



Traffico e salute nei centri urbani

A cura di Maria Teresa Maurello
Presidente sezione aretina di ISDE Italia

Arezzo, 25/11/2023

ISDE Italia
Via XXV Aprile, 34, 3° piano
52100 Arezzo
Tel. 0575 23612
Email: isde@isde.it
<https://www.isde.it/chi-siamo/about-isde/>
Facebook <https://www.facebook.com/isdeitalia>
Twitter @ISDEItalia –
Instagram https://www.instagram.com/isde_italia/



OBIETTIVI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

17 OBIETTIVI PER TRASFORMARE IL NOSTRO MONDO

1 SCONFIGGERE LA POVERTÀ 	2 SCONFIGGERE LA FAME 	3 SALUTE E BENESSERE 	4 ISTRUZIONE DI QUALITÀ 	5 PARITÀ DI GENERE 	6 ACQUA PULITA E SERVIZI IGIENICO-SANITARI
7 ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE 	8 LAVORO DIGNITOSO E CRESCITA ECONOMICA 	9 IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE 	10 RIDURRE LE DISUGUAGLIANZE 	11 CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI 	12 CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI
13 AZIONE CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO 	14 LA VITA SOTT'ACQUA 	15 LA VITA SULLA TERRA 	16 PACE, GIUSTIZIA E ISTITUZIONI SOLIDE 	17 PARTNERSHIP PER GLI OBIETTIVI 	 OBIETTIVI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità, sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU.

Agenda 2030 – Goal 11: Città e comunità sostenibili

Il GOAL 11 dell'Agenda 2030 punta a creare condizioni di vita sostenibili nelle città e nelle comunità. Si stima che nel 2030 cinque miliardi di persone vivranno in contesti urbani: rendere le città vivibili per tutti, inclusive, sostenibili e sicure è un passo importante per gli obiettivi dell'Agenda 2030.

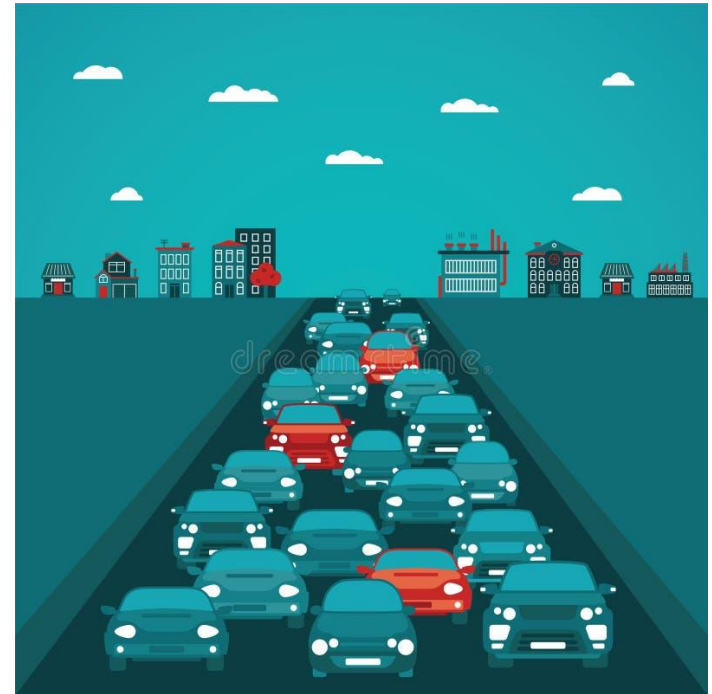
A livello planetario le città, che oggi ospitano circa la metà della popolazione (3,5 miliardi di persone), occupano solo il 3% del territorio della Terra. Nonostante questa esigua estensione, sono responsabili del 60% del consumo di energia e risorse e del 70% delle emissioni di carbonio nell'atmosfera. Dunque la rapida urbanizzazione, soprattutto nei Paesi in via di sviluppo, esercita una forte pressione sull'ambiente

Anche se alcune grandi città hanno dimostrato interesse alla causa green, investendo per esempio in veicoli pubblici elettrici e modalità di mobilità sostenibile, l'inquinamento dell'aria e dell'ambiente causa la morte milioni di persone. Oltre la metà della popolazione urbana mondiale è esposta a livelli di inquinamento atmosferico almeno 2,5 volte superiori agli standard sanitari. Progettare uno sviluppo urbano compatibile con l'ambiente ha quindi anche un significato preventivo in campo sanitario.

Effetti sulla salute del traffico urbano

Da **RUMORE**

Da INQUINAMENTO ATMOSFERICO





Nelle aree urbane il traffico stradale rappresenta generalmente la sorgente di rumore di gran lunga più importante.

Il rumore emesso da una strada dipende :
dal tipo di veicoli (leggeri, pesanti o a due ruote),
dalla loro velocità di percorrenza,
dal flusso di traffico,
dalle condizioni della strada
dalla conformazione del territorio in cui la strada stessa è inserita.

I meccanismi di generazione del rumore si identificano essenzialmente nel
rotolamento della ruota sulla superficie stradale e
nelle emissioni del motore

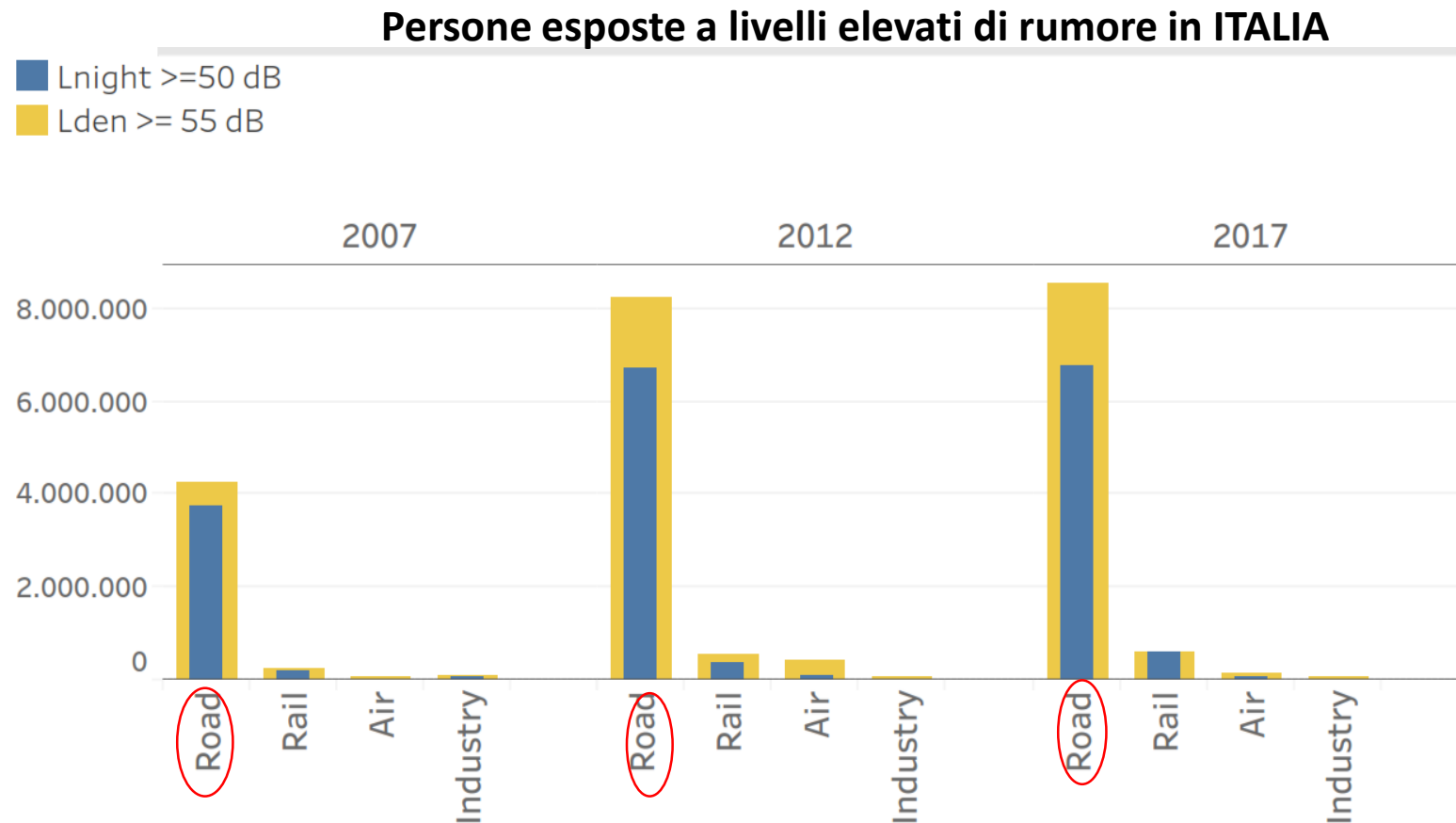
su tali meccanismi si deve quindi agire per ridurre il rumore alla sorgente.

Il rumore da traffico è la fonte prevalente del rumore ambientale in Europa

I livelli di rumore delle strade che superano i 55 dB *Lden colpiscono almeno il 20% della popolazione dell'UE.

Lden è stato progettato per valutare il "fastidio" e si basa sui livelli di rumore durante l'intera giornata con una penalizzazione per il rumore notturno e serale.

Circa il 15% della popolazione dell'UE è esposta di notte a livelli di rumore del traffico stradale che superano i 50 dB Lden notturni in aree urbane.



***Lden:** livello medio annuo durante il giorno, la sera e la notte

Dati Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA)

ITALIA

Gli studi sulla popolazione esposta mostrano che, in ambito urbano, la sorgente di rumore prevalente è il traffico stradale.

Più del 50% della popolazione è esposta a livelli di $L_{den} \geq 65$ dB(A) e a livelli di $L_{night} \geq 55$ dB(A) (dati 2007-2021).

La Soglia raccomandata dall'OMS per il livello L_{den} è 53 dB(A)
Circa **il 58% della popolazione esposta a livelli $L_{night} \geq 50$ dB(A) è sottoposta a livelli superiori alla soglia raccomandata dall'OMS (al 2017)**

* **L_{den}** : livello medio annuo durante il giorno, la sera e la notte

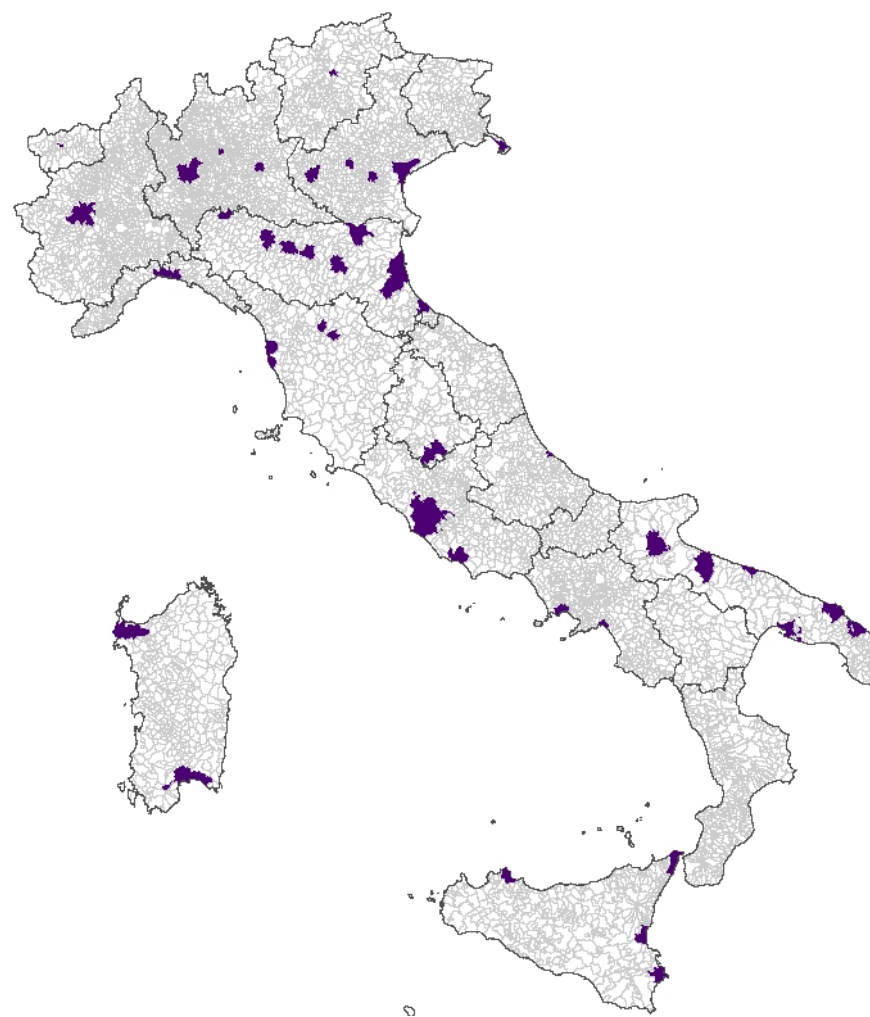


Table 3.2

Recommendations from the WHO environmental noise guidelines

Noise indicator	Reducing noise below these levels is strongly recommended		
	Road	Rail	Air
L_{den}	53 dB	54 dB	45 dB
L_{night}	45 dB	44 dB	40 dB

Source: WHO (2018).

RUMORE - SUPERAMENTI SUL NUMERO DI INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO STRADALE CONTROLLATE IN TOSCANA



Le percentuali rispetto al 2021 sono invariate

- Infrastrutture di trasporto stradale con superamento dei limiti
- Infrastrutture di trasporto stradale senza superamento dei limiti



9 sorgenti stradali controllate

una sola campagna di misura è stata eseguita nel Comune di Arezzo, finalizzata al piano risanamento delle strade regionali (sede: Pratantico in prossimità della scuola)

VALORE MEDIO SETTIMANALE DAL 03/03/2022 AL 10/03/2022		
Periodo di riferimento:	Diurno [06-22]	Notturno [22-06]
L_{Aeq,TL}:	67,1 dB(A)	59,2 dB(A)

Limiti normativi

Classe acustica	Limite diurno (ore 6- 22)	Limite notturno (ore 22- 6)	Colore
I	50 dB(A)	40 dB(A)	light green
II	55 dB(A)	45 dB(A)	yellow
III	60 dB(A)	50 dB(A)	orange
IV	65 dB(A)	55 dB(A)	red
V	70 dB(A)	60 dB(A)	magenta
VI	70 dB(A)	70 dB(A)	blue

Il Rumore e la salute

Il 20 % della popolazione dell'UE, vale a dire una persona su cinque, vive in zone in cui i livelli di rumore sono considerati nocivi per la salute.



Impatti del rumore ambientale in Europa

Fastidio forte



22 000 000

Disturbo del sonno elevato



6 500 000

Cardiopatìa



48 000

Mortalità prematura



12 000

Compromissione cognitiva nei bambini

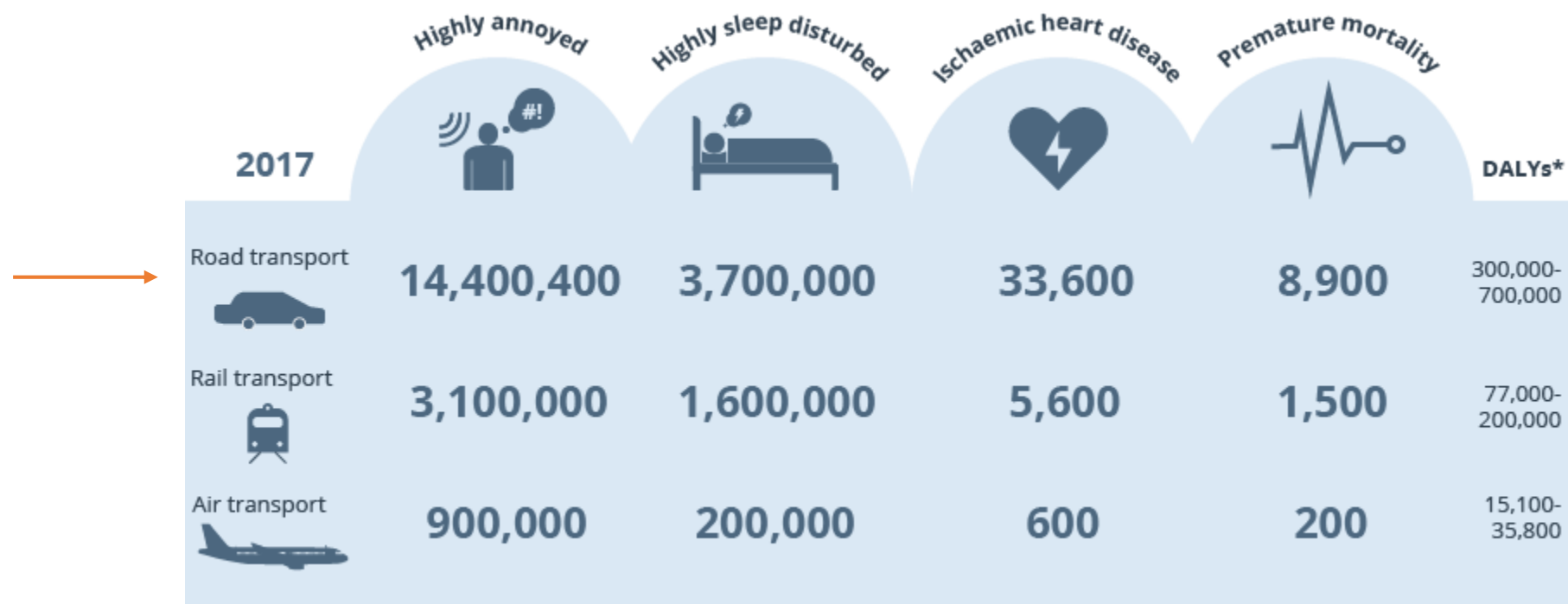


12 500

Principali effetti non uditivi del rumore

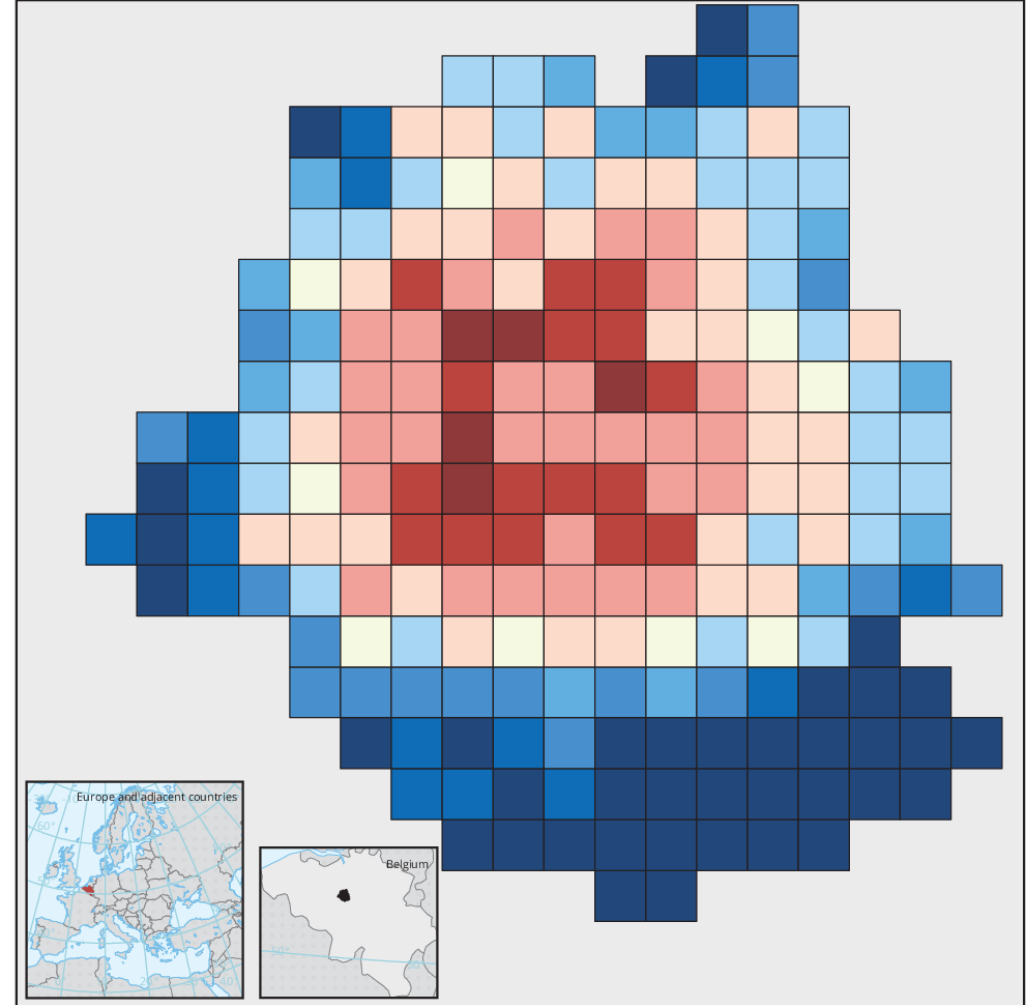
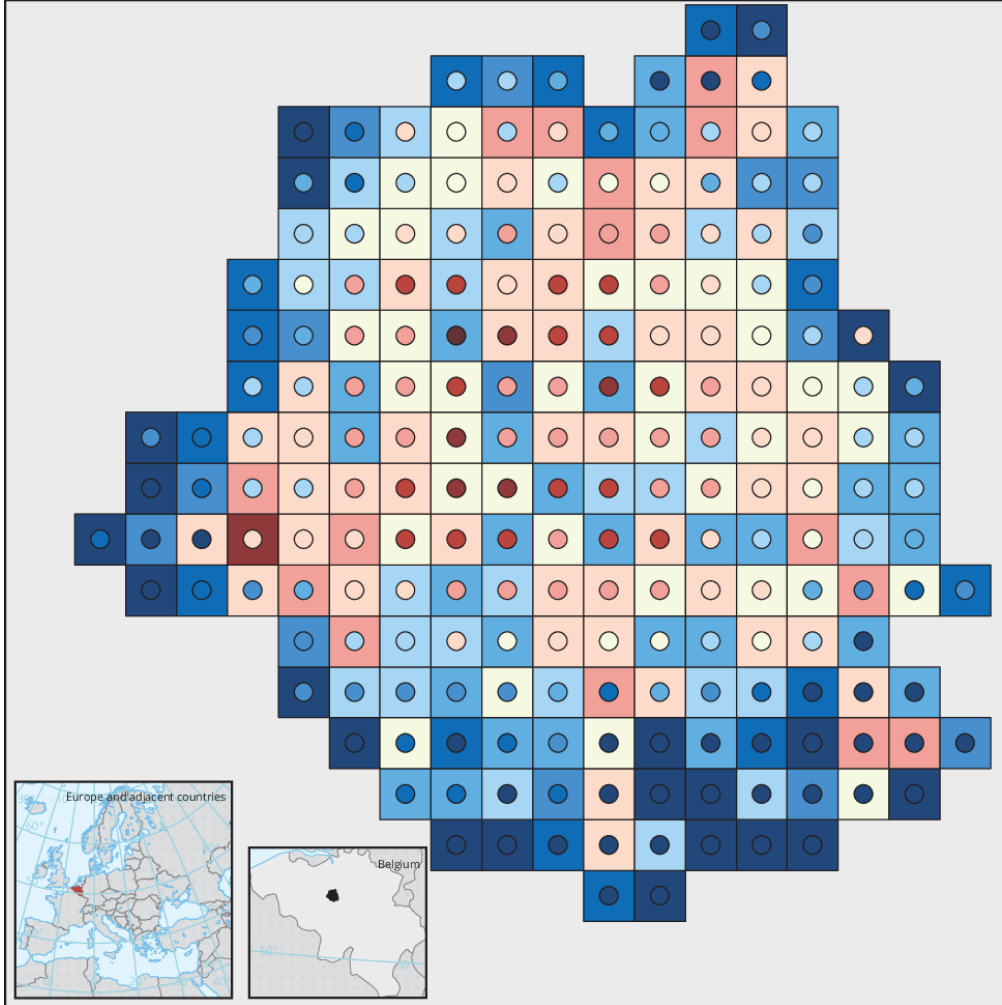
Fastidio (Annoyance)	<p>È una delle risposte più diffuse al rumore. è descritta come una reazione allo stress, comprende una vasta gamma di sentimenti negativi, tra cui turbamento, insoddisfazione, angoscia, dispiacere, irritazione e fastidio. La risposta individuale al rumore non dipende solo dai livelli di esposizione ma anche da fattori contestuali e personali. Può avviare reazioni di stress fisiologico che, se a lungo termine, potrebbe innescare lo sviluppo di malattie cardiovascolari.</p>
Disturbi del sonno	<p>Il sonno serve a facilitare le funzioni vitali del nostro corpo. <u>Il rumore frammenta il sonno, riduce la continuità del sonno e riduce la quantità totale di ore di sonno, che può avere un impatto sulla vigilanza e sulle prestazioni lavorative e qualità della vita.</u> La restrizione del sonno provoca, tra le altre cose, <u>cambiamenti nel metabolismo del glucosio e regolazione dell'appetito, deterioramento del consolidamento della memoria e disfunzione dei vasi sanguigni.</u> Il disturbo del sonno a lungo termine può anche portare a problemi cardiovascolari.</p>
Effetti cardiovascolari e metabolici	<p>Il rumore è un importante fattore di rischio per le malattie croniche. L'esposizione al rumore attiva reazioni di stress, con conseguente <u>aumento della pressione sanguigna, cambiamenti della frequenza cardiaca e rilascio di ormoni dello stress.</u> Inoltre, anche gli effetti cardiovascolari e metabolici legati all'esposizione al rumore possono esserne una conseguenza di una riduzione della qualità del sonno, causata, tra l'altro, dall'esposizione al rumore durante la notte <u>meccanismi correlati.</u> <u>Questi effetti cronici possono portare a mortalità prematura.</u></p>
Sviluppo cognitivo dei bambini	<p>Il rumore nelle aule influisce sui bambini in molti modi, incluso <u>l'abbassamento della loro motivazione e la riduzione della intelligibilità della parola, comprensione e concentrazione, producendo fastidio e disturbo e crescente irrequietezza.</u> Di conseguenza, <u>i bambini esposti al rumore a scuola potrebbero avere difficoltà di lettura abilità, memoria e prestazioni.</u> Il deterioramento cognitivo potrebbe anche essere collegato all'esposizione al rumore in casa durante le ore notturne, il che può causare malumore, affaticamento e prestazioni ridotte nelle attività successive.</p>

Principali impatti dell'esposizione a livelli di rumore dannosi, basati sulle soglie END, nell'UE nel 2017 ([Direttiva sul rumore ambientale](#) (END))



*Disability adjusted life years Un DALY corrisponde a 1 anno di vita **sana** perso a causa di morbidità

La maggior parte delle persone colpite dal rumore del traffico sono esposte anche a livelli di inquinamento atmosferico insalubri, soprattutto nelle aree urbane.



Reference data: ©ESRI

Combined risk to health from road traffic noise and nitrogen dioxide (NO2) levels (example of Brussels)

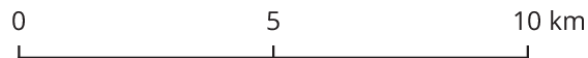
→ Probability of suffering long-term noise annoyance



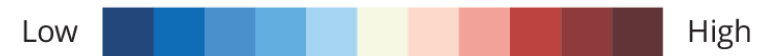
→ Premature mortality risk due to NO2



Outside coverage



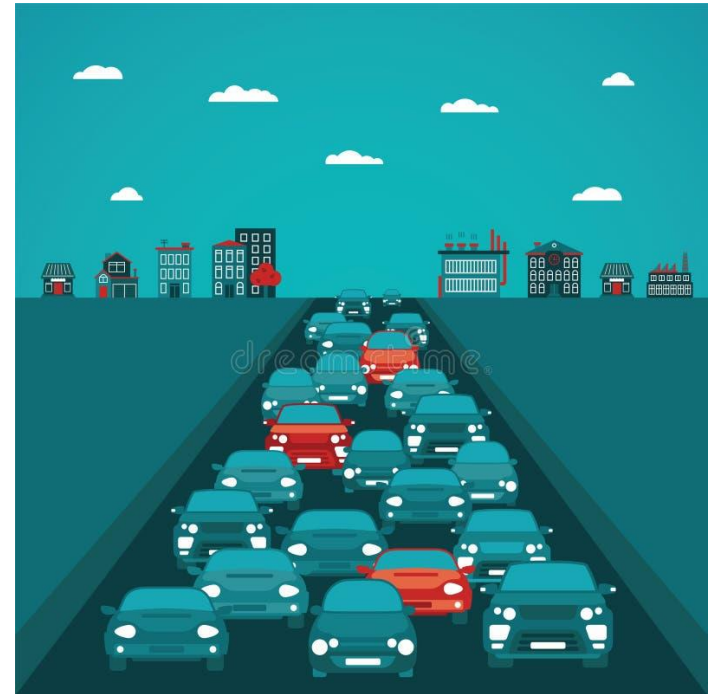
Combined risks ←



Effetti sulla salute del traffico urbano

Da RUMORE

Da **INQUINAMENTO ATMOSFERICO**



2 / Some 60 % of SO_x come from **energy production and distribution.**

3 / Many **natural phenomena**, including volcanic eruptions and sand storms, release air pollutants into the atmosphere.

1 / Around 90 % of NH₃ emissions and 80% of CH₄ emissions come from **agricultural activities.**



6 / **Fuel combustion** is a key contributor to air pollution — from road transport, households to energy use and production.

5 / More than 40 % of emissions of **NO_x** come from **road transport**. Almost 40 % of primary **PM_{2.5}** emissions come from transport.

4 / **Waste (landfills), coal mining and long-distance gas transmission** are sources of methane.

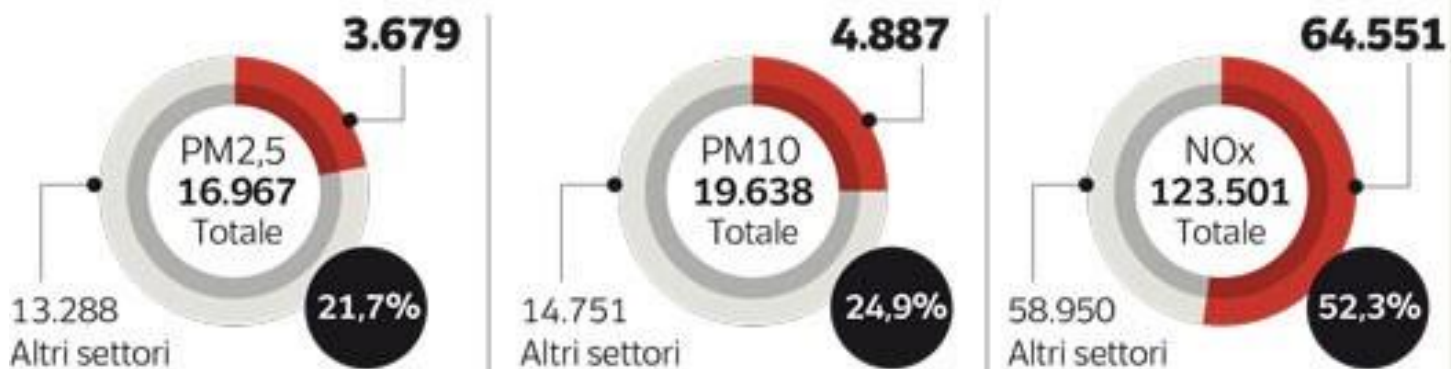
Il traffico rappresenta **una delle maggiori fonti di inquinanti atmosferici**. Grazie alle prescrizioni in materia di gas di scarico, negli ultimi anni le emissioni sono diminuite.



LE EMISSIONI DA TRAFFICO

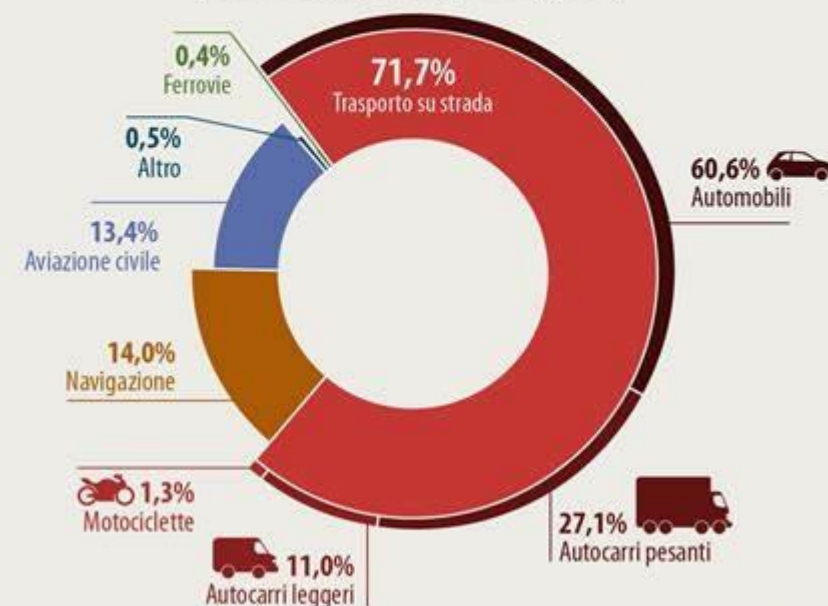
La rilevanza del **trasporto su strada** rispetto agli altri settori

Dati piano regionale 2015 - t/anno



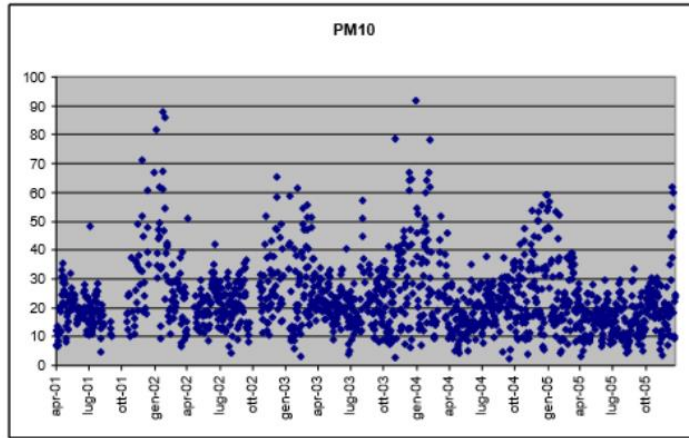
EMISSIONI PRODOTTE DAI TRASPORTI NELL'UE

Ripartizione delle emissioni di gas serra per modalità di trasporto (2019)



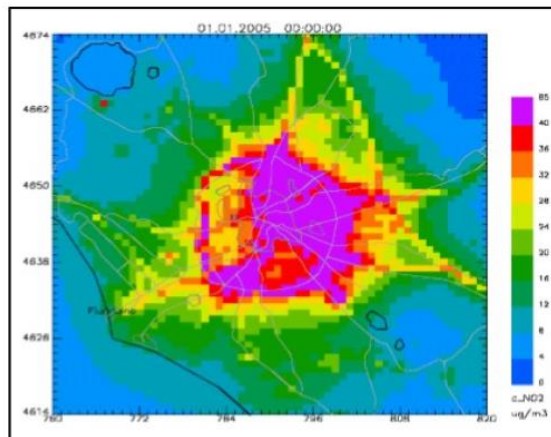
GLI EFFETTI DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO SONO CLASSIFICATI IN:

1. effetti a breve termine

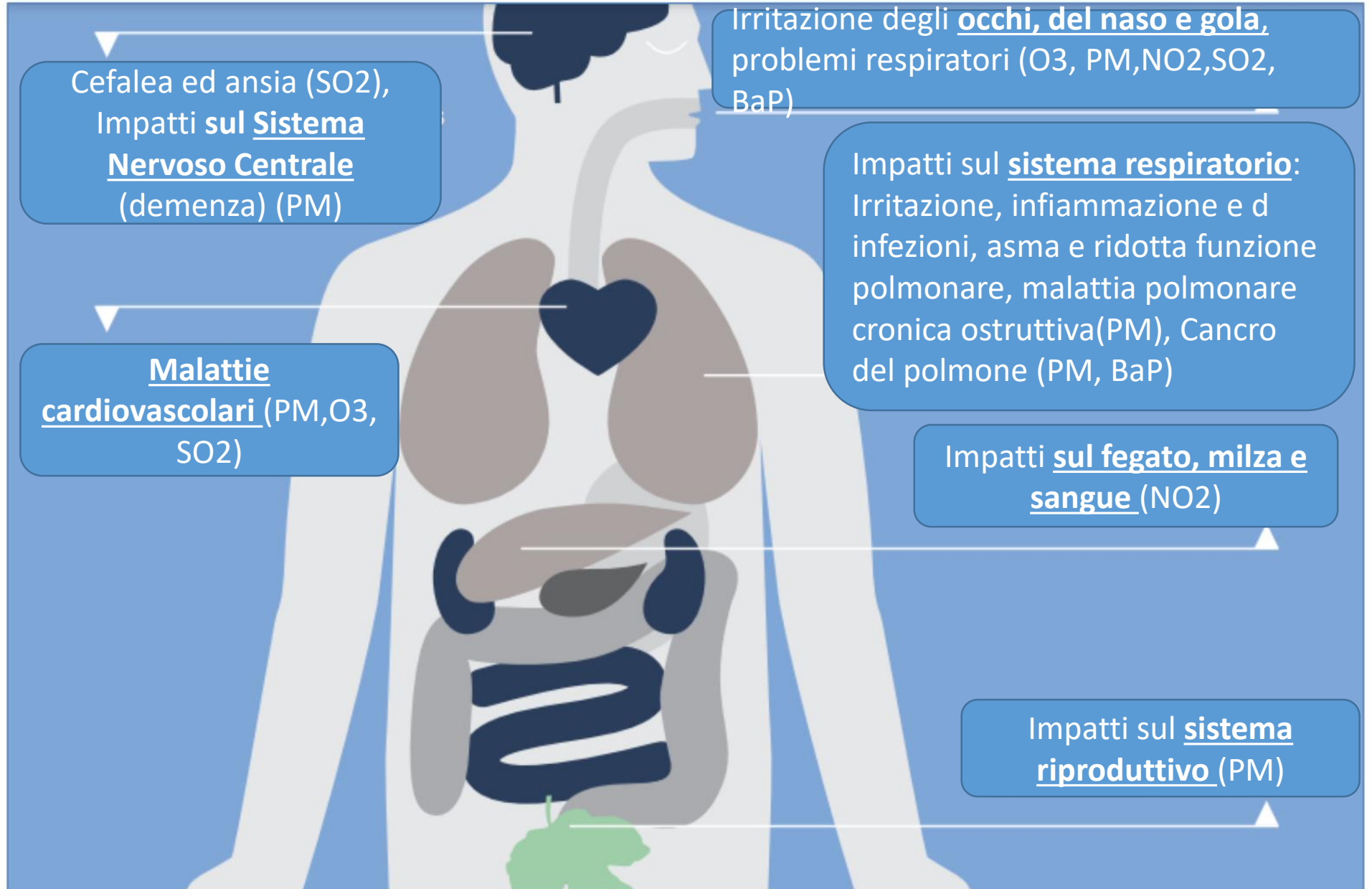


Effetti acuti, differenze temporali

2. effetti a lungo termine



Effetti cronici, differenze spaziali



Confronto della popolazione urbana Eu esposta a concentrazioni di inquinanti atmosferici tra Standard normativi Europei (*direttiva quadro 2008/50/CE*) e le Linee Guida OMS 2021 (*limiti sanitari*)

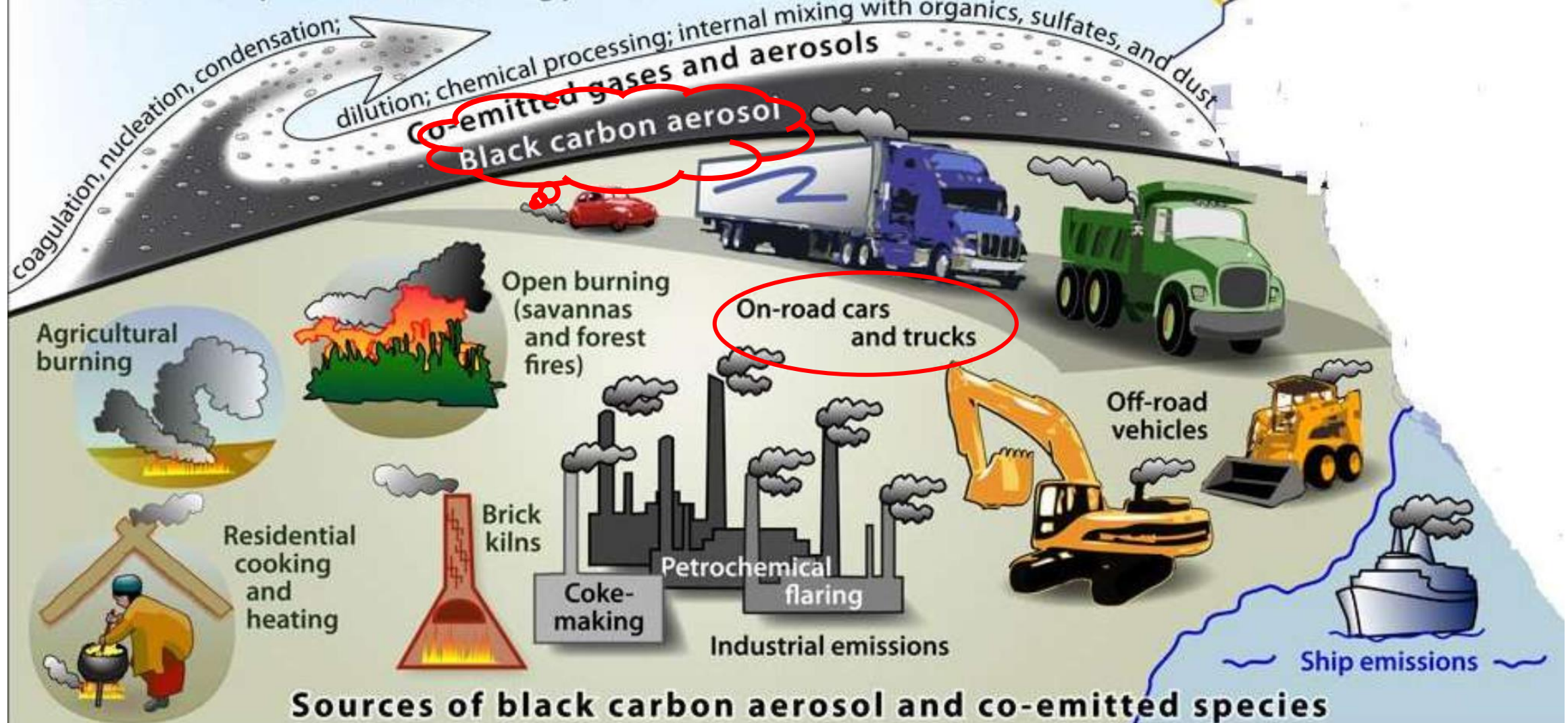
EU standards

2021 WHO guidelines



Come valutare l'esposizione al traffico, e l'effetto delle limitazioni del traffico, in aree urbane?





Il **Black Carbon** è un inquinante primario emesso durante la combustione incompleta di combustibili fossili e della biomassa e può essere emesso da sorgenti naturali e antropiche, sotto forma di fuliggine.

La maggior fonte di BC nelle aree urbane è individuabile nel traffico veicolare da motori a combustione interna (prevalentemente diesel), a questo si può aggiungere il riscaldamento domestico a carbone o legna, la combustione di

biomasse in agricoltura, gli incendi boschivi, ecc.

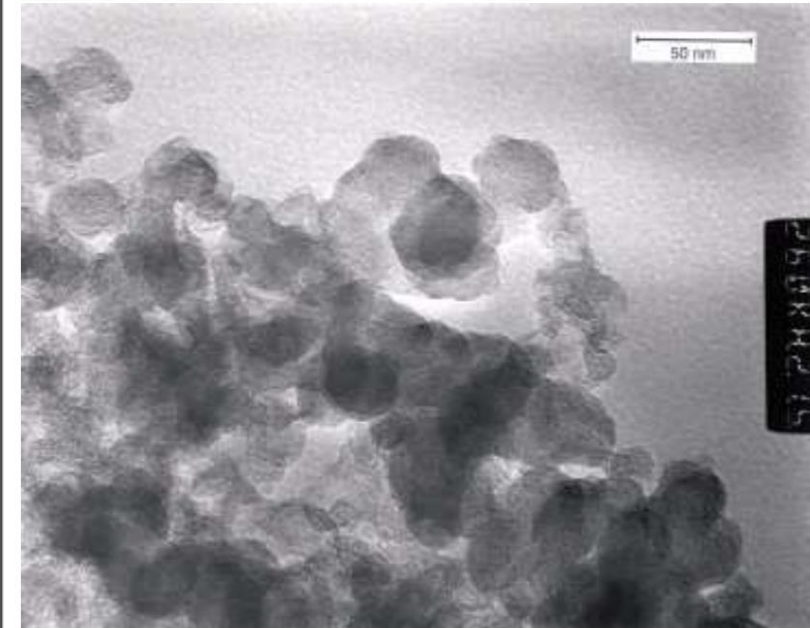
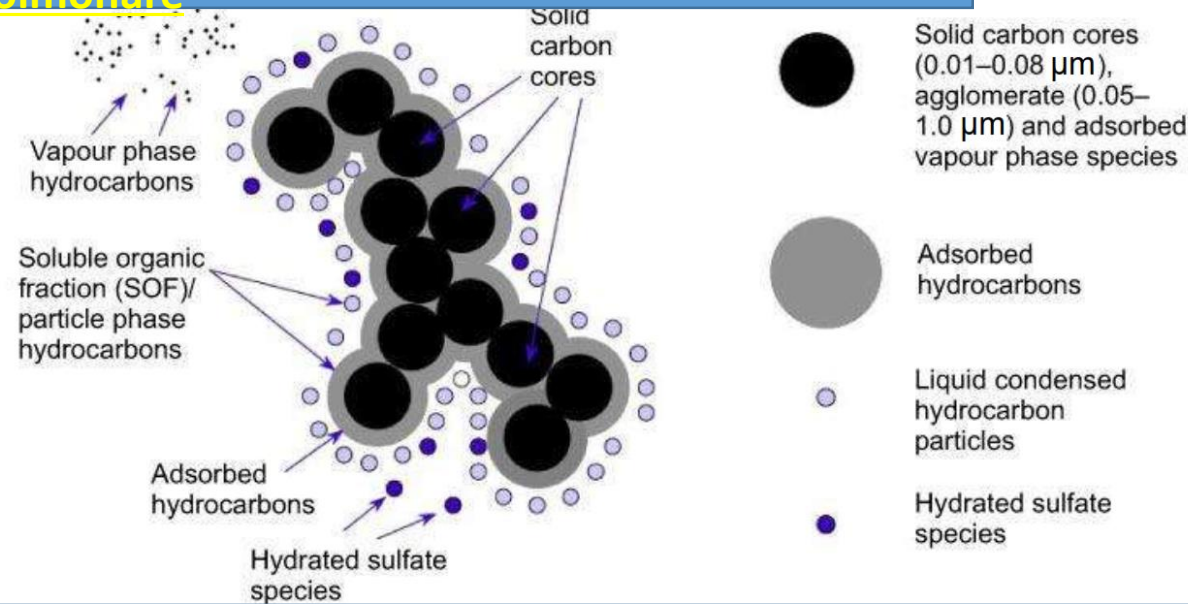


IARC: DIESEL ENGINE EXHAUST CARCINOGENIC

Lyon, France, June 12, 2012 -- After a week-long meeting of international experts, the International Agency for Research on Cancer (IARC), which is part of the World Health Organization (WHO), today classified diesel engine exhaust as **carcinogenic to humans (Group 1)**, based on sufficient evidence that exposure is associated with an increased risk for lung cancer.

Nel 2012 la IARC (Agenzia Internazionale per la ricerca sul Cancro) ha classificato le emissioni da traffico (in particolare diesel) come cancerogeno certo (gruppo 1) per il **tumore polmonare**

Diesel exhaust



Vivere in ambienti urbani aumenta inevitabilmente l'esposizione alle particelle ultrafini e, in particolare, a quella frazione di particelle chiamata black carbon, un marker emesso da tutti i processi di combustione incompleta, in particolare dal traffico stradale diesel. Le particelle ultrafini (PM 0,1) e il *black carbon* sono ancora oggetto di ricerca, la loro misura non è attualmente prescritta dalle norme europee sulla qualità dell'aria.

Il black carbon è considerato il vero indicatore di pericolosità delle polveri urbane. E' un indicatore (detto anche carbonio elementare) formato dalle polveri ultrafini (PM 0,1 micron) che, a differenza delle polveri di dimensioni maggiori contenute nel PM10, non si fermano nelle prime vie respiratorie, ma sono così sottili da penetrare nei polmoni e nel sangue con gravi conseguenze per il sistema respiratorio, scatenando attacchi d'asma, allergie ed episodi di riacutizzazione della Broncopneumopatia Cronica Ostruttiva (BPCO).

La struttura fisica delle nanoparticelle del Black Carbon ha un effetto sulla salute umana grazie alla capacità di veicolare all'interno dell'organismo umano sostanze cancerogene e genotossiche quali ad esempio gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e i metalli.

La distribuzione spaziale del Black Carbon è tale da evidenziare differenze di concentrazione persino tra il centro della strada e il marciapiede. È **un indicatore ideale per registrare i livelli di inquinamento nelle varie zone urbane a diversa intensità di traffico.**



gli interventi di regolamentazione del traffico, in particolare l'Ecopass, in determinate aree urbane, possono determinare benefici per la salute dei cittadini .

Misurando per tre giorni la qualità dell'aria in **tre diverse aree di Milano**, distanti solo un chilometro l'una dall'altra, scelte in base alla diversa regolamentazione del traffico (senza nessuna restrizione, Ecopass, zona pedonale) e utilizzando due diversi indicatori, il PM10 e il black carbon, non sono emerse differenze nelle concentrazioni di PM10 nelle tre zone. Invece **i livelli di black carbon sono calati rispettivamente del 47% nelle strade sottoposte a Ecopass e del 62% nelle aree pedonali rispetto a quelle a libera circolazione.** La riduzione del traffico si traduce quindi in una minore esposizione agli agenti inquinanti.

Il particolato (PM) è il più dannoso per la salute pubblica tra tutti gli inquinanti atmosferici in Europa. Il Black Carbon contiene particolato molto fine, è in grado di veicolare agenti cancerogeni, ed è quindi particolarmente dannoso.

Si stima che ogni anno si potrebbero prevenire da 640.000 a 4.900.000 morti premature umane utilizzando le misure di mitigazione disponibili per ridurre il BC nell'atmosfera.

Le concentrazioni di BC diminuiscono drasticamente con l'aumentare della distanza dalle fonti (di traffico), il che lo rende un componente atipico del PM. Ciò rende difficile stimare con precisione l'esposizione delle popolazioni. Per il particolato, gli studi epidemiologici si sono tradizionalmente basati su misurazioni di singoli siti fissi o su concentrazioni residenziali dedotte.

gran parte dell'esposizione umana si verifica sotto forma di brevi picchi di alte concentrazioni, non è chiaro come definire i picchi e determinarne la frequenza e l'impatto sulla salute. Durante la guida in automobile si riscontrano picchi di concentrazione elevati. Elevate concentrazioni di BC all'interno dei veicoli sono state associate alla guida nelle ore di punta, sulle autostrade e nel traffico intenso.

Anche concentrazioni di esposizione relativamente basse al BC hanno un effetto diretto sulla funzione polmonare degli adulti e un effetto infiammatorio sul sistema respiratorio dei bambini.

Traffico e salute: gli incidenti

INCIDENTI Anno STRADALI 2022



Con la netta ripresa della mobilità, dopo gli anni più acuti di pandemia, aumentano incidentalità stradale, feriti e vittime
(Vittime entro 30 giorni dall'incidente)

INCIDENTI



165.889
INCIDENTI CON LESIONI



454
AL GIORNO

FERITI E VITTIME



204.728
FERITI

561
FERITI AL GIORNO

15.990
FERITI GRAVI | 2021

+13,4%
SUL 2020

-9,1%
SUL 2019

IN QUALI STRADE?

73,4%
URBANE

21,5%
EXTRAURBANE

5,0%
AUTOSTRADE

IN QUALI CIRCOSTANZE?

15,0%
DISTRAZIONE ALLA GUIDA

13,7%
MANCATO RISPETTO DELLA PRECEDENZA

9,3%
VELOCITÀ TROPPO ELEVATA

Le prime 3 circostanze

CON QUALI COSTI SOCIALI?



17,9
MILIARDI DI EURO

0,9%
DEL PIL

Calcolo con parametri aggiornati da Istat e ACI nel 2022

3.159
VITTIME



83,9%
DECEDUTI ENTRO 24 ORE DALL'INCIDENTE



9
AL GIORNO



81,6%



18,4%



ISDE ITALIA, chi siamo

L'Associazione Italiana Medici per l'Ambiente è affiliata all'**International Society of Doctors for the Environment – ISDE** (costituitasi nel 1990), analoga associazione internazionale, unica al mondo nel suo genere e riconosciuta dalle Nazioni Unite e dall'OMS. No

Obiettivi:

-Informare e coinvolgere la società civile al fine di influenzare i decisori politici sulle tematiche ambientali. La salute deve essere una priorità nell'ambito delle scelte politiche e il criterio di scelta deve essere la qualità della vita, opponendosi con tutti i mezzi a quei soggetti che perseguono iniziative non rispettose della salute e dell'ambiente. Produrre conoscenze adeguate non ha impatto sulla salute finché queste non sono trasferite efficacemente ai decisori politici.

-Promuovere e organizzare incontri, eventi formativi per divulgare, sensibilizzare e informare su tematiche ambiente-salute correlate.

-Elaborare, pubblicare e diffondere documenti, risoluzioni e materiale informativo e con la collaborazione di esperti sulla stampa specializzata e non. I documenti di particolare importanza di livello nazionale e internazionale sono pubblicati sul sito divisi per aree tematiche quali ambiente e salute, effetti sulla salute umana, inquinamento e salute globale.

-Partecipare attivamente a iniziative di altri Enti e Associazioni

-Formare ed informare Medici ed altri Esperti su ambiente e salute anche attraverso Corsi di Aggiornamento accreditati ECM residenziali e FAD

-Svolgere programmi educativi nelle scuole di ogni ordine e grado

Partecipare ai processi decisionali con attività di consulenza e supporto per la pubblica amministrazione, gli organismi legislativi e la cittadinanza organizzata

Promuovere studi e ricerche, Pubblicare e diffondere informazione, relativamente alla tematiche ambiente e salute con una panoramica locale, nazionale ed internazionale, destinata specialmente a professionisti del settore

è iscritta pro-tempore alla Sezione Provinciale di Arezzo del Registro Regionale del Volontariato con decreto n. 218 del 30/07/2003 e quindi ODV ai sensi dell'art. 32 del D.Lgs. n. 117/2017 e ONLUS 'di diritto' ai sensi del co. 8 del D.Lgs. n. 460/1997.