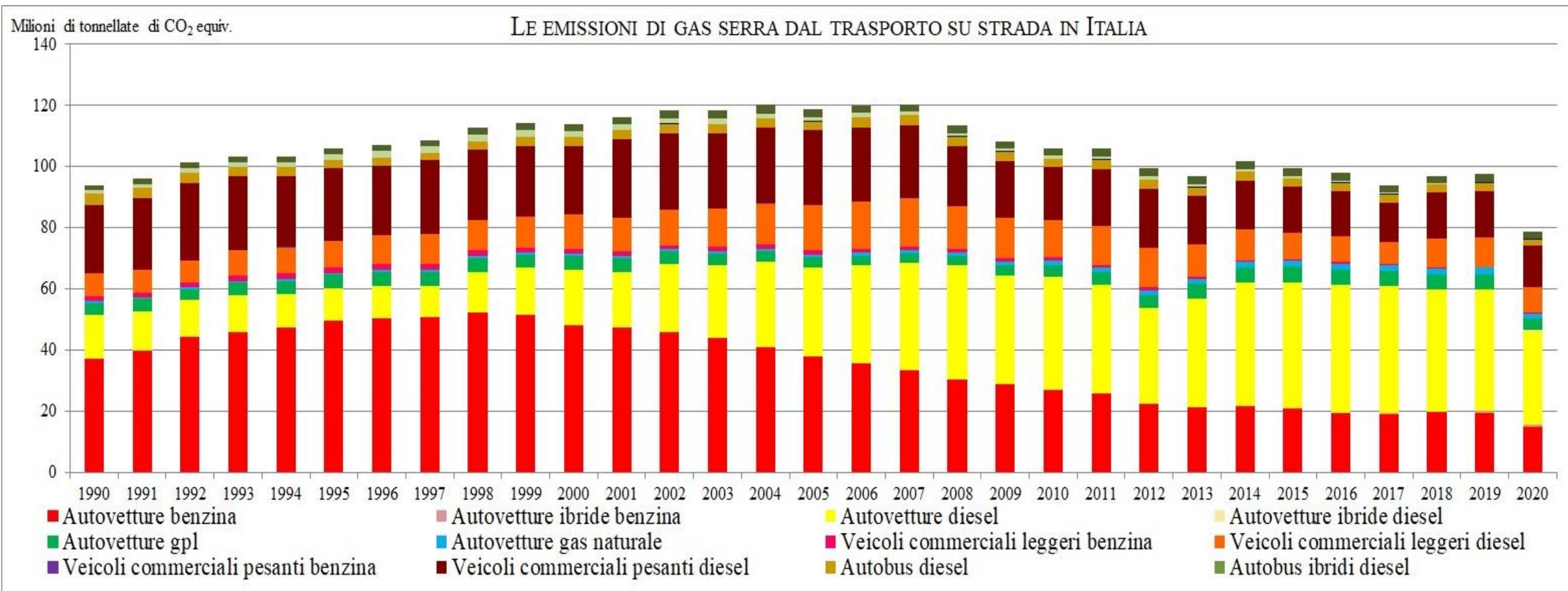
Emissioni di gas serra derivanti dal TRASPORTO



Conformemente alla classificazione IPCC, in "Ferrovie" sono considerate le tratte non elettrificate e in "Altro trasporto" le pipelines per il trasporto gas

Fonte: Ispra

# Le emissioni di gas serra dal trasporto su strada in Italia dal 1990 al 2020

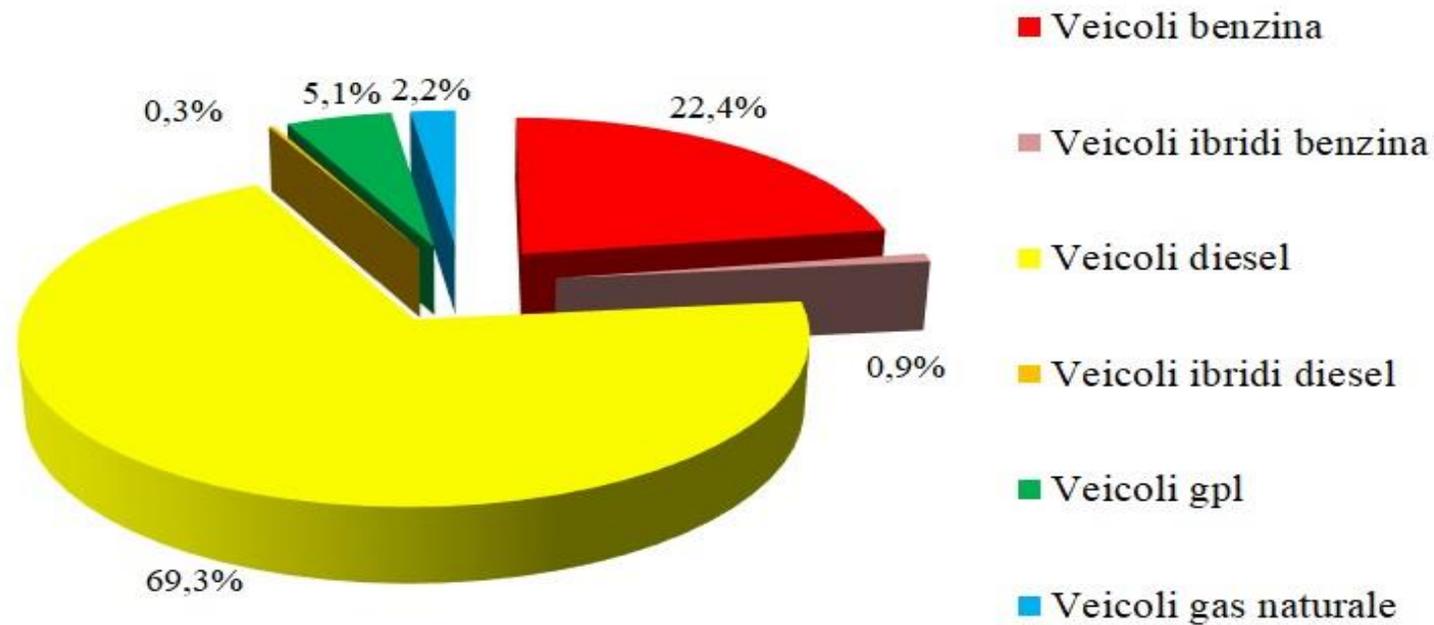


1990 – 2020 -16,3% (2019 – 2020 -19,4%)

Fonte: Ispra

# Le emissioni di gas serra dal trasporto su strada in Italia nel 2020

EMISSIONI DI GAS SERRA NEL 2020



Fonte: Ispra

# Scenario WEM e WAM

**WEM (WEM = With Existing Measures)** Politiche e misure vigenti: adottate e attuate entro la fine del 2019

2020 include preliminari stime sui consumi di combustibili primari

2019 anno di riferimento per le proiezioni

I parametri socio-economici ed il trend della domanda 2020-2050 sono forniti dallo scenario di riferimento europeo Primes per l'Italia nel dicembre 2020

## WAM (WAM = With Additional Measures)

è stato elaborato con le ipotesi principali e l'anno base adottati per lo scenario WEM e considerando le politiche e gli obiettivi fissati nel PNIEC al 2030.

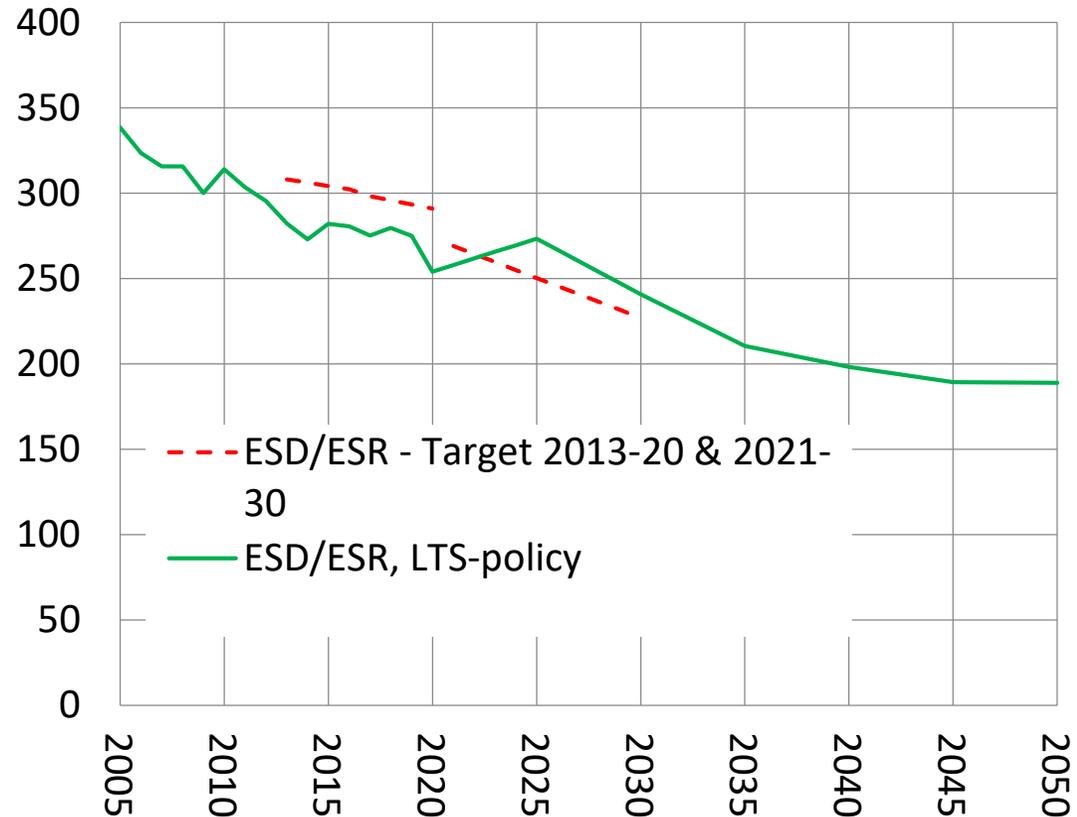
- Shift modale passeggeri e merci: Al 2030 PNIEC ed al 2050 LTS reference
- 22% - Quota di energia da FER nei consumi finali di energia nei trasporti.
- Infrastrutture: estensione e modernizzazione della rete ferroviaria
- Al 2030, 6 milioni di autovetture elettriche: 4 mln BEV e 2 mln di PHEV e circa 11 mln al 2050
- Circa 4 Mtep di gas naturale (incluso biometano: 0.8 Mtep) ai trasporti, con un forte incremento nel trasporto merci e nel settore navale:
  - 50% dei bunkeraggi navali nazionali e 30% di quelli internazionali;
  - 30% del trasporto merci pesanti (in termini di ton/km);
  - 15% del trasporto merci leggeri a CNG.

# Emissioni ESD/ESR (Mt CO2eq) – Scenari WEM e WAM

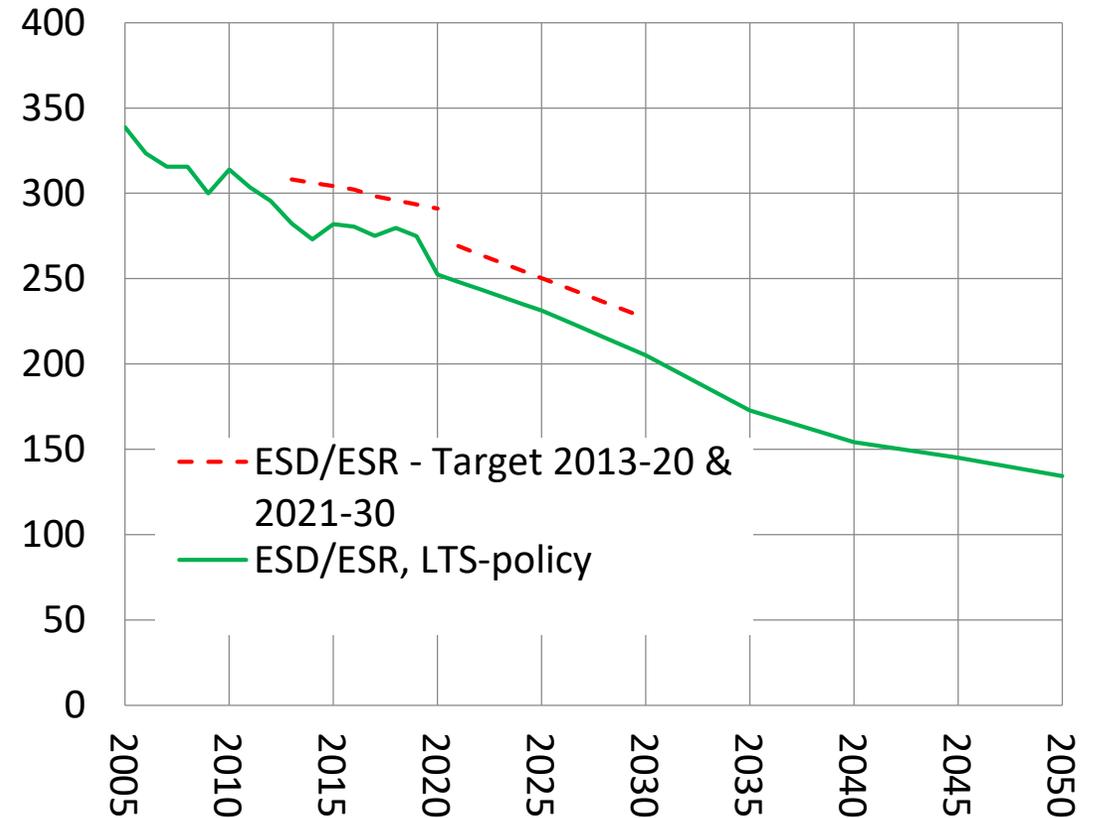
(” Piccola” industria, civile, trasporti, rifiuti, agricoltura)

Target Italia 2005 – 2030 -33%

Nuovo Target Fit for 55 - 43,7%



WEM 2005 – 2030 -28,9%



WAM 2005 – 2030 -39,4%

# Emissioni totali di gas serra per il settore dei trasporti, Mt CO<sub>2</sub>eq



WEM 2005 – 2030 -26%

WAM 2005 – 2030 -45%

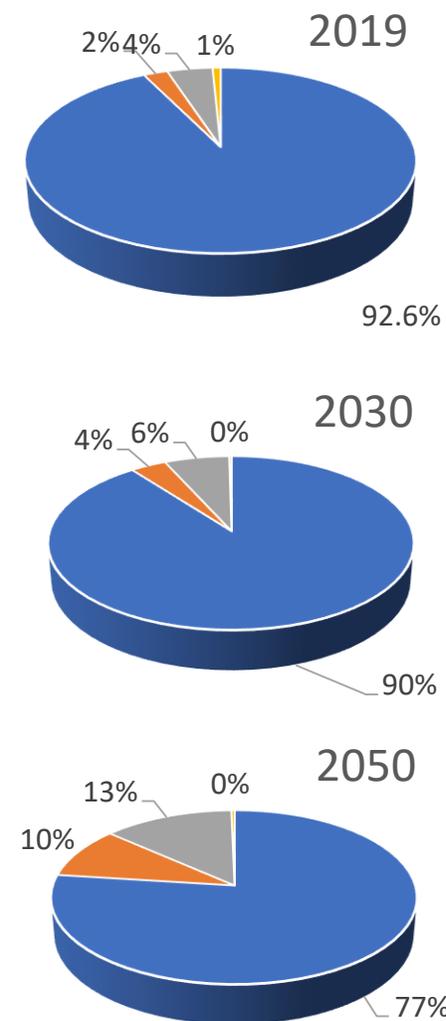
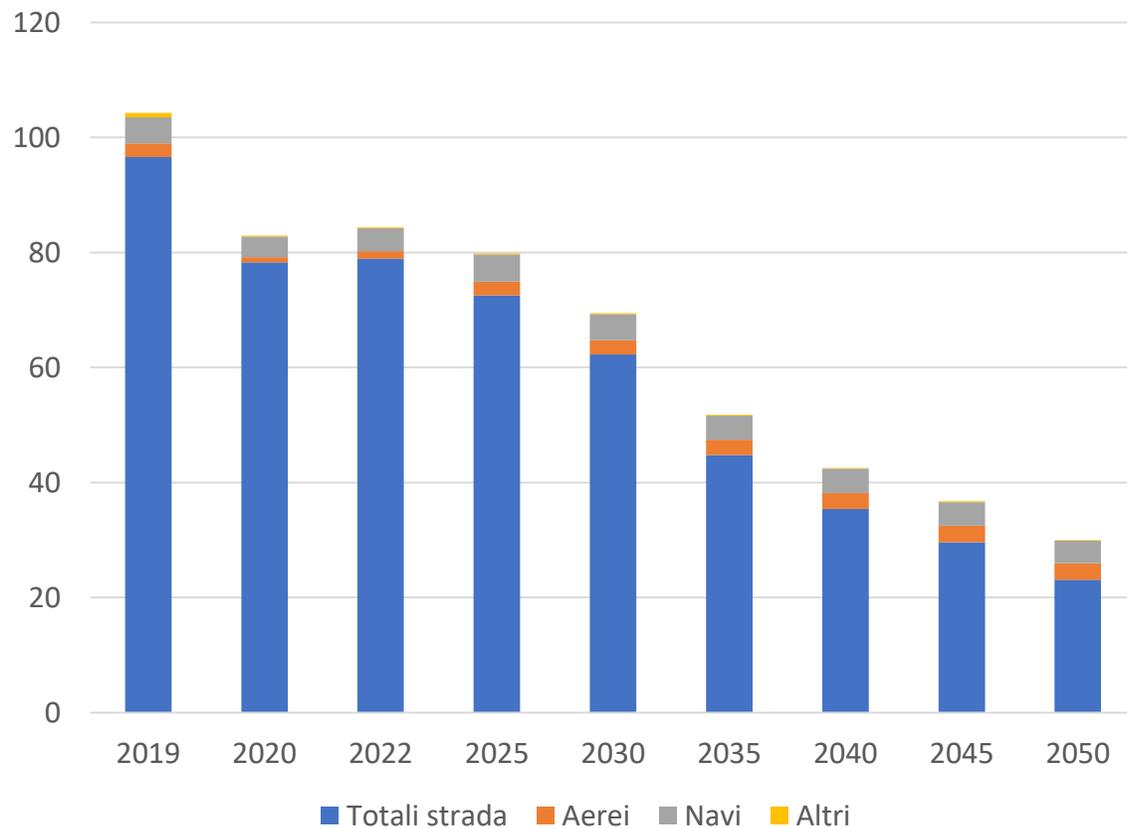
WEM 2019 – 2050 -37%

WAM 2019 – 2050 -70%

Fonte: Ispra

# Trasporti - Emissioni di CO2 per modalità di trasporto - WAM

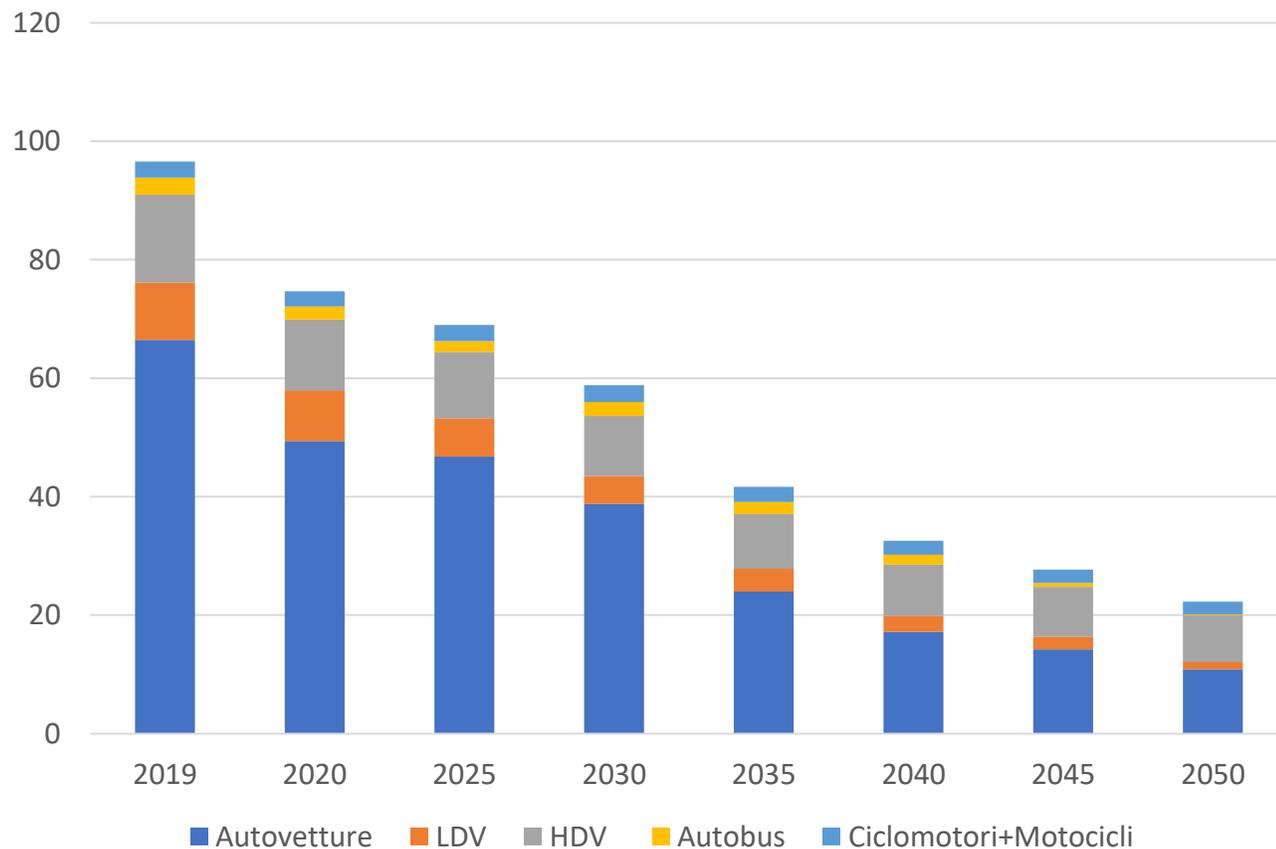
Emissioni di CO2 per modalità di trasporto



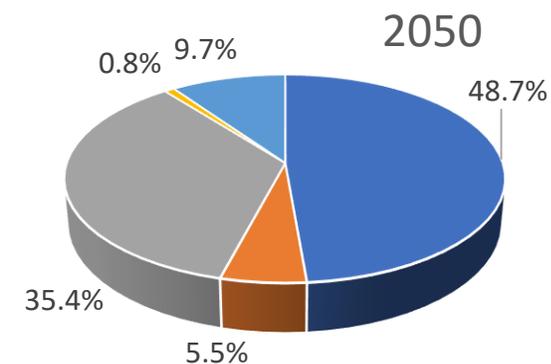
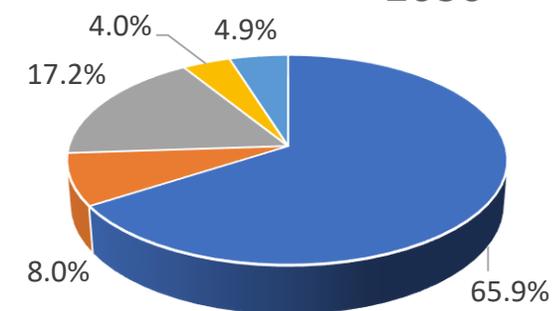
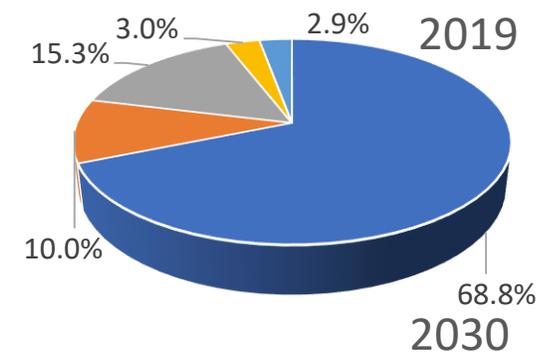
Fonte: Ispra

# Trasporti su strada - Emissioni di CO2 per categoria veicolare - WAM

Emissioni di CO2 per categoria veicolare su strada



Fonte: Ispra



# Auto e van– target standard emissivi Fit for 55

il mantenimento dell'attuale target di riduzione al 2025 pari al 15% sia le autovetture che per i van;

l'innalzamento dell'obiettivo di riduzione, a partire dal 2030, al 55% per le autovetture (rispetto all'attuale 37,5%) e al 50% per i veicoli commerciali leggeri (rispetto all'attuale 31%);

la definizione di un nuovo obiettivo UE a partire dal 2035 pari al 100% sia per le auto che per i van (i nuovi veicoli venduti sul territorio UE dovranno essere a zero emissioni).

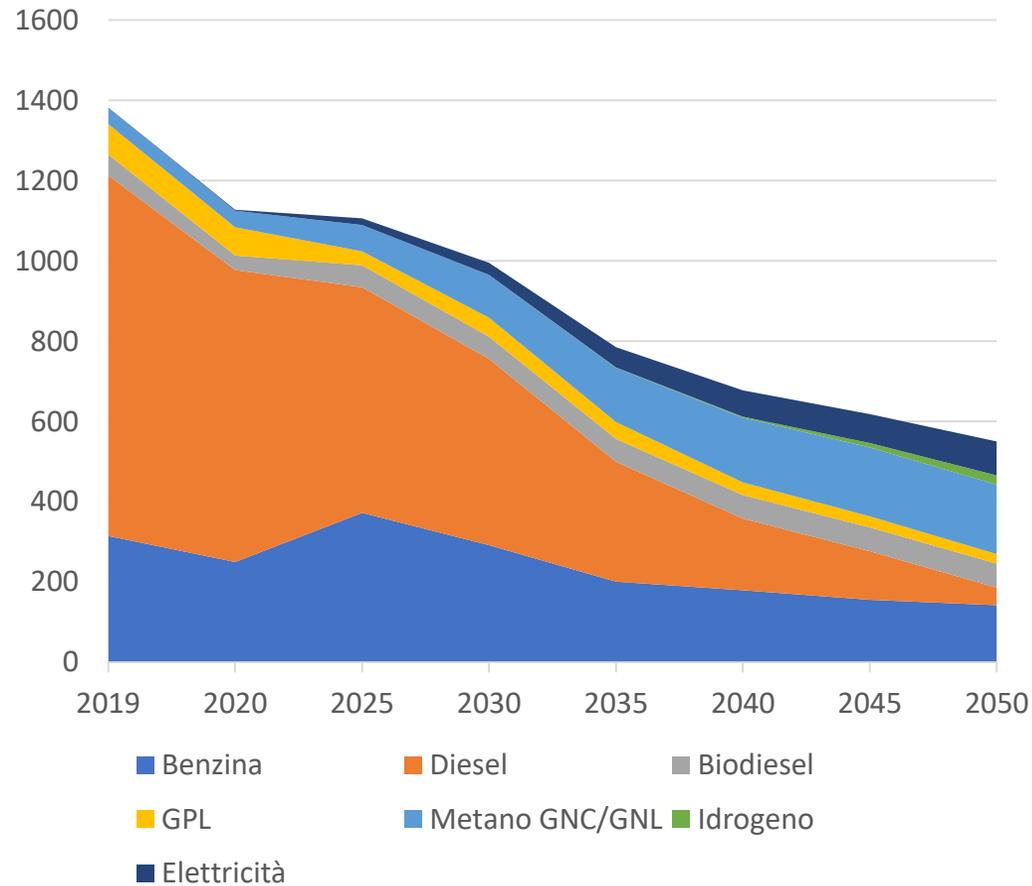
**La proposta prevede l'incremento degli obiettivi UE di riduzione delle emissioni di CO2 per le autovetture e per i veicoli commerciali leggeri nuovi**

2019 119,1 gCO2/km (NEDC)  
2020 108,4 gCO2/km (NEDC)  
2021 120,4 gCO2/km (WLTP)

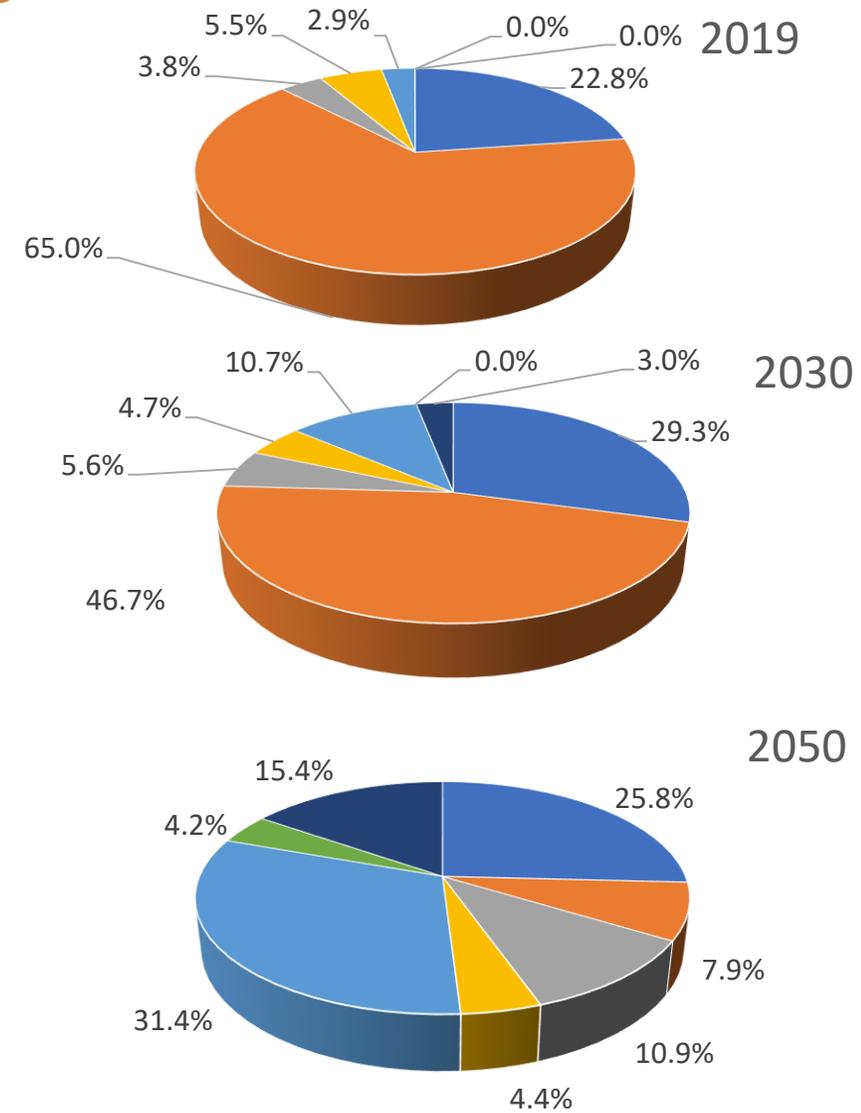
A settembre 2022 nuove immatricolazioni  
-40% BEV e -20% Plug-in

**Target attuali (Regulation EU 2019/631)**  
2020: cars 95 gCO2/km, vans 147 gCO2/km (NEDC)  
2025: cars e vans 15% riduzioni vs 2021 (WLTP)  
2030: cars 37,5%, vans 31% riduzioni vs 2021 (WLTP)

# Trasporto su strada - Consumi per tipologia di carburante - WAM



Fonte: Ispra



## Il programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa - scuola casa - lavoro

Il Programma è disciplinato dall'articolo 5 della Legge 28 dicembre 2015, n. 221 (c.d. Collegato Ambientale), con la quale è stata destinata una quota di **35 milioni** di euro a valere sulle risorse provenienti dalla vendita all'asta delle quote di emissioni di CO<sub>2</sub>.

Il Programma prevede il cofinanziamento di progetti:

- predisposti da uno o più Enti Locali;
- riferiti a un ambito territoriale con popolazione superiore a **100.000 abitanti**;
- diretti a incentivare iniziative di mobilità sostenibile negli spostamenti sistematici.

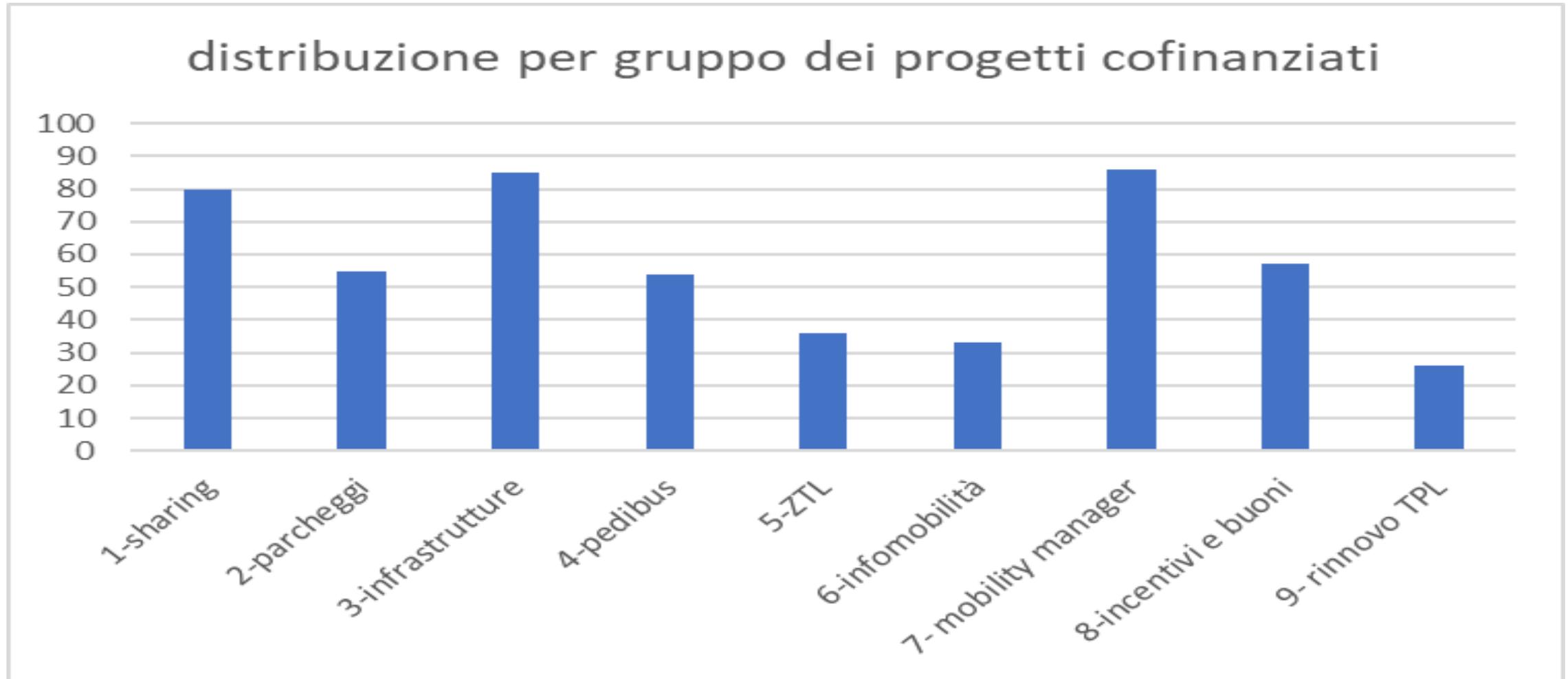
# Il programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa - scuola casa - lavoro

Sono pervenute al MATTM **114** istanze progettuali,

**82** progetti ammissibili a finanziamento, di cui:

- **37** progetti immediatamente finanziabili con le risorse stanziare dalla Legge 221/2015 (35 milioni di euro),
- **45** progetti finanziabili con eventuali ulteriori risorse disponibili nel rispetto dell'ordine di graduatoria (38,4 milioni di euro).

# Il programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa – scuola casa - lavoro



# Il programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa – scuola casa - lavoro

1.1 - CALCOLO DELLA RIDUZIONE DEI CONSUMI DI CARBURANTE	Unità di misura	Risultato
$\Delta C = \frac{\Delta km_{auto} \times Fc_{auto} \times Op}{100}$	litri/anno	0,00
1.2 - CALCOLO DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI: CO <sub>2</sub>	Unità di misura	Risultato
$\Delta CO_2 = \frac{\Delta km_{auto} \times Fc_{CO_2,auto} \times Op}{1000}$	kg/anno	0,00
1.3 - CALCOLO DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI: CO	Unità di misura	Risultato
$\Delta CO = \frac{\Delta km_{auto} \times Fc_{CO,auto} \times Op}{1000}$	kg/anno	0,00
1.4 - CALCOLO DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI: NO <sub>x</sub>	Unità di misura	Risultato
$\Delta NO_x = \frac{\Delta km_{auto} \times Fc_{NO_x,auto} \times Op}{1000}$	kg/anno	0,00
1.5 - CALCOLO DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI: PM <sub>10</sub>	Unità di misura	Risultato
$\Delta PM_{10} = \frac{\Delta km_{auto} \times Fc_{PM_{10},auto} \times Op}{1000}$	kg/anno	0,00

Descrizione dei dati di INPUT		Unità di misura	Dati
<i>Op</i>	Operatività dell'intervento proposto	giorni/anno	

$\Delta km_{auto}$	Riduzione giornaliera delle percorrenze in autovettura privata derivante dalla realizzazione dell'intervento	$\Delta km_{auto} = \frac{Ut}{\delta} L$	km/giorno	0,00
<i>Ut</i>	Numero previsto di utenti sottratti giornalmente all'uso dell'autovettura con la realizzazione dell'intervento		utenti/giorno	
$\delta$	Tasso medio di occupazione di un'autovettura		utenti/autovettura	1,2
<i>L</i>	Stima della percorrenza media giornaliera evitata da un'autovettura con la realizzazione dell'intervento		km/autovettura	

$Fc_{auto}$	Fattore di consumo medio di carburante di un'autovettura	litri/100km	8,69
$Fc_{CO_2,auto}$	Fattore di emissione medio di CO <sub>2</sub> per unità di percorrenza di un'autovettura	g/km	163,0846
$Fc_{CO,auto}$	Fattore di emissione medio di CO per unità di percorrenza di un'autovettura	g/km	0,7853
$Fc_{NO_x,auto}$	Fattore di emissione medio di NO <sub>x</sub> per unità di percorrenza di un'autovettura	g/km	0,4256
$Fc_{PM_{10},auto}$	Fattore di emissione medio di PM <sub>10</sub> per unità di percorrenza di un'autovettura	g/km	0,0297

Inserendo alcuni parametri

- Operatività dell'intervento
- Numero di utenti
- Percorrenze evitate
- ....

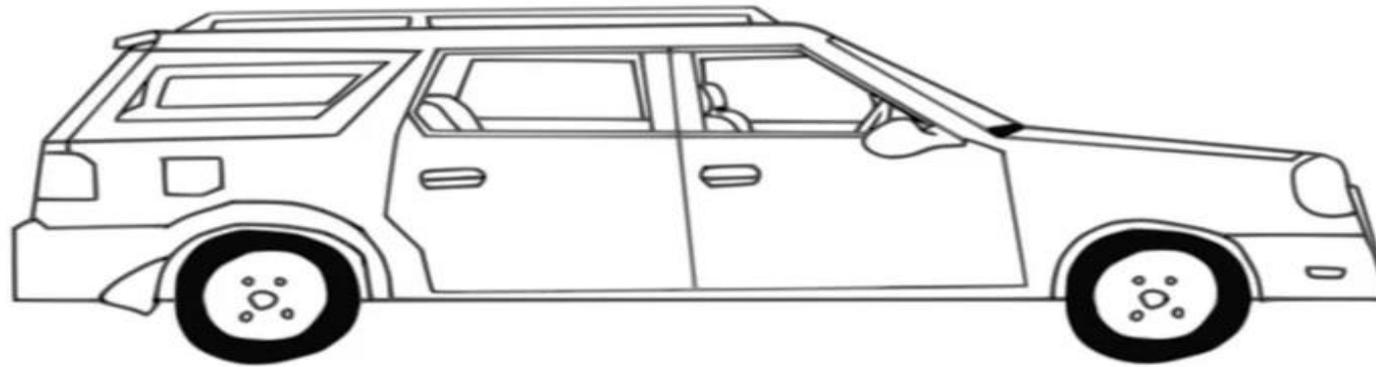


Si ottengono i benefici ambientali

- Litri di carburante
- Emissioni di gas climalteranti
- Emissioni di gas inquinanti

# Il programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa – scuola casa - lavoro

La procedura di calcolo proposta dal MATTM si basa sulle riduzioni di percorrenze fatte con l'auto privata



# Il programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa – scuola casa - lavoro

Viene richiesto un monitoraggio attento e puntuale delle attività progettuali per la raccolta dei dati di input da inserire nelle procedure di calcolo ministeriali

**ISPRA**

Linee guida sul monitoraggio

Questionari per il monitoraggio

Nuovi fattori emissione per le stima ex post

# Il progetto pilota ISPRA – ARPA

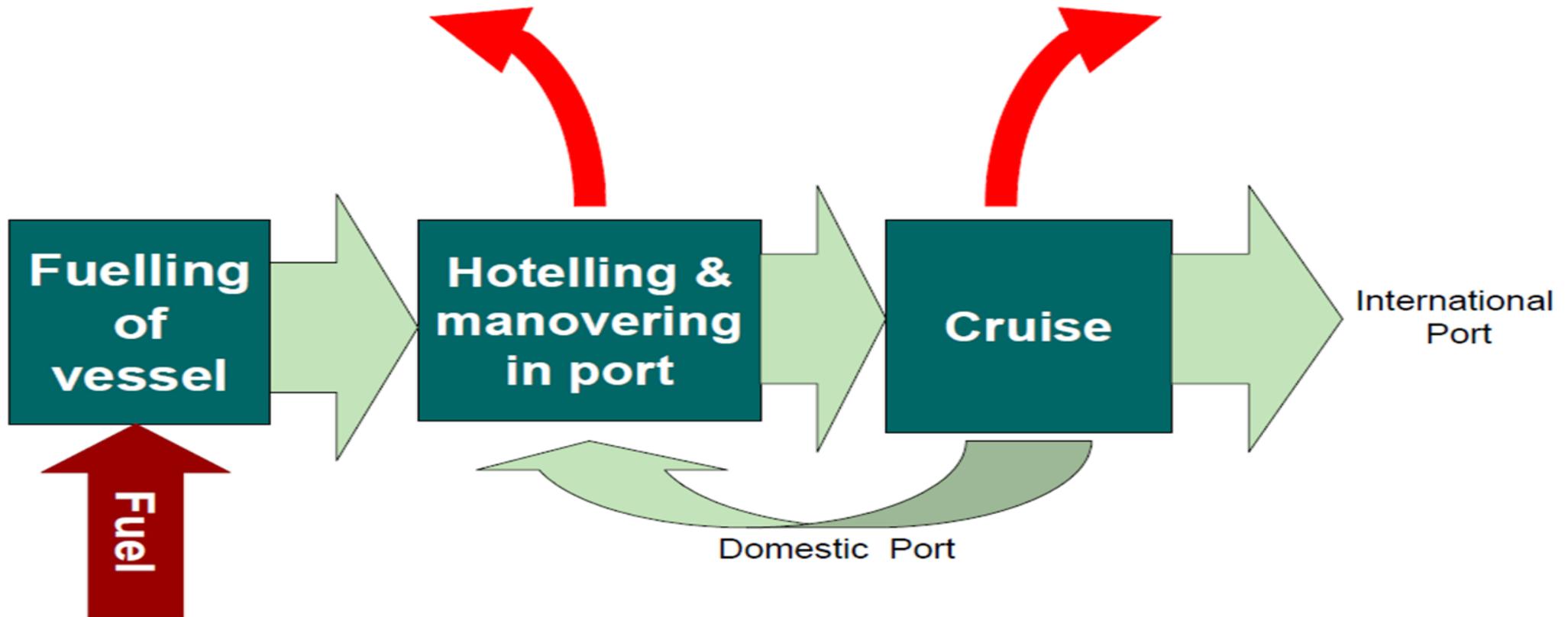
## Rilevazione e stima delle emissioni dal traffico navale in ambito portuale

Friuli Venezia Giulia: **Trieste, Monfalcone**  
Veneto: **Venezia**  
Emilia Romagna: **Ravenna**  
Marche: **Ancona**  
Puglia: **Bari, Taranto**  
Sicilia: **(Augusta), Catania, Messina, (Palermo)**  
Calabria: **Gioia Tauro**  
Campania: **Napoli**  
Lazio: **Civitavecchia**  
Toscana: **Livorno**  
Liguria: **(Genova)**



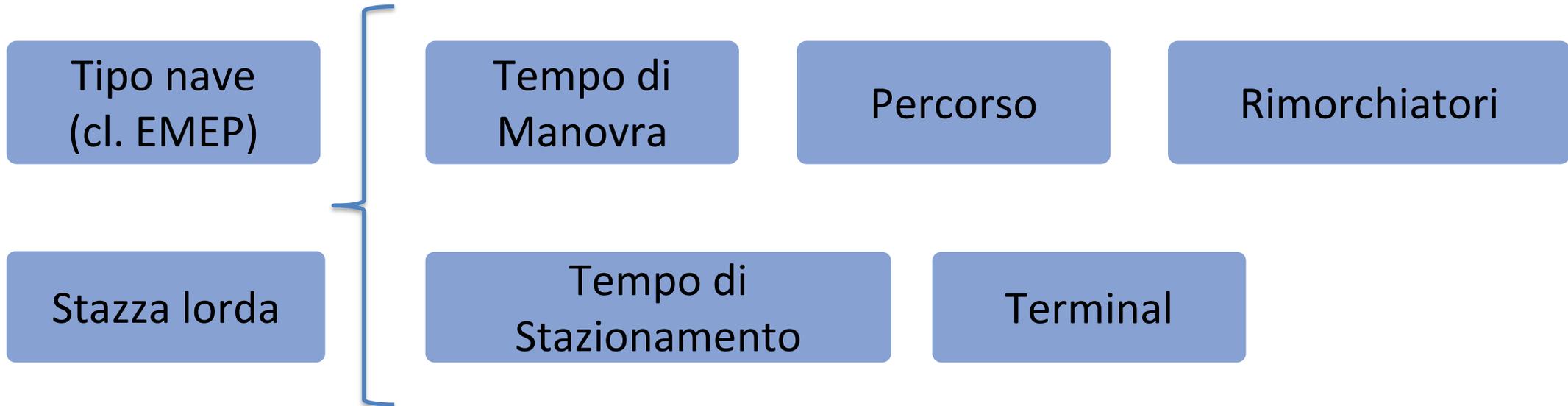
# Fasi della navigazione

Figure 2-1 Flow diagram for the contribution from navigation to mobile sources combustion emissions

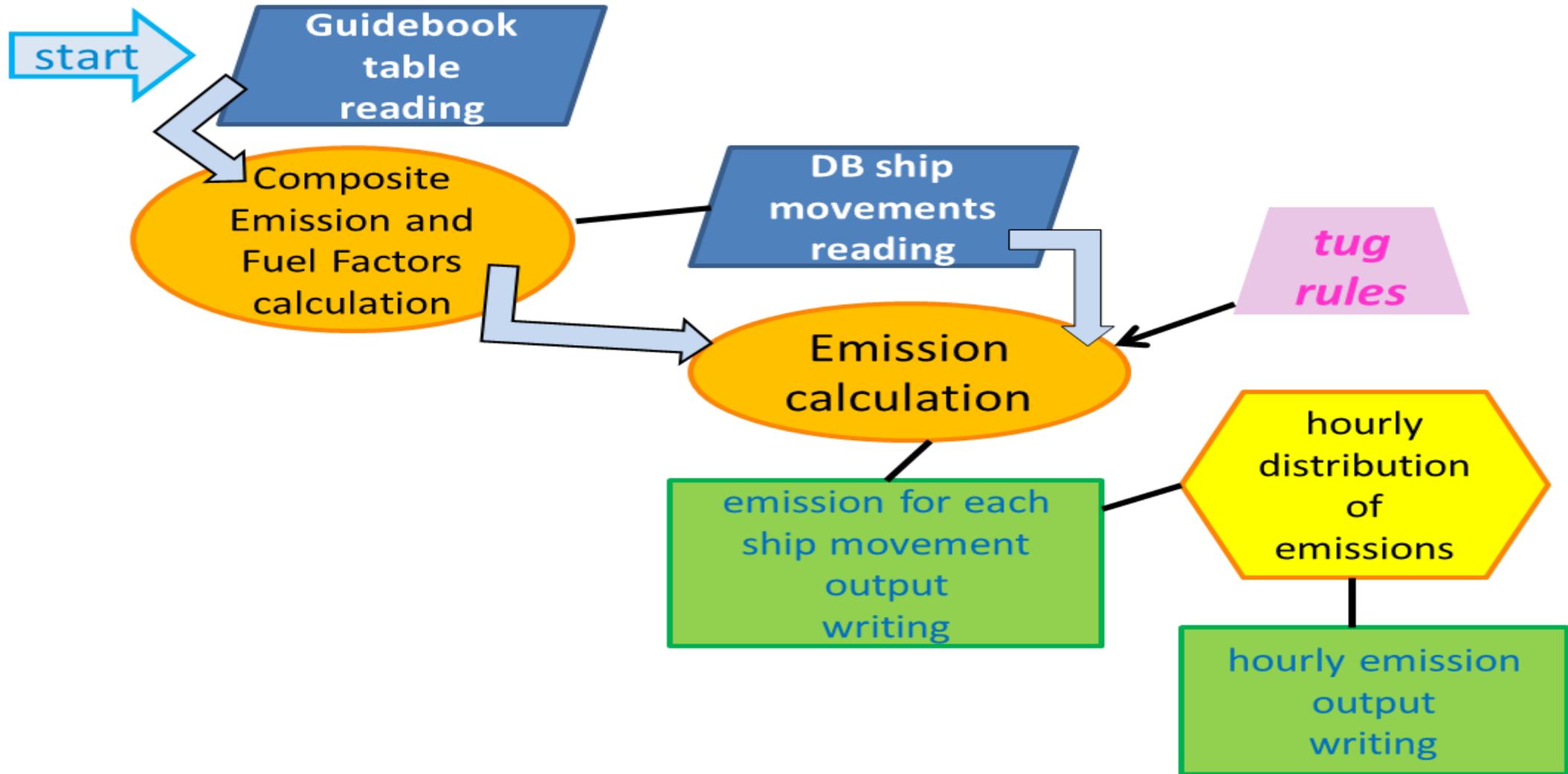


# Rilevazione

Ambito: tutte le navi che fanno una «toccata» in porto e vengono registrate dalla Capitaneria



# Metodologia di stima Guidebook EMEP/EEA mediante software BUH (Bottom Up Harbour)



# Tipologia navi

## CLASSIFICAZIONE EUROSTAT

Liquid bulk tanker
Dry bulk carrier
Container ship
Specialised carrier
General cargo, non-specialised
Dry cargo barge
Cruise ship
Passenger ship (excluding cruise ship)
Fishing vessel
Offshore activities vessel
Tug and pusher craft
Other type of vessel (dredger, research vessel, other)
Unknown

## CLASSIFICAZIONE EEA/EMEP

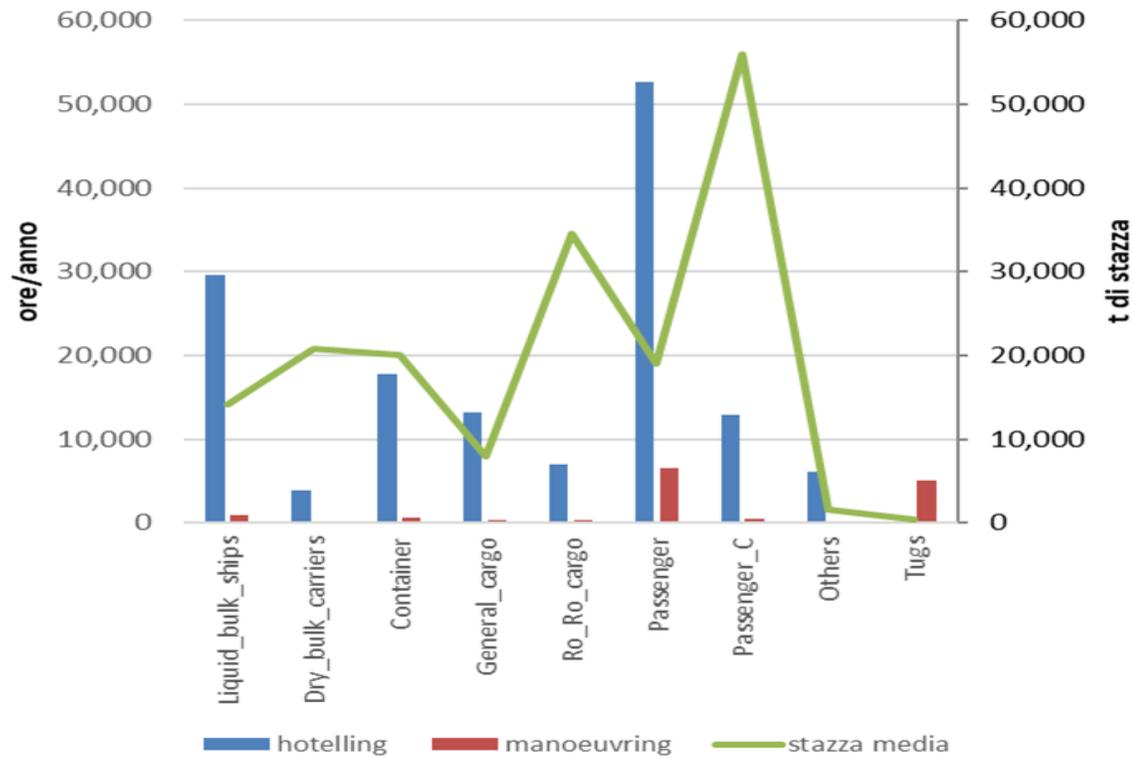
Liquid bulk ships
Dry bulk carriers
Container
General cargo
Ro Ro Cargo
Passenger
Fishing
Other
Tug

Fonte:

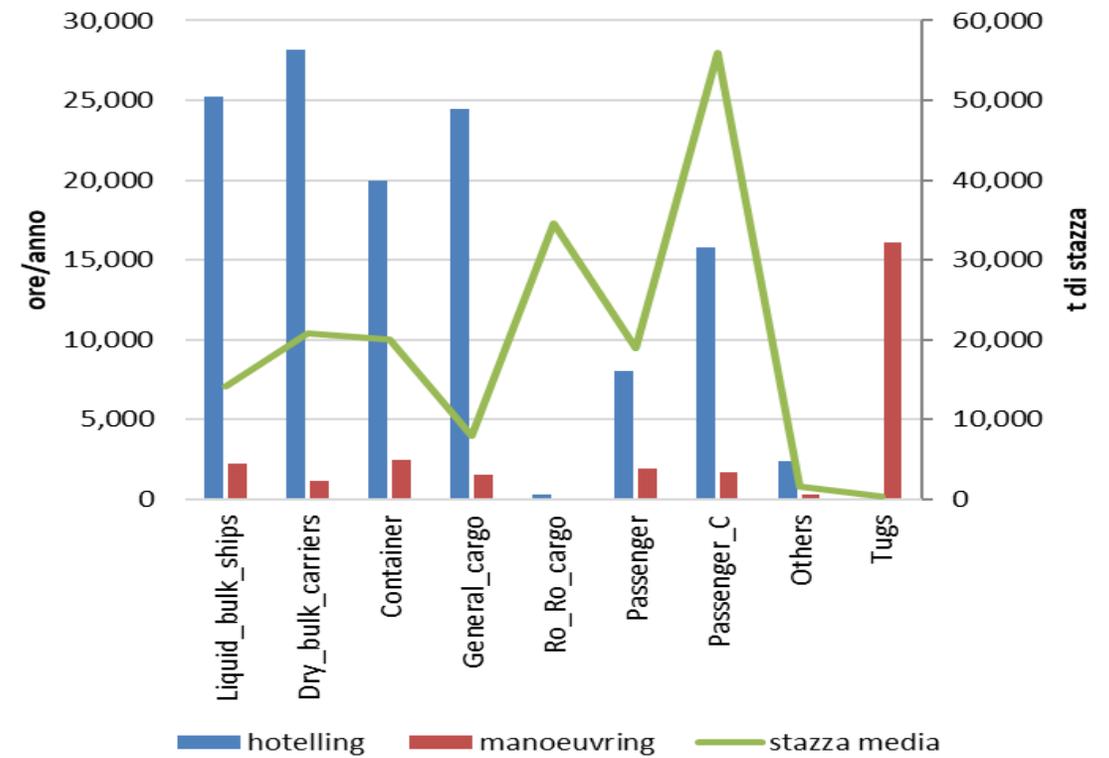
<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-d-navigation/view>

# I tempi di navigazione in porto

Tempi totali (ore) - NAPOLI 2019



Tempi totali (ore) - VENEZIA 2019



# Stima delle emissioni per macro/microinquinante, tipo di nave e fase di navigazione

CLASSIFICAZIONE NAVI EEA/EMEP	Manovra	Stazionamento
Portarinfuse liquide		
Portarinfuse solide		
Portacontainer		
Navi cargo	22 macro/micro inquinanti	22 macro/micro inquinanti
Ro-Ro Cargo		
Passeggeri		
<b>Crociera</b>		
Pescherecci		
Altro		
Rimorchiatori		

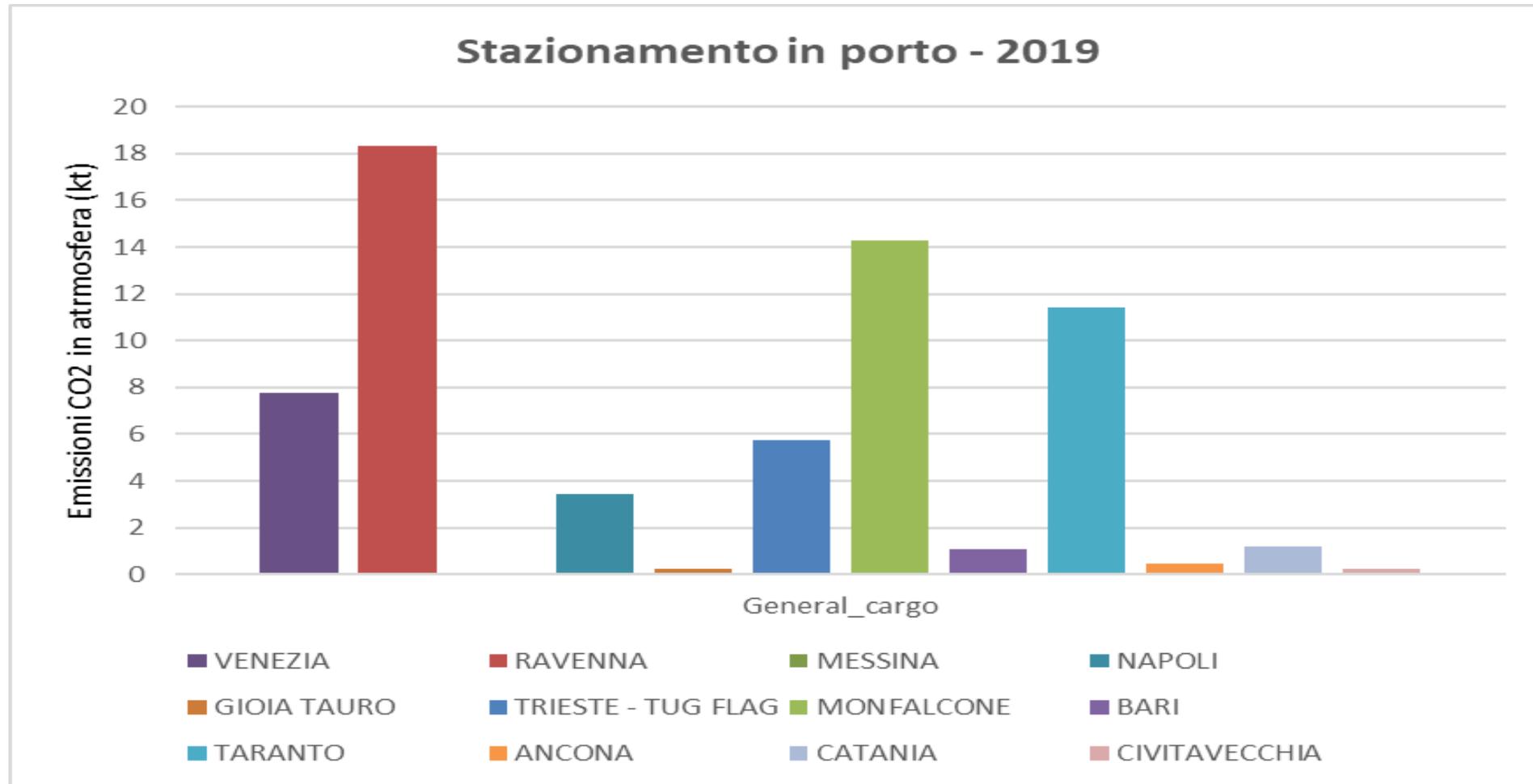
Le emissioni si differenziano per fase di navigazione e tipo di nave.

Nel caso di canali di porto estesi, le emissioni prodotte nella fase di manovra possono essere particolarmente significative (Ravenna, Venezia).

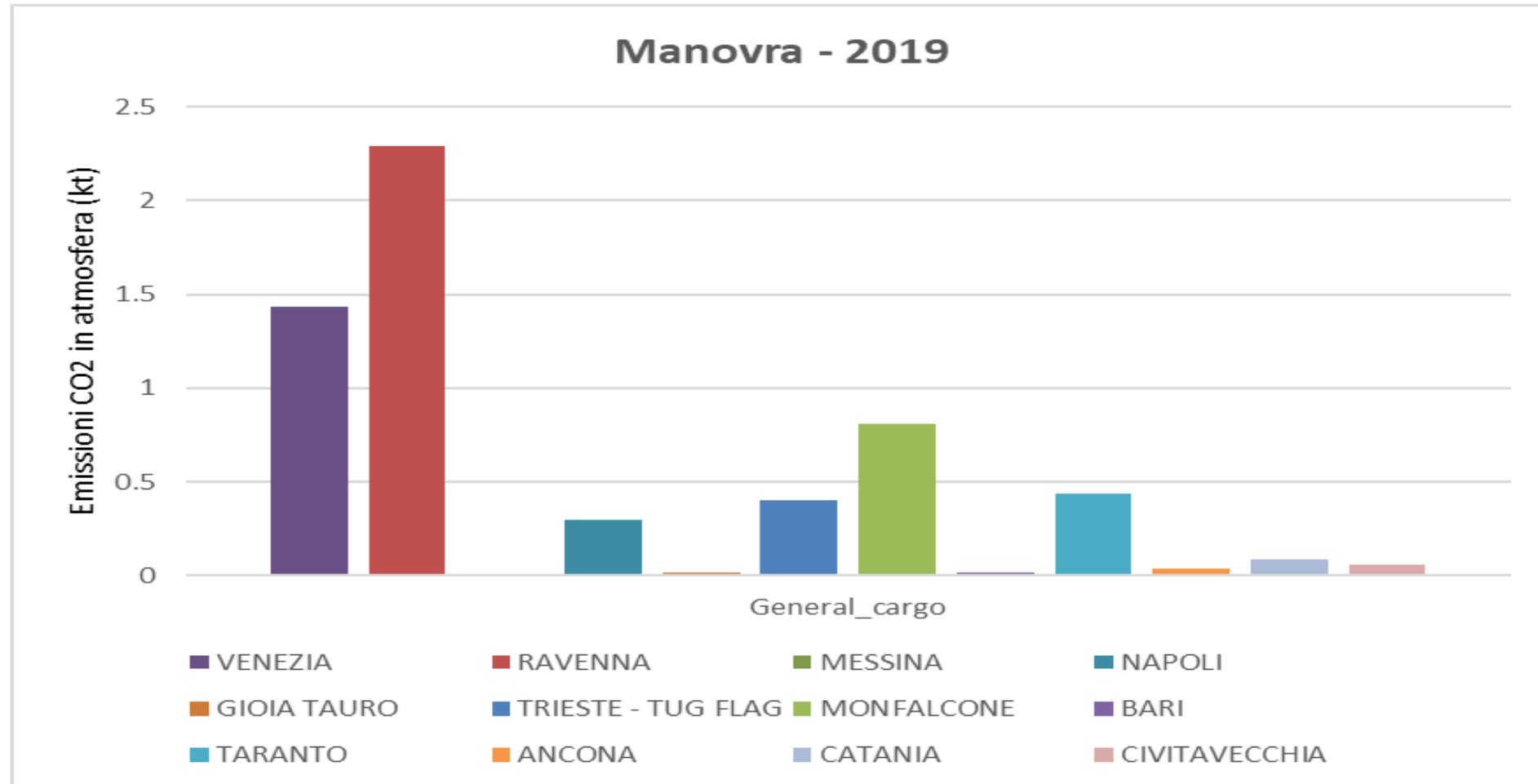
Il contributo dei **rimorchiatori** è assegnato alla fase di manovra, in quanto assistenza alle navi in ingresso e uscita dal porto. Nel caso non siano disponibili i dati per singola manovra, si sono desunti dalle regole di sicurezza specifiche per ciascun porto (numero di rimorchiatori in assistenza per ciascuna manovra e tipo di nave) o si sono richiesti i dati dei consumi totali annui.

NO<sub>x</sub>, NMVOC, PM, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, PCB, PCDD, HCB, BaP, BbF, BkF, IcdP

# Emissioni in atmosfera per fase di navigazione: CO<sub>2</sub> emessa dalle navi general cargo



# Emissioni in atmosfera per fase di navigazione: CO<sub>2</sub> emessa dalle navi general cargo



## Riferimenti bibliografici

- Fourth Biennial Report Italy, <https://unfccc.int/BR4>
- ISPRA, Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera e Scenari Emissioni, <http://emissioni.sina.isprambiente.it/>
- ISPRA, Italian Emission Inventory 1990-2020. Informative Inventory Report, ISPRA Rapporti 361/2022, <http://emissioni.sina.isprambiente.it/inventario-nazionale/>; <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2022-submission>
- ISPRA, Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2020, National Inventory Report 2022, Rapporti 360/2022, <http://emissioni.sina.isprambiente.it/inventario-nazionale/>; <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2022>
- ISPRA, La banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia, <https://fetransp.isprambiente.it/#/>
- Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC), [https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC\\_finale\\_17012020.pdf](https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf)
- Reporting on projections and on Policies and Measures, <https://reportnet.europa.eu/public/country/IT>
- Seventh National Communication under the UN Framework Convention on Climate Change, <https://unfccc.int/NC7>
- Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra, [https://www.minambiente.it/sites/default/files/lts\\_gennaio\\_2021.pdf](https://www.minambiente.it/sites/default/files/lts_gennaio_2021.pdf)

[antonella.bernetti@isprambiente.it](mailto:antonella.bernetti@isprambiente.it)

[marina.colaiezzi@isprambiente.it](mailto:marina.colaiezzi@isprambiente.it)

[marco.cordella@isprambiente.it](mailto:marco.cordella@isprambiente.it)

[marco.faticanti@isprambiente.it](mailto:marco.faticanti@isprambiente.it)

**Grazie**

[www.emissioni.sina.isprambiente.it](http://www.emissioni.sina.isprambiente.it)

[www.isprambiente.gov.it/it](http://www.isprambiente.gov.it/it)