

Le emissioni da trasporto

Serie storiche e scenari

Antonella Bernetti, Marina Colaiezzi

La mobilità sostenibile nelle aree urbane: la situazione attuale e le prospettive future , 27 ottobre 2022, Roma

Contenuti

Stime delle emissioni derivanti dal settore dei trasporti finalizzate alla redazione dell'Inventario nazionale e degli scenari emissivi ed energetici

- Serie storiche dal 1990 al 2020 delle emissioni di gas serra e di alcuni inquinanti atmosferici, derivanti dall'Inventario nazionale delle emissioni comunicato nel 2022
- Scenari emissivi ed energetici al 2030 e 2050

Quadro generale

- Il Sistema Nazionale per la preparazione dell'Inventario Nazionale delle emissioni in atmosfera (National Greenhouse Gas Inventory System), obbligatorio nell'ambito del Protocollo di Kyoto, istituito a livello nazionale dal decreto legislativo 51/2008, stabilisce che ISPRA è responsabile della realizzazione dell'inventario nazionale delle emissioni dei gas serra, nell'ambito della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite (UNFCCC), del Meccanismo di Monitoraggio dei Gas Serra dell'Unione Europea e del Protocollo di Kyoto.
- In accordo a quanto previsto nell'ambito della Convenzione sull'Inquinamento Atmosferico Transfrontaliero a Lungo Raggio (UNECE CLRTAP) e dei relativi Protocolli di riduzione delle emissioni, ISPRA è responsabile della comunicazione annuale dell'inventario nazionale delle emissioni inquinanti in atmosfera.

Le serie storiche delle emissioni: contesto di riferimento

Stime delle emissioni
dei GAS SERRA per gli
anni 1990-2020

Stime delle emissioni
degli INQUINANTI
ATMOSFERICI per gli anni
1990-2020

Inventario Nazionale delle
Emissioni comunicato
ufficialmente nel 2022

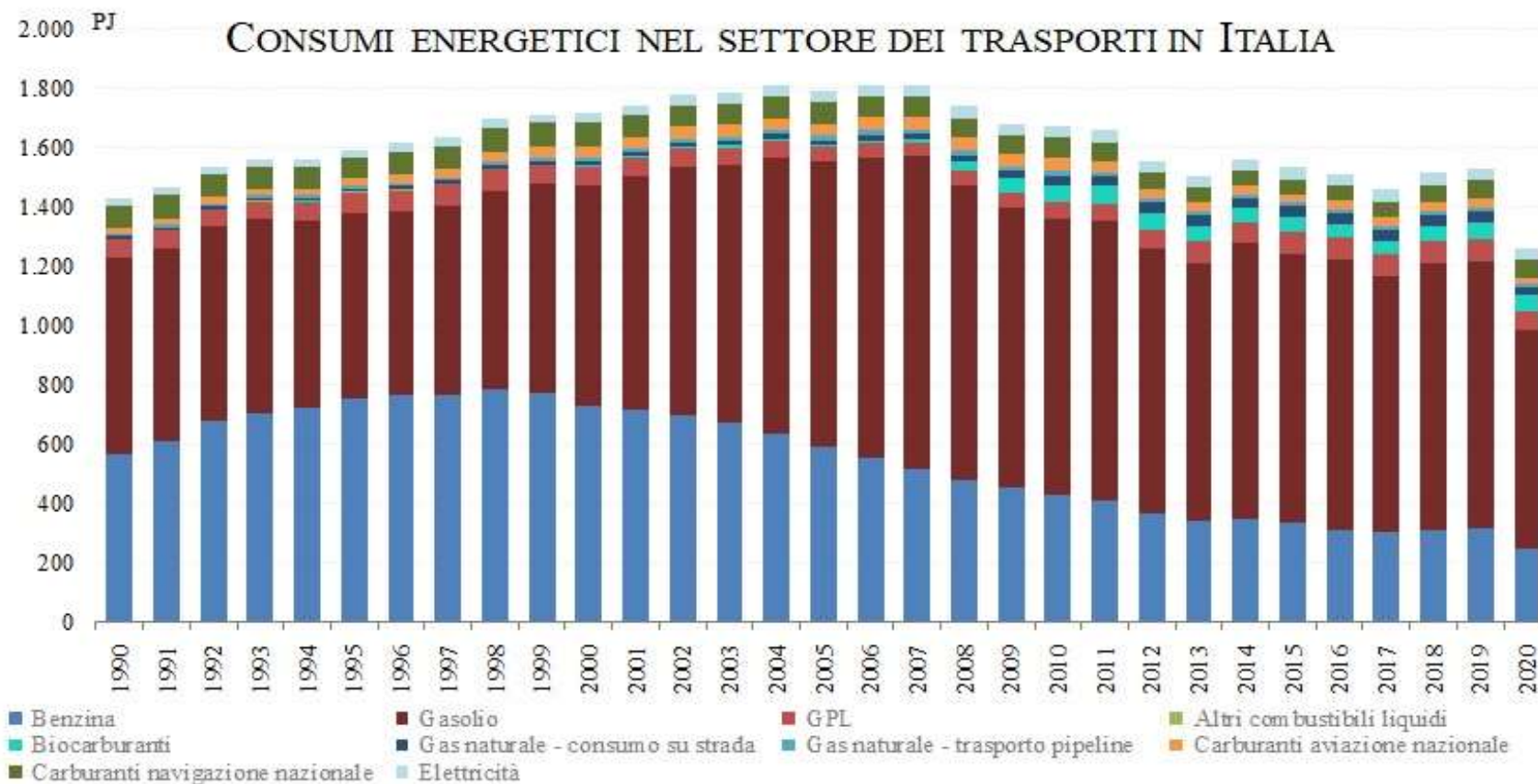
Convenzione Quadro
delle Nazioni Unite sui
Cambiamenti Climatici –
UNFCCC, Meccanismo di
Monitoraggio dei Gas
Serra dell'Unione
Europea, Protocollo di
Kyoto

Convenzione UNECE
sull'Inquinamento
Atmosferico
Transfrontaliero a Lungo
Raggio – CLRTAP, e relativi
Protocolli di riduzione delle
emissioni

Principali riferimenti metodologici per la stima delle emissioni da trasporto ai fini dell'Inventario nazionale

- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019
- Modello per la stima delle emissioni da trasporto stradale COPERT (versione utilizzata per la submission 2022 dell'Inventario: COPERT version 5.5.1 – Sep 2021, <https://www.emisia.com/utilities/copert/>)

I consumi energetici del settore dei trasporti



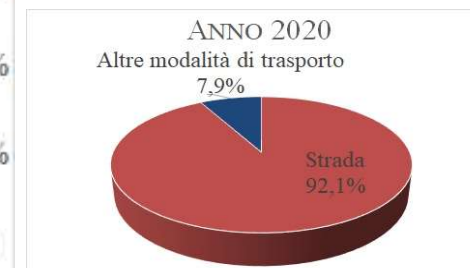
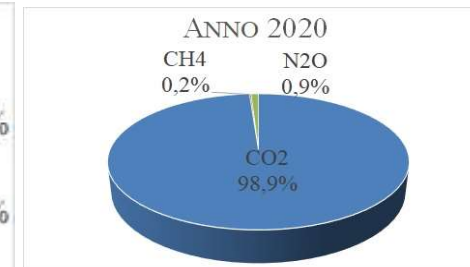
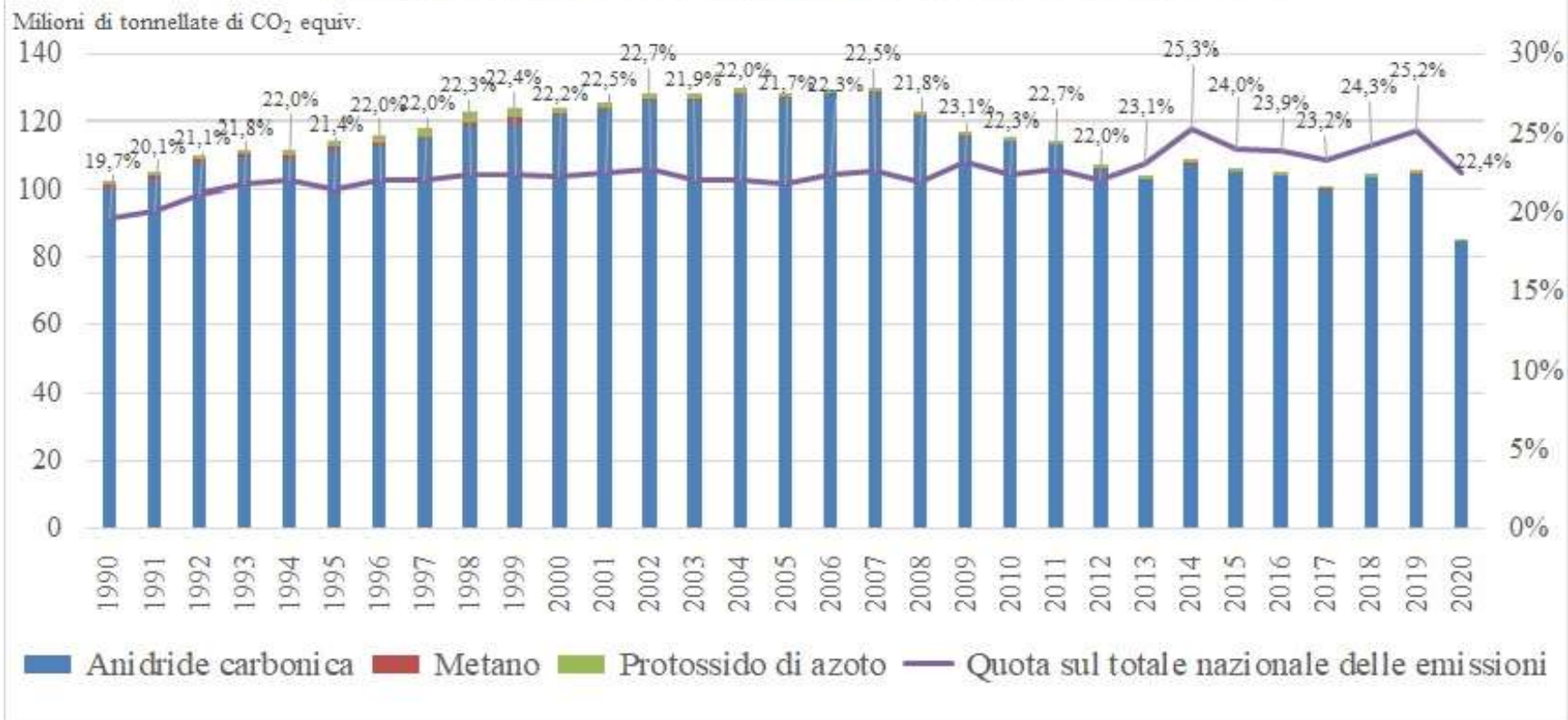
1990 – 2020 -11,9%

(2019 – 2020 -17,8%)

Fonte: Ispra

Le emissioni di gas serra dal settore dei trasporti

LE EMISSIONI DI GAS SERRA DAI TRASPORTI IN ITALIA



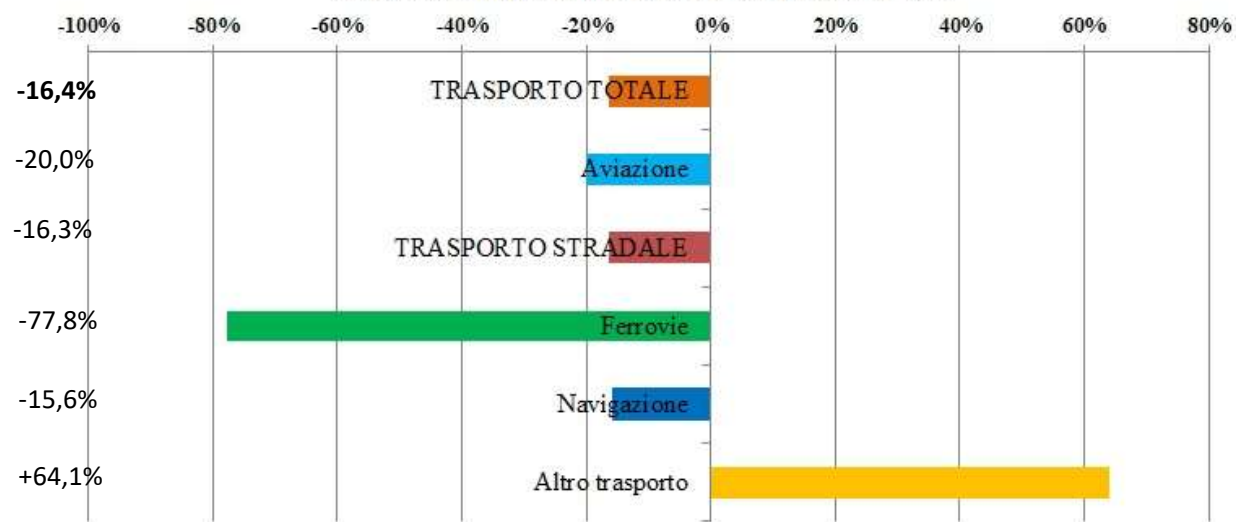
1990 – 2020 -16,4%

(2019 – 2020 -18,9%)

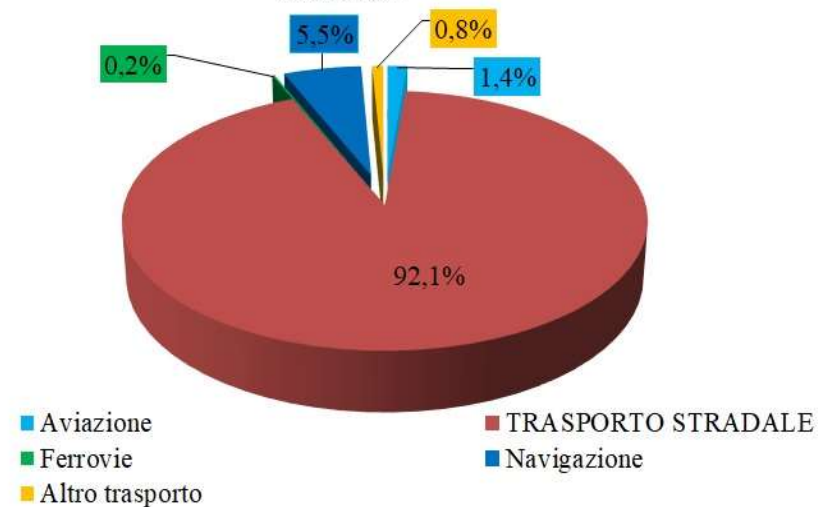
Fonte: Ispra

Le emissioni di gas serra per modalità di trasporto

Variazioni nelle emissioni GHG 1990 - 2020



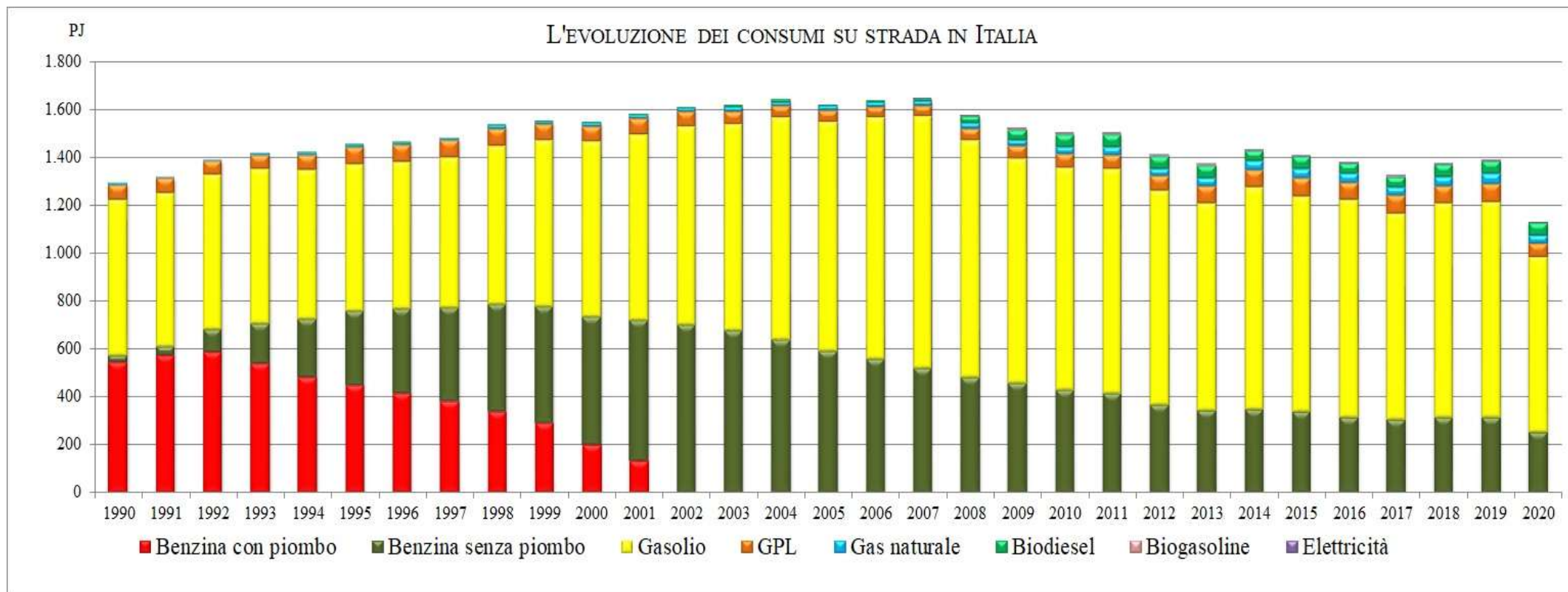
Emissioni di gas serra derivanti dal TRASPORTO Anno 2020



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

Fonte: Ispra

L'evoluzione dei consumi su strada in Italia dal 1990 al 2020

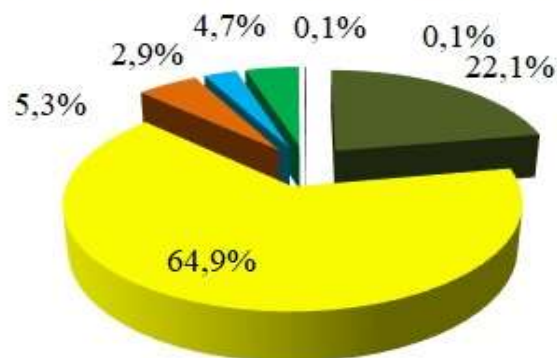


1990 – 2020 -12,6% (2019 – 2020 -18,4%)

Fonte: Ispra

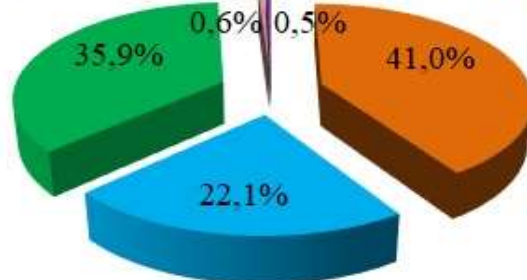
I consumi su strada nel 2020: focus su carburanti a minore impatto, biocarburanti ed elettricità

I CONSUMI SU STRADA NEL 2020



- Benzina senza piombo
- Gasolio
- GPL
- Gas naturale
- Biodiesel
- Biogasoline
- Elettricità

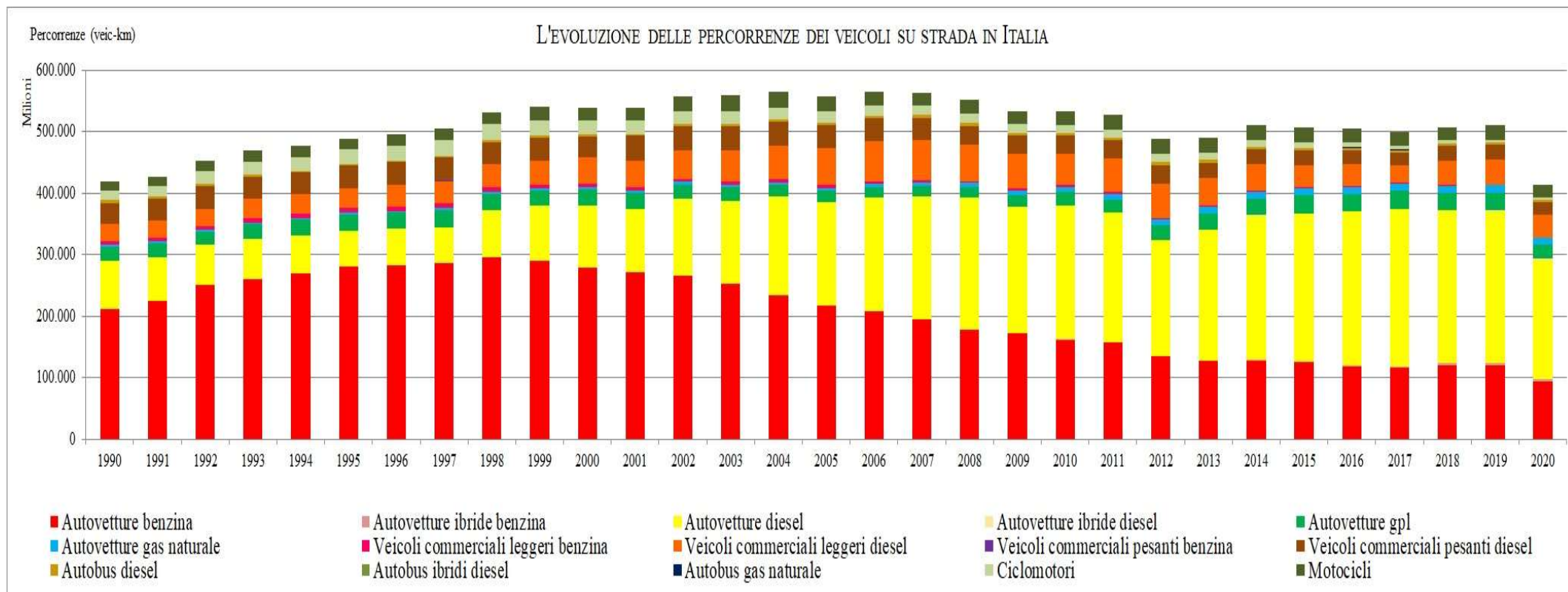
I CONSUMI SU STRADA NEL 2020
FOCUS SU CARBURANTI FOSSILI A BASSE EMISSIONI,
BIOCARBURANTI ED ELETTRICITÀ



- GPL
- Gas naturale
- Biodiesel
- Biogasoline
- Elettricità

Fonte: Ispra

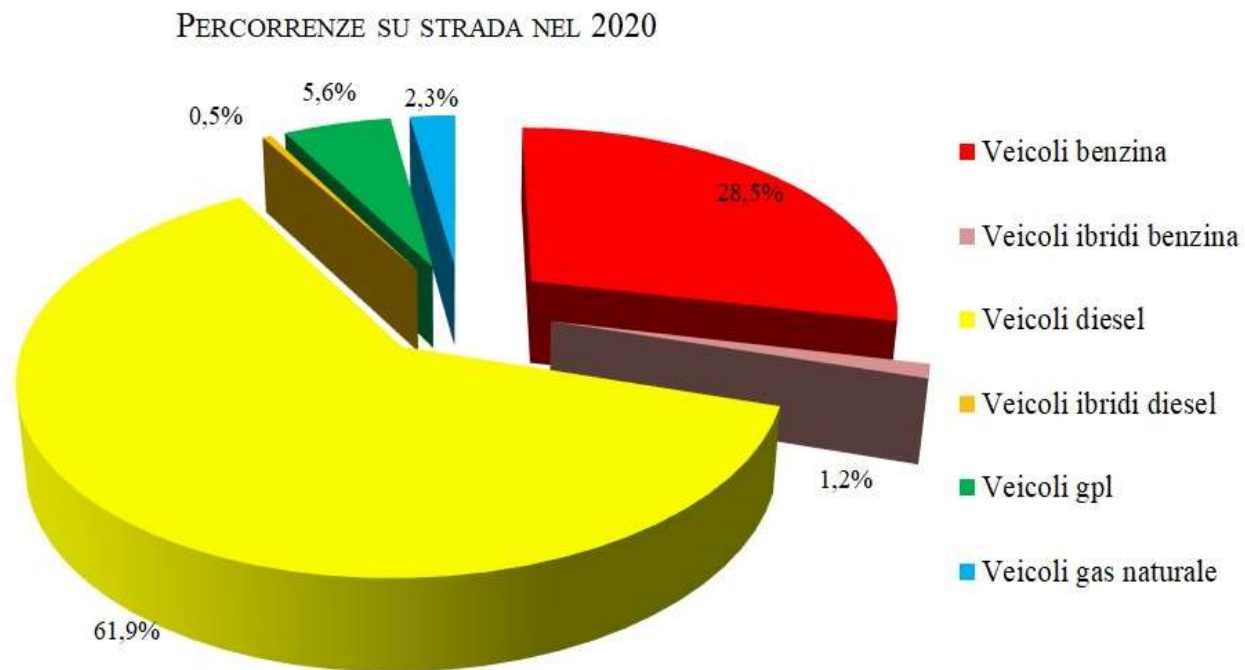
La stima delle percorrenze su strada dal 1990 al 2020



1990 – 2020 -1,3% (2019 – 2020 -19,1%)

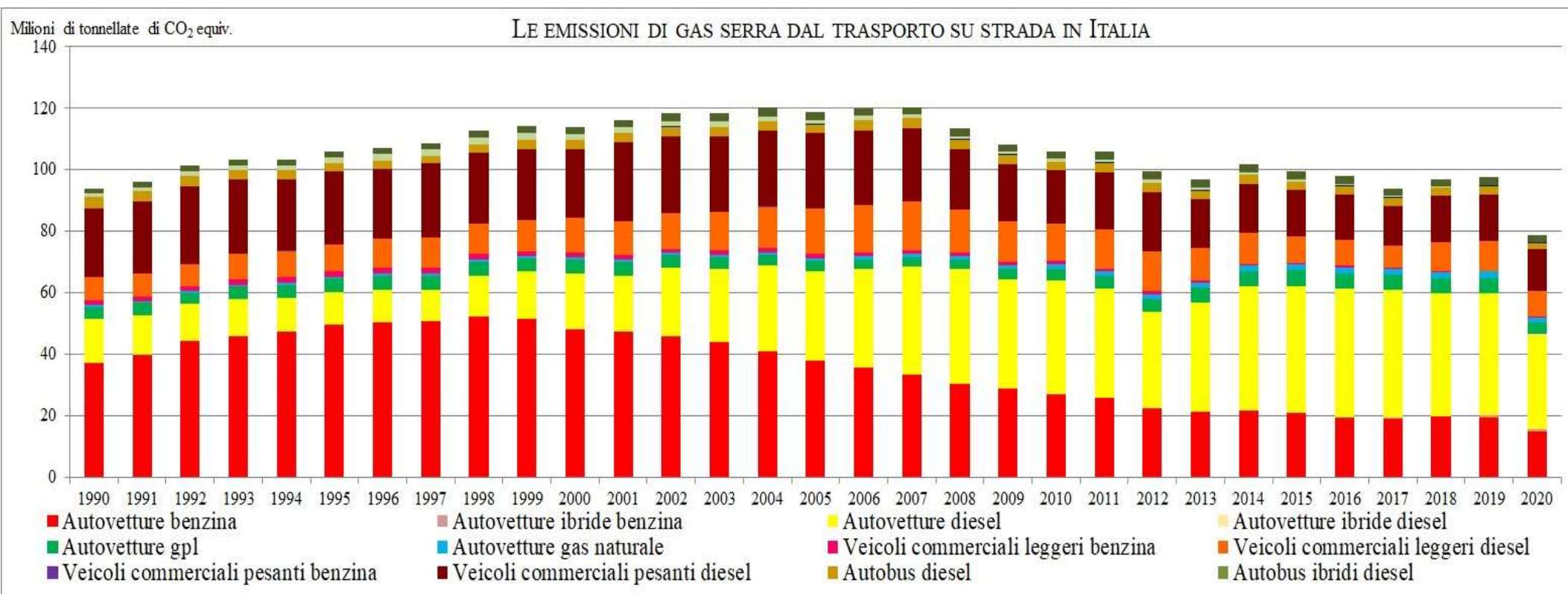
Fonte: Ispra

La stima delle percorrenze su strada nel 2020



Fonte: Ispra

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

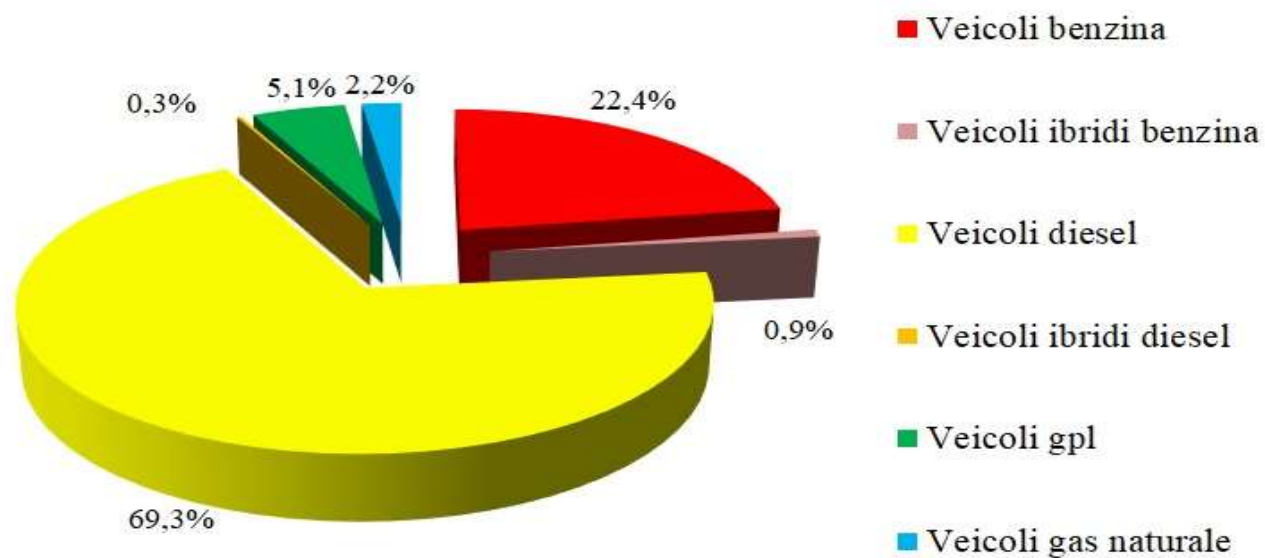


1990 – 2020 -16,3% (2019 – 2020 -19,4%)

Fonte: Ispra

Le emissioni di gas serra dal trasporto su strada nel 2020

EMISSIONI DI GAS SERRA NEL 2020



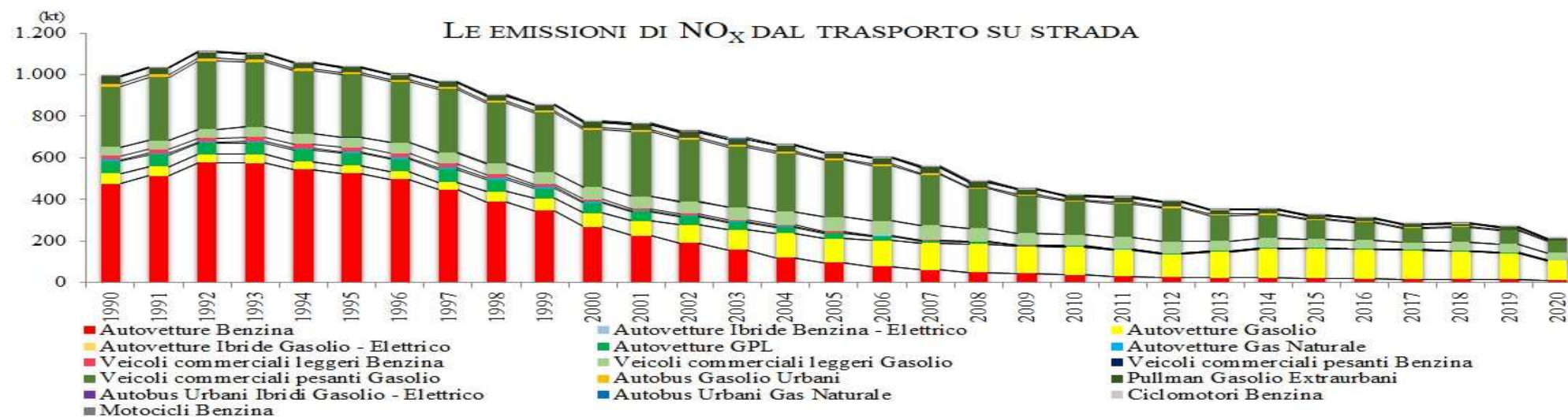
Fonte: Ispra

LE EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO DAL TRASPORTO SU STRADA IN ITALIA

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%).



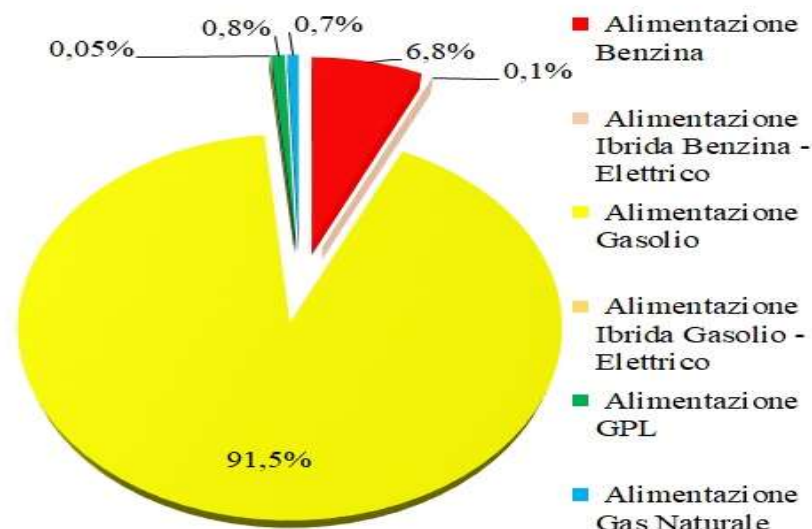
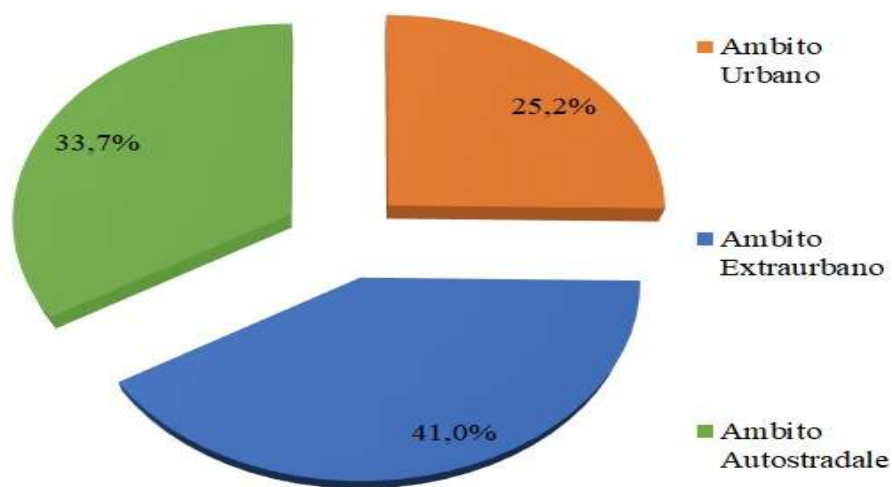
1990 – 2020 -78,6% (2019 – 2020 -21,3%)

Fonte: Ispra

LE EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO DAL TRASPORTO SU STRADA IN ITALIA

Ripartizione per alimentazione e ambito di percorrenza

ANNO 2020



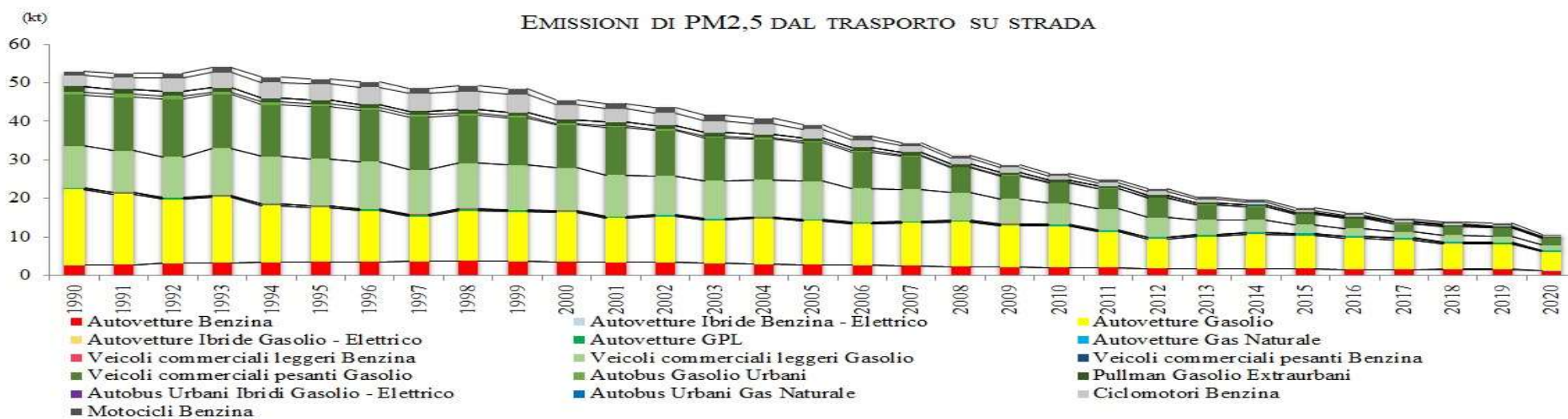
Fonte: Ispra

LE EMISSIONI DI PARTICOLATO FINE DAL TRASPORTO SU STRADA IN ITALIA

Dal 1990 al 2020 le emissioni su strada si riducono del 79,9%.

Nel 2020 le emissioni su strada rappresentano l'8,0 % del totale emesso a livello nazionale.

Il contributo maggiore viene fornito dai veicoli a gasolio: autovetture (44,9%), veicoli commerciali leggeri (12,0%) e veicoli commerciali pesanti (17,5%); le autovetture a benzina rappresentano l'11,5% del totale emesso su strada.



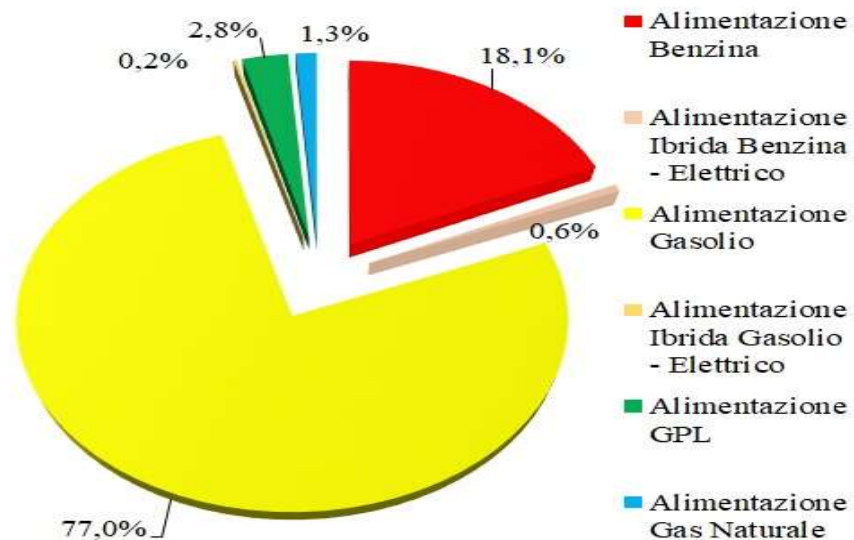
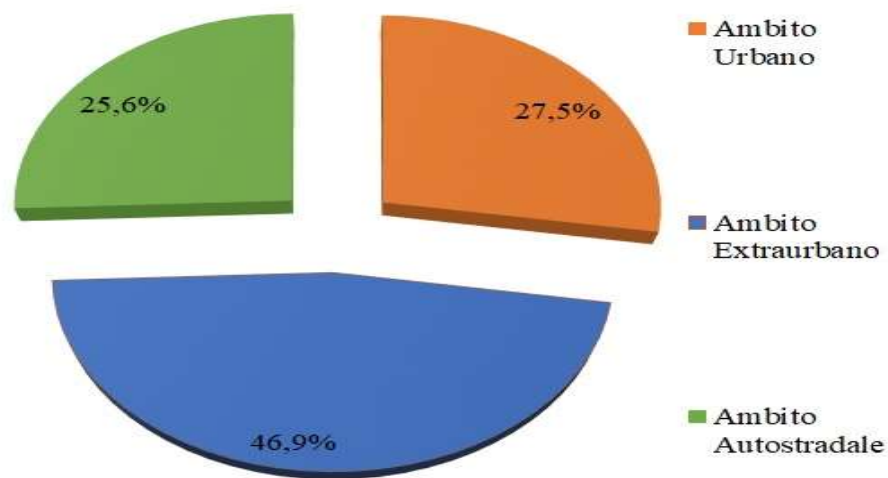
1990 – 2020 -79,9% (2019 – 2020 -21,2%)

Fonte: Ispra

LE EMISSIONI DI PARTICOLATO FINE DAL TRASPORTO SU STRADA IN ITALIA

Ripartizione per alimentazione e ambito di percorrenza

ANNO 2020



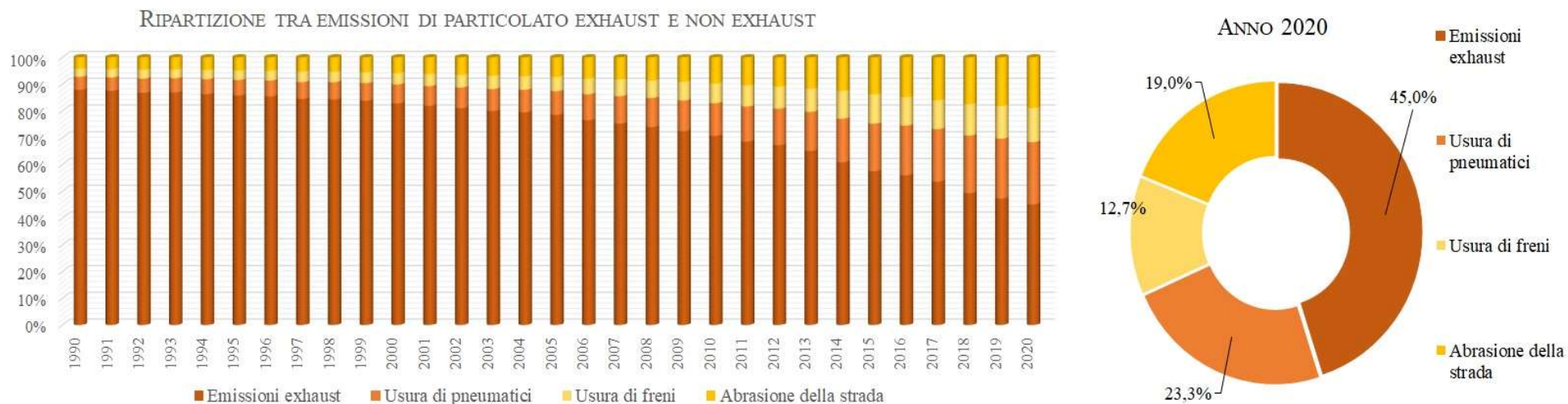
Fonte: Ispra

LE EMISSIONI EXHAUST E NON EXHAUST DI PARTICOLATO FINE

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

Riferimenti Inventario nazionale delle emissioni

ISPRA, Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera e Scenari Emissioni,
<http://emissioni.sina.isprambiente.it/>

ISPRA 2022, 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>

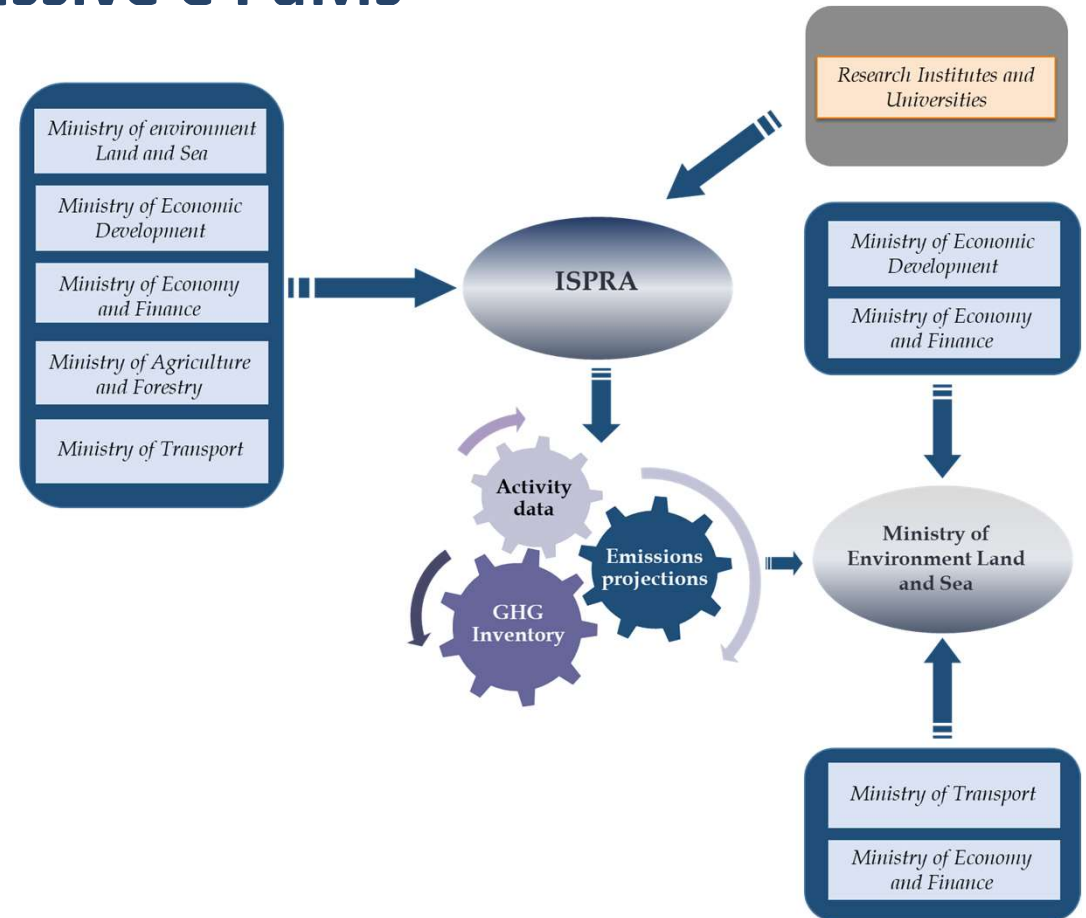
ISPRA, Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2020, National Inventory Report 2022, Rapporti 360/2022, <http://emissioni.sina.isprambiente.it/inventario-nazionale/>
<https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2022>

ISPRA, La banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia,
<https://fettransp.isprambiente.it/#/>

Sistema nazionale: scenari emissive e PaMs

L'ISPRA è responsabile del sistema nazionale (Legge n°79/2016)

Raccoglie tutte le informazioni ed i dati provenienti dai Ministeri competenti sulle politiche e misure e sulle proiezioni delle emissioni GHG (ed assorbimenti) che sono comunicati al UNFCCC (National Communications and Biennial Reports) ed al EU ai sensi dell'Art.18 del Regolamento 2018/1999.



Modello Times

Modello tecnico economico di equilibrio parziale TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM1 System / EFOM Energy Flow Optimization Model)

- Appartiene alla famiglia dei modelli MARKAL (MARket ALlocation) e dei cosiddetti 3e models (energy, economy, environment).
- TIMES è stato sviluppato da IEA (International Energy Agency) nell'ambito del programma ETSAP (Energy Technology Systems Analysis Program) ed è riconosciuto da IPCC (International Panel on Climate Change).
- Il modello TIMES adotta un approccio bottom-up in cui ogni tecnologia è identificata da parametri di input, output, costi unitari e altri parametri tecnici ed economici.

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.

Variazioni della domanda (shift modale) al 2030

Passeggeri		WEM	WAM	DELTA
Autovetture	G p-km	734,1	689,3	-44,9
Motocicli	G p-km	48,3	45,4	-3,0
Pubblico su strada	G p-km	94,7	112,9	18,2
Treni passeggeri	G p-km	64,8	74,2	9,4
Totale	G p-km	941,9	921,7	-20,2

Merci		WEM	WAM	DELTA
Autostrasporto (interni+internazionali)	G t-km	154,6	148,7	-5,9
Treni merci	G t-km	25,9	30,9	5,0
Totale	G t-km	180,5	179,6	-1,0

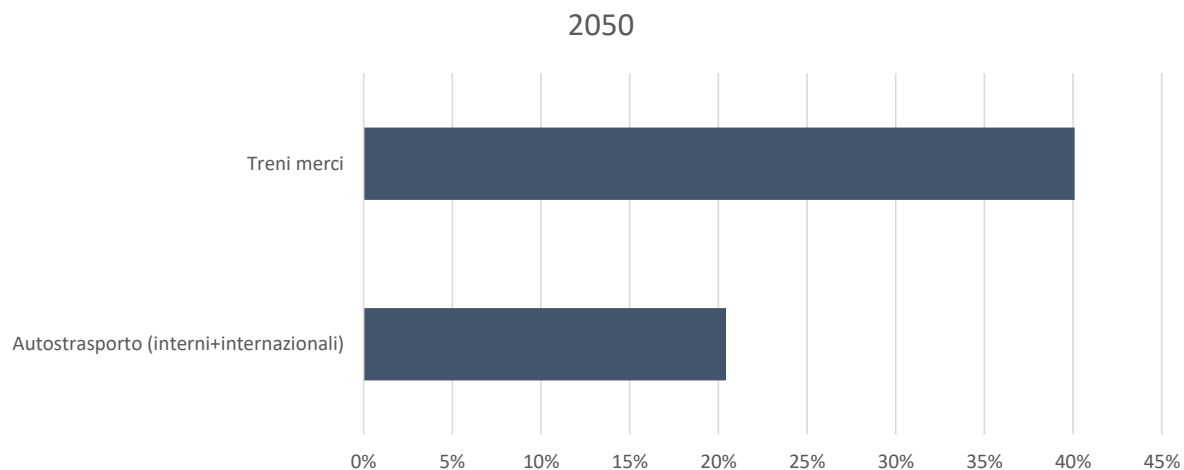
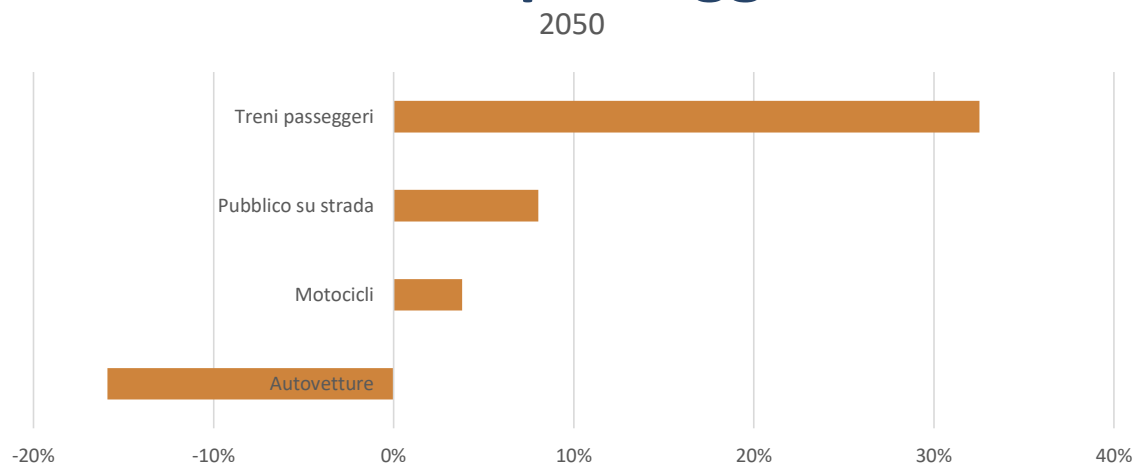


Fonte: Ispra a parere da dati CNT, eu-reference-scenario Primes 2020

Evoluzione della domanda di mobilità passeggeri e merci - WAM

Variazioni rispetto al 2019, impostati share di shift modali:

- 2030 PNIEC
- 2050 LTS scenario di reference



Fonte: Ispra

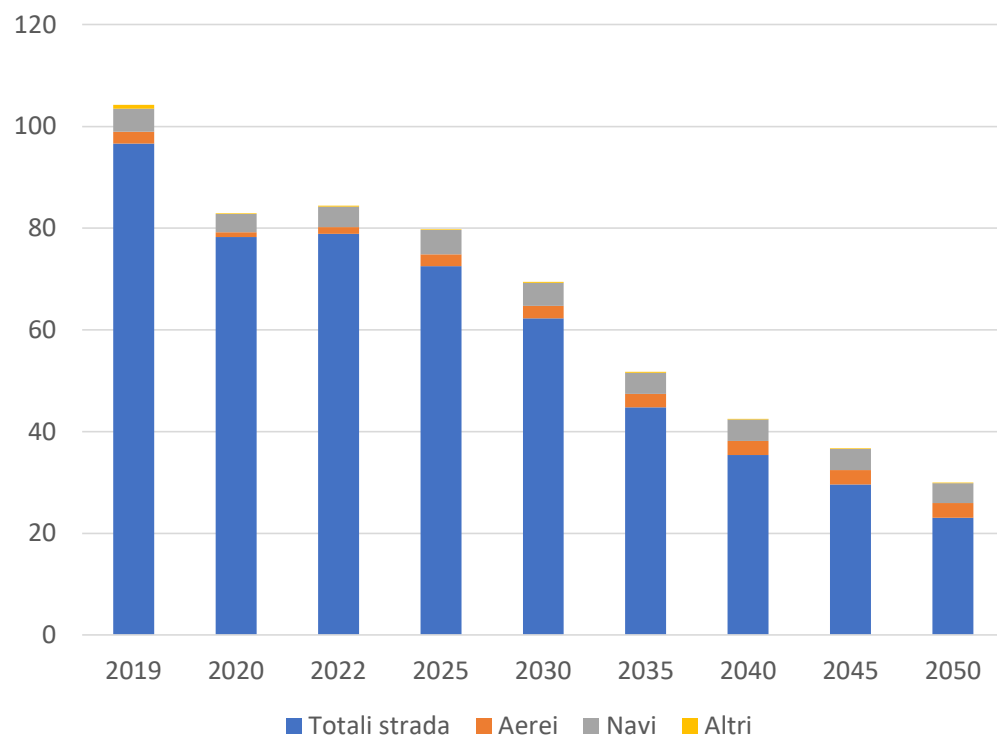
Emissioni totali di gas serra per il settore dei trasporti, Mt CO₂eq



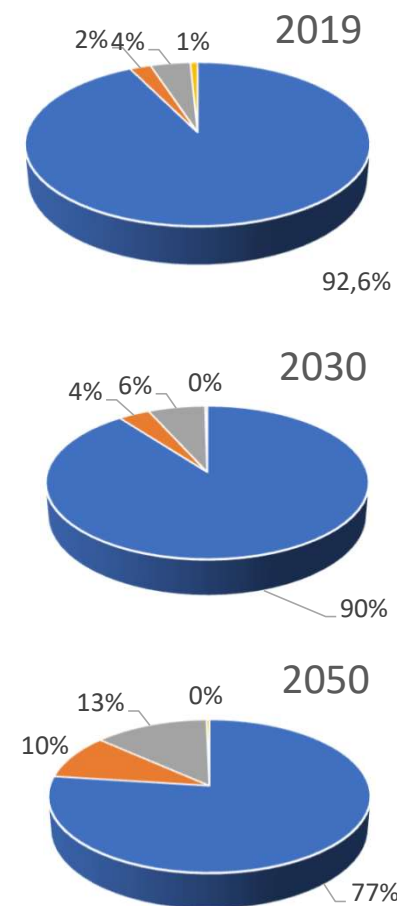
Fonte: Ispra

Trasporti - Emissioni di CO2 per modalità di trasporto - WAM

Emissioni di CO2 per modalità di trasporto

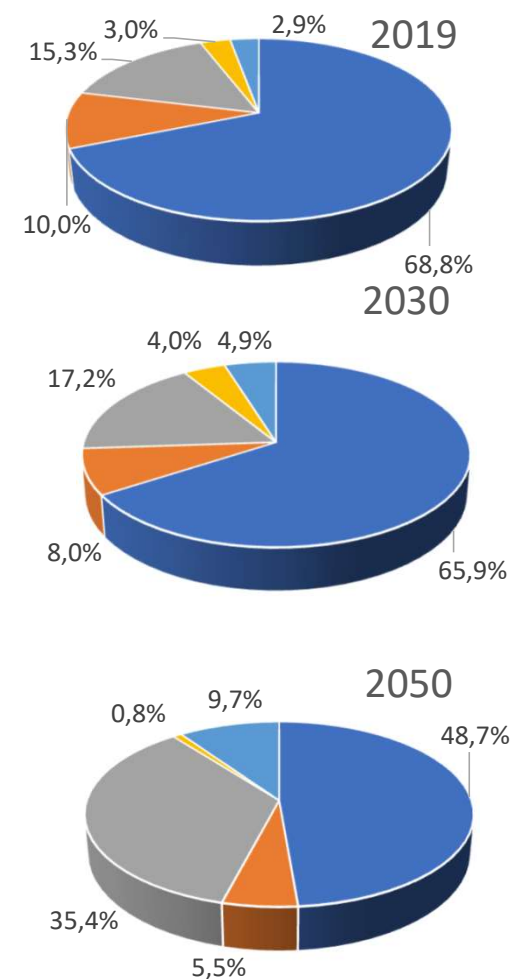
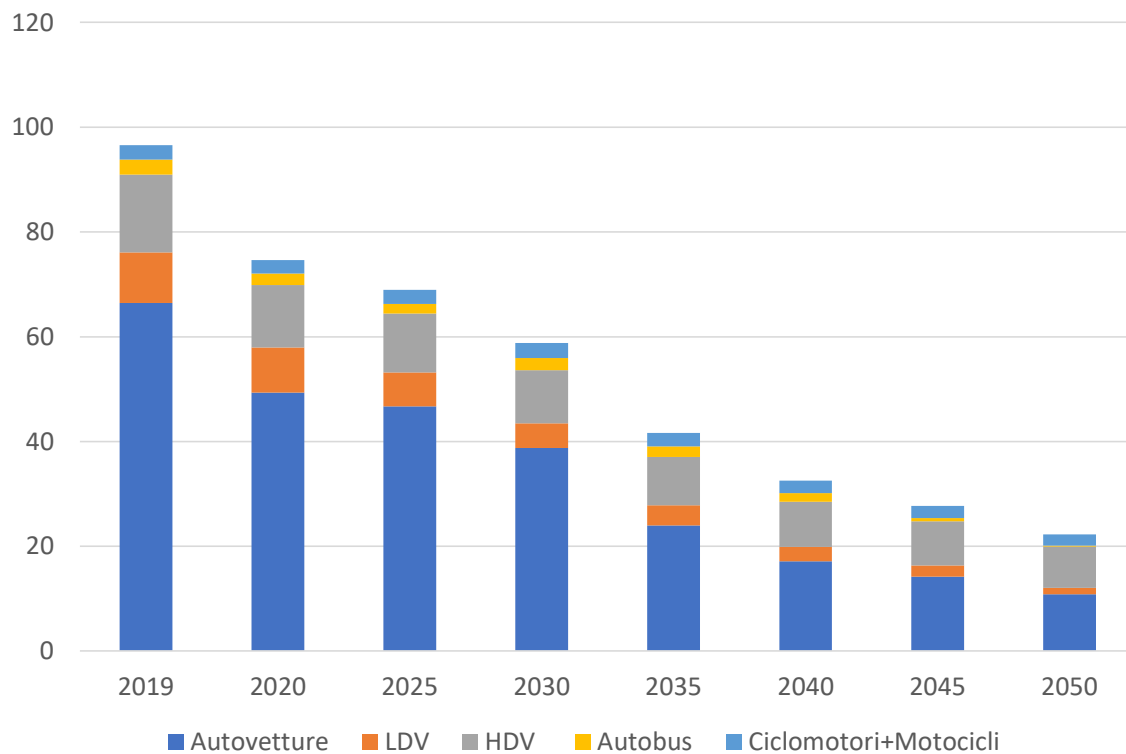


Fonte: Ispra



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).

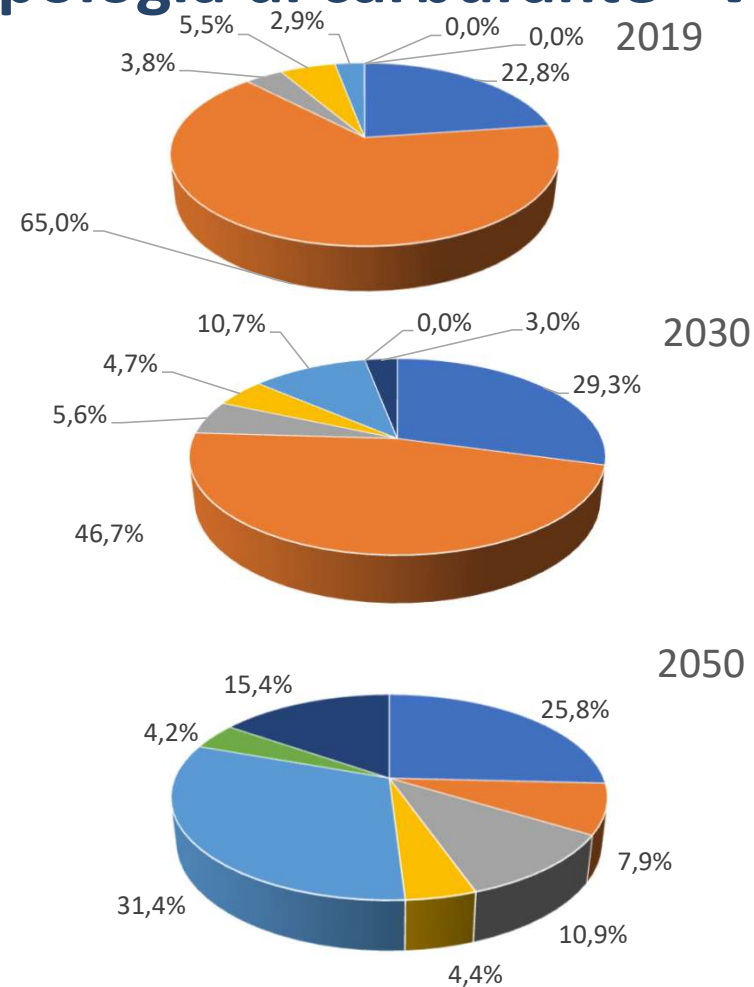
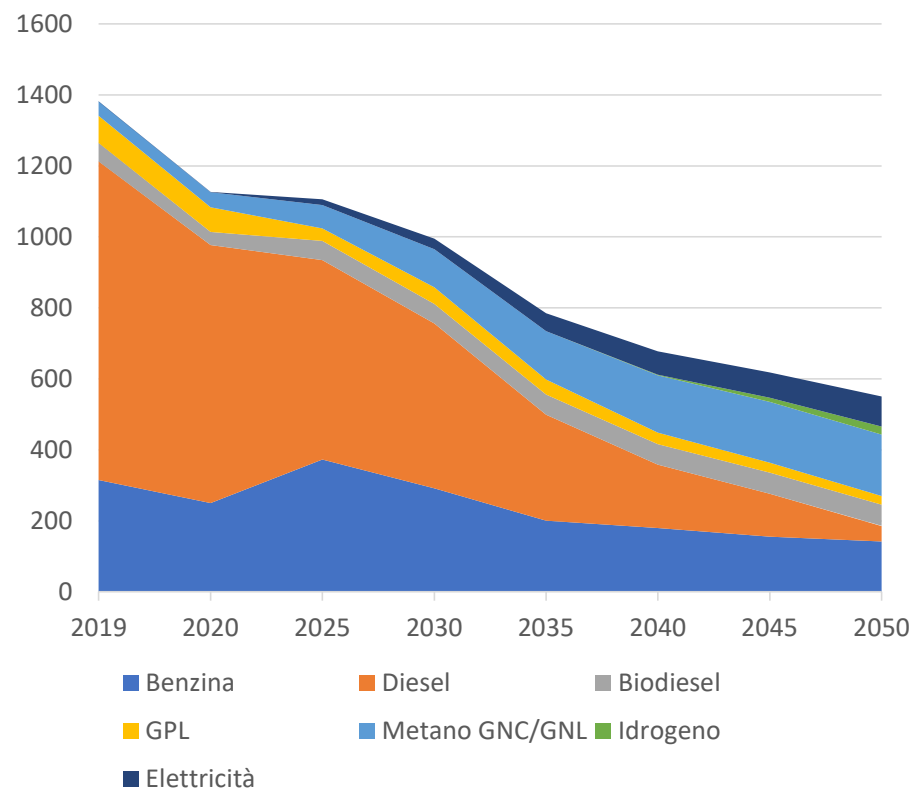
La proposta prevede l'incremento degli obiettivi UE di riduzione delle emissioni di CO₂ per le autovetture e per i veicoli commerciali leggeri nuovi

2019 119,1 gCO₂/km (NEDC)
2020 108,3 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)

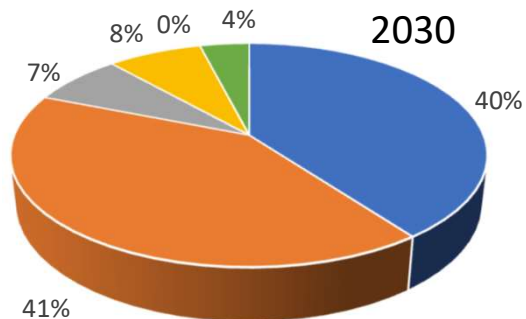
Trasporto su strada - Consumi per tipologia di carburante - WAM



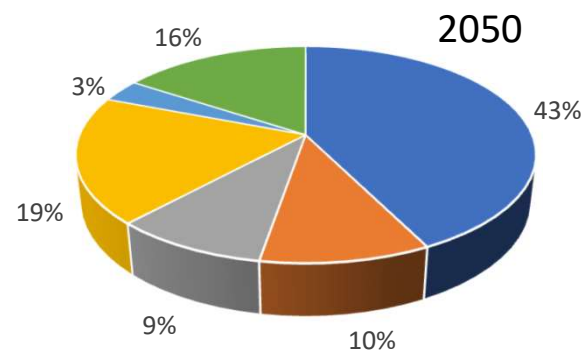
Fonte: Ispra

Autovetture ed Autobus – consumi energetici WAM

Autovetture

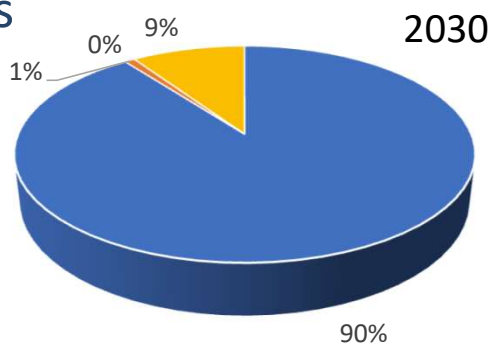


- Benzina (incluse ibride)
- Diesel (incluso biodiesel ed ibride)
- GPL
- Metano GNC/GNL
- Idrogeno
- Elettricità

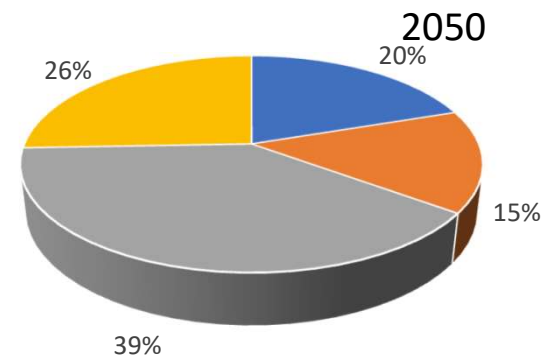


- Benzina (incluse ibride)
- Diesel (incluso biodiesel ed ibride)
- GPL
- Metano GNC/GNL
- Idrogeno
- Elettricità

Autobus



- diesel (incl. bio+e)
- CH4
- idrogeno
- elettricità



- diesel (incl. bio+e)
- CH4
- idrogeno
- elettricità

Fonte: Ispra

PNRR – Missione Rivoluzione verde e transizione ecologica



Investimento 4 – mobilità sostenibile

- Rinnovo flotte bus e treni e verdi
- Sviluppo trasporto rapido di massa
- Rafforzamento mobilità ciclistica
- Installazione di infrastrutture di ricarica elettrica

Fonte: <https://italiadomani.gov.it/it/home.html>

Valutazione misura PNRR – Installazione di infrastrutture di ricarica elettrica

**Target
PNIRE/PNIEC**

EV (2020)	100.000 c.a	EV (2026)	1.150.373	EV (2030)	6 mln
Punti di ricarica privati	60.000	Punti di ricarica privati	664.307	Punti di ricarica privati	3,3 mln
Infrastruttura di ricarica pubblica fast	6.570	Infrastruttura di ricarica pubblica fast	22243	Infrastruttura di ricarica pubblica fast	31.500
Autostrade (non coperte da misura)		Autostrade (non coperte da misura)	988	Autostrade (non coperte da misura)	1.850
Superstrade		Superstrade	7.500 (75% target PNIRE)	Superstrade	10.000
Centri urbani		Centri urbani	13.755 (70% target PNIRE)	Centri urbani	19.650
Infrastrutture di ricarica pubblica slow in aree urbane (non coperte da misura)	1.897	Infrastrutture di ricarica pubblica slow in aree urbane (non coperte da misura)	17.719	Infrastrutture di ricarica pubblica slow in aree urbane (non coperte da misura)	78.600
EV/infrastrutture di ricarica	1.46	EV/infrastrutture di ricarica (incluse 100 infrastrutture di ricarica sperimentali)	1.63	EV/infrastrutture di ricarica	1.76

Fonte: Stima Ispra a partire da dati UNRAE, MOTUS E, RSE, MiTE

Valutazione misura PNRR – Rafforzamento mobilità ciclistica e trasporto rapido di massa

Rafforzamento mobilità ciclistica (Piano nazionale delle ciclovie)

- 570 km di nuove piste ciclabili urbane e metropolitane
- 1.235 km di piste ciclabili turistiche.
- +9% al 2026 domanda ciclopedonale rispetto ad un trend che segue il tasso di crescita 2015-2019



Sviluppo trasporto rapido di massa: +231 km (in 15 aree metropolitane)

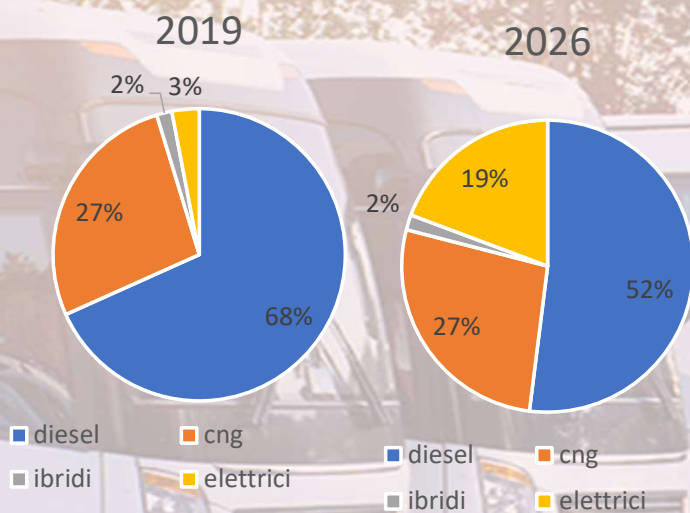
- +11km metro
- +85 km tram
- +120 filovie
- +15 funivie
- +5% al 2026 domanda di mobilità ferro rispetto allo scenario base (trend Primes 2020, ripresa lenta: al 2025 si torna ai livelli del 2015 ed al 2030 a quelli del 2019)



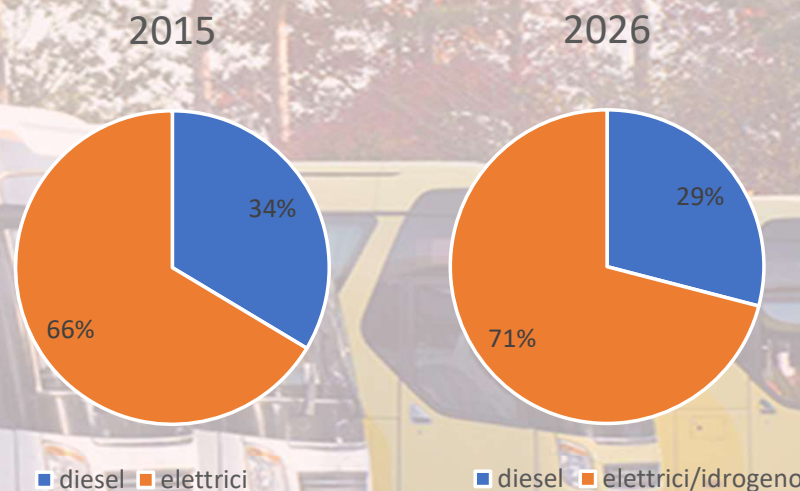
Valutazione misura PNRR – Rinnovo flotte bus e treni e verdi

- circa 3.000 autobus ad emissioni zero (c.a.16% flotta urbana)

- 150 treni alimentati ad idrogeno



-20% sul totale
CO2 Bus urbani



Riferimenti scenari

Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC),

https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf

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

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>

Fourth Biennial Report Italy, <https://unfccc.int/BR4>



antonella.bernetti@isprambiente.it
marina.colaiezzi@isprambiente.it

Grazie

www.isprambiente.gov.it/it