



che aria tira

A OLGiate OLONA?

**LA NOSTRA
INDAGINE SULLE
POLVERI SOTTILI**

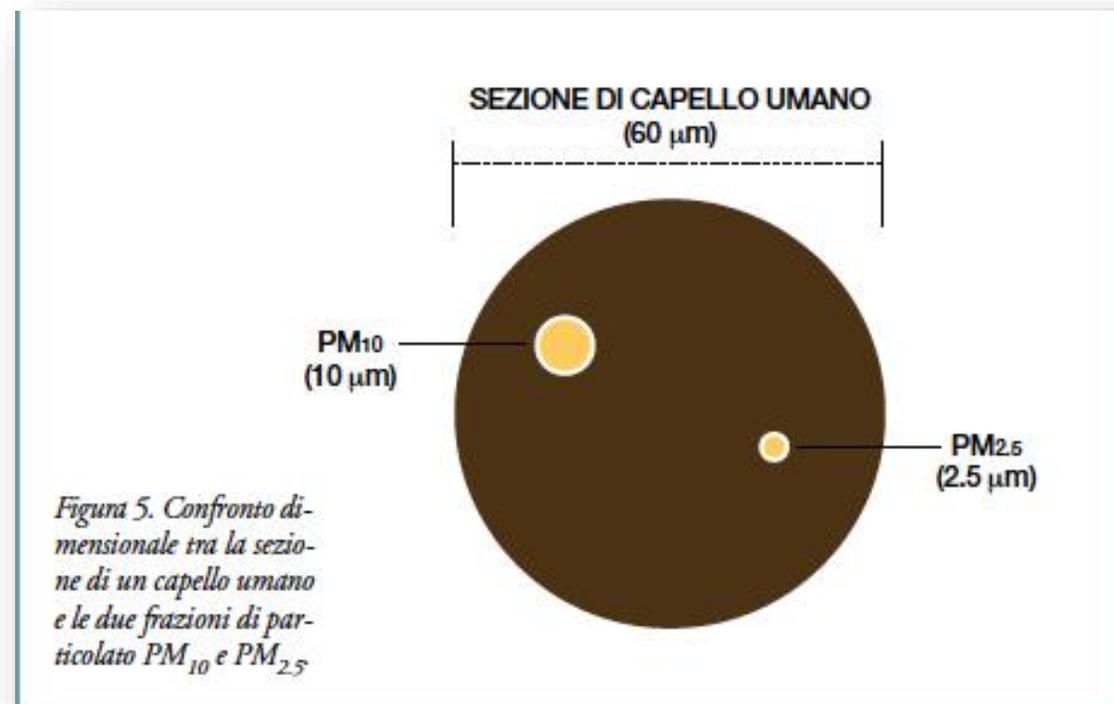
CARATTERISTICHE DELLE POLVERI SOTTILI

Le polveri sottili (o particolato) sono una miscela di particelle solide e liquide disperse nell'aria.

PM 10 dal diametro uguale o inferiore ai 10 millesimi di millimetro, ovvero $10\ \mu\text{m}$.

PM 2,5 dal diametro uguale o inferiore ai 2,5 millesimi di millimetro, ovvero $2,5\ \mu\text{m}$.

PM 1 dal diametro uguale o inferiore a 1 millesimo di millimetro, ovvero $1\ \mu\text{m}$.



Il PM 10 ha circa le dimensioni di un globulo rosso

FONTI DELLE POLVERI SOTTILI

Le sorgenti delle polveri sottili possono essere naturali o antropiche, cioè prodotte dall'uomo.





Incendi



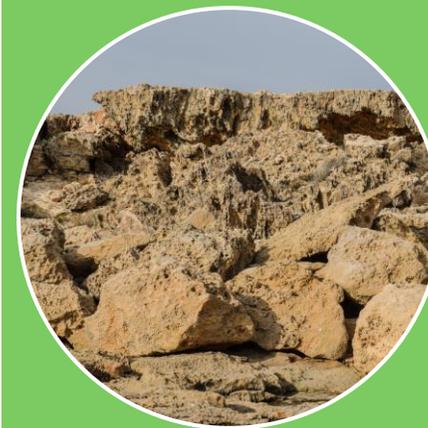
Eruzioni
vulcaniche



Tempeste
di sabbia



Pollini e
spore



Erosione
delle rocce
e del suolo

Fonti naturali



IMPIANTI DI
COMBUSTIONE
DOMESTICA



IMPIANTI DI
COMBUSTIONE
INDUSTRIALE
PER LA
PRODUZIONE DI
ENERGIA



MOTORI DI
AUTOVEICOLI



IMPIANTI DI
SERVIZI
(INCENERITORI)

Fonti antropiche



**USURA E DISPERSIONE
DI MATERIALI DAL
MANTO STRADALE, DA
PNEUMATICI DI
AUTOVEICOLI**



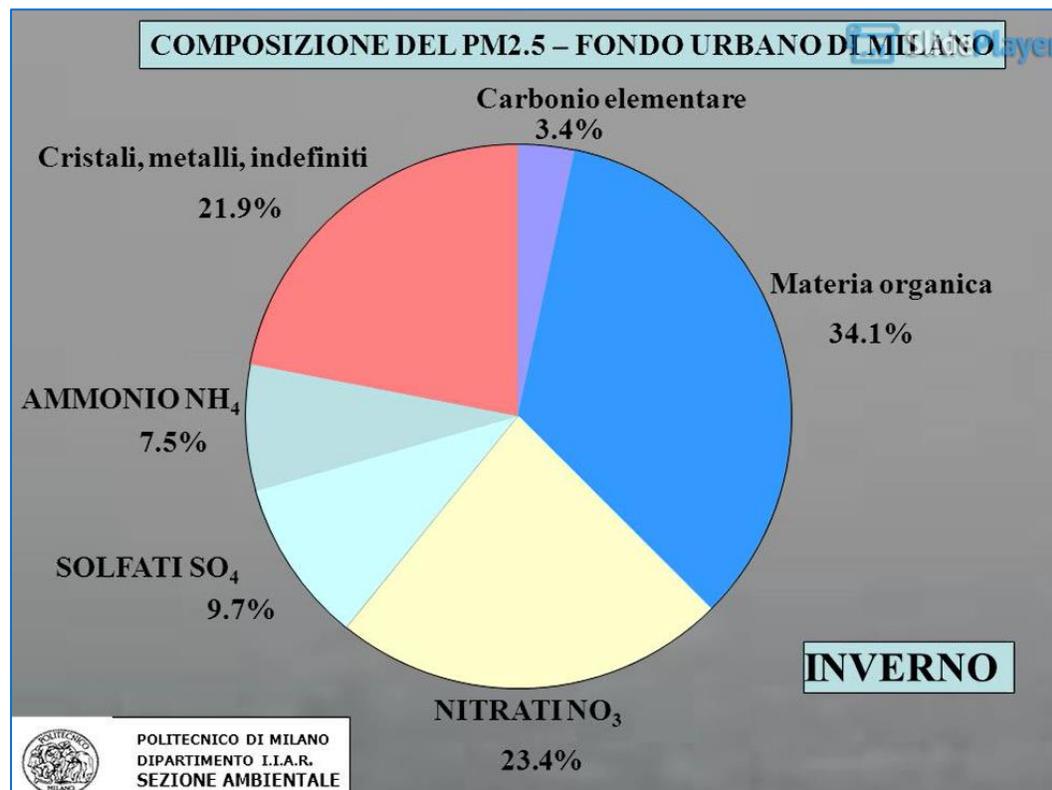
ATTIVITÀ AGRICOLE



**PROCESSI
INDUSTRIALI PER
SPECIFICHE ATTIVITÀ
PRODUTTIVE**

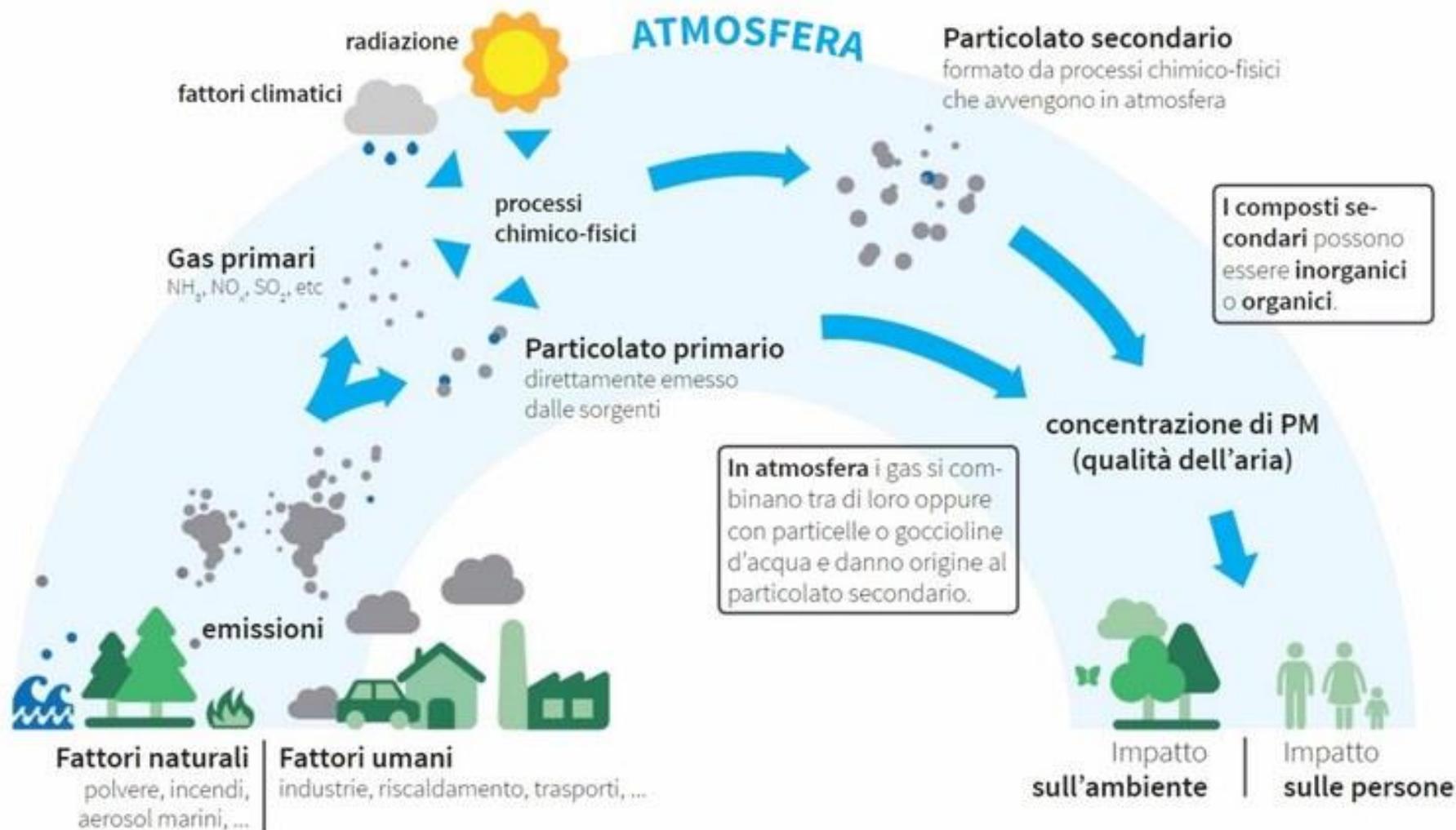
Fonti antropiche

COMPOSIZIONE DELLE POLVERI SOTTILI



Le polveri sottili possono essere costituite da diversi componenti chimici quali **composti organici** (benzene), **metalli pesanti** (piombo, cadmio, nichel e cromo), **solforati, nitrati, ammonio, carbonio elementare.**

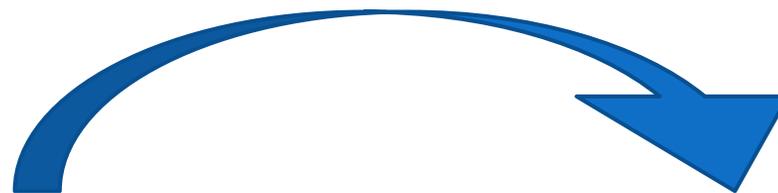
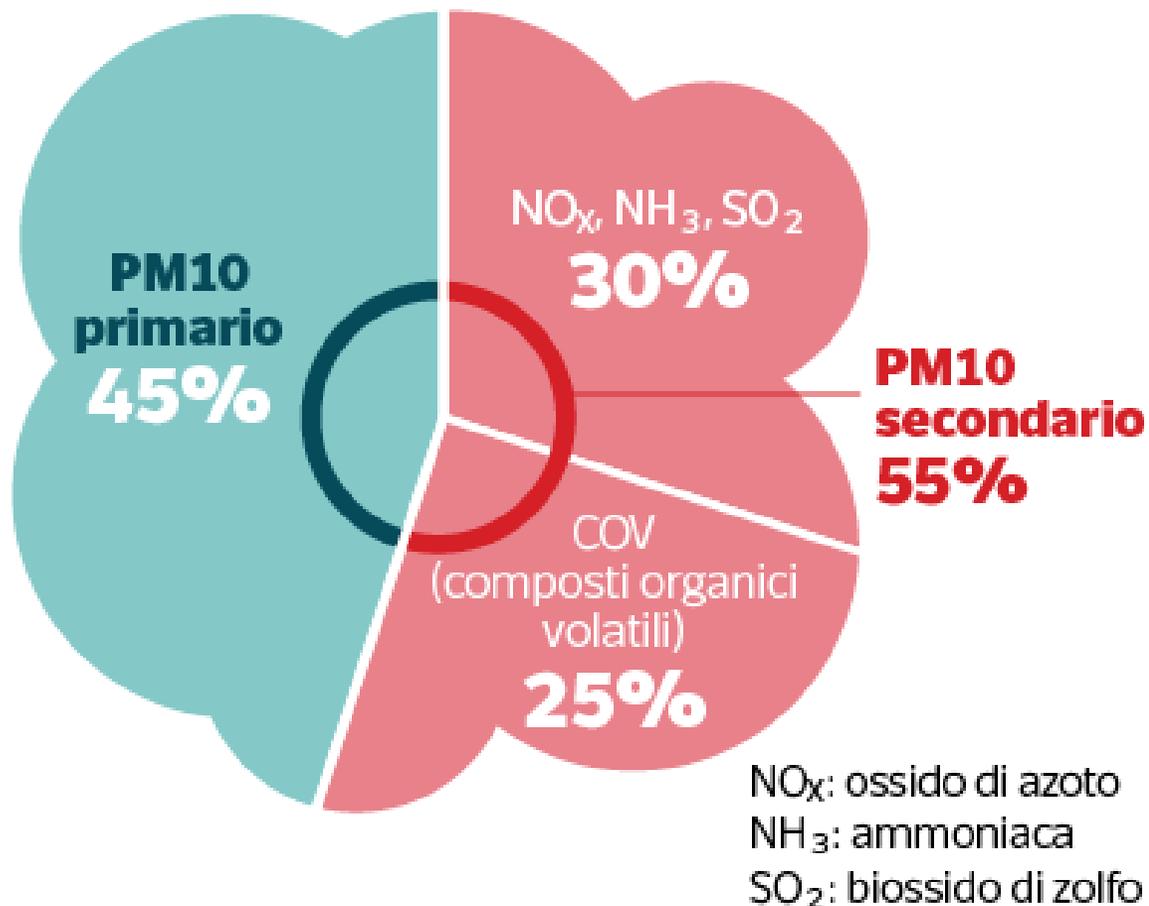
ORIGINE DELLE POLVERI SOTTILI



A seconda della sorgente di emissione si divide il **particolato primario** (emesso tal quale in atmosfera) da quello **secondario** (si forma in aria da reazioni chimiche che coinvolgono alcuni composti come gli ossidi di azoto, il biossido di zolfo e l'ammoniaca)

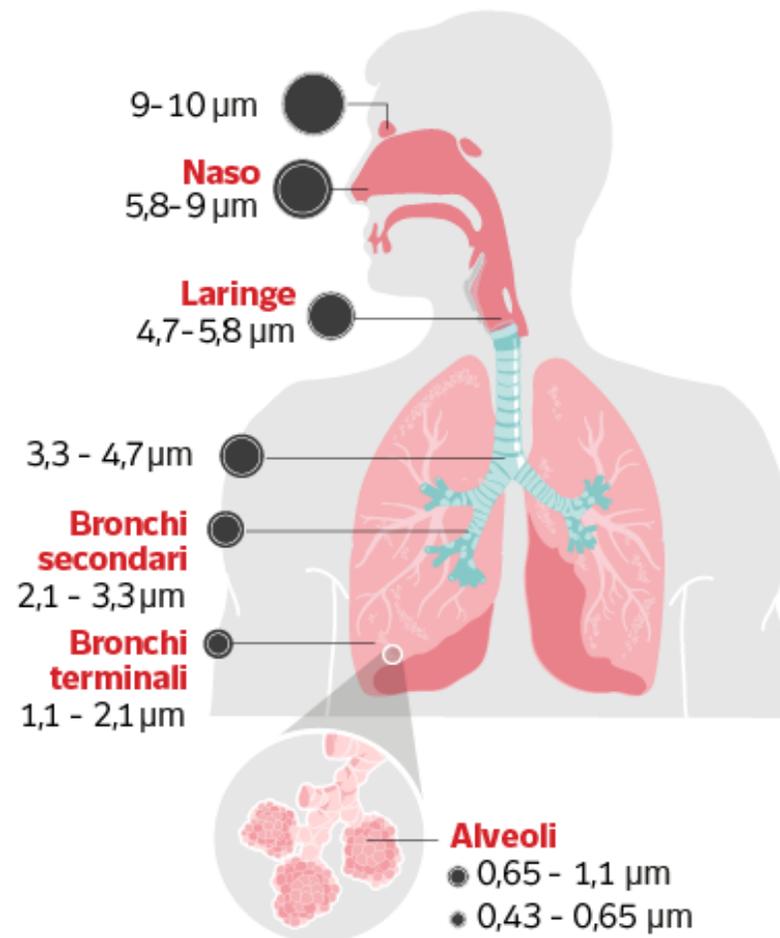
PM10 primario e secondario

Composizione media del PM10 nelle principali città lombarde (Milano, Bergamo, Brescia)



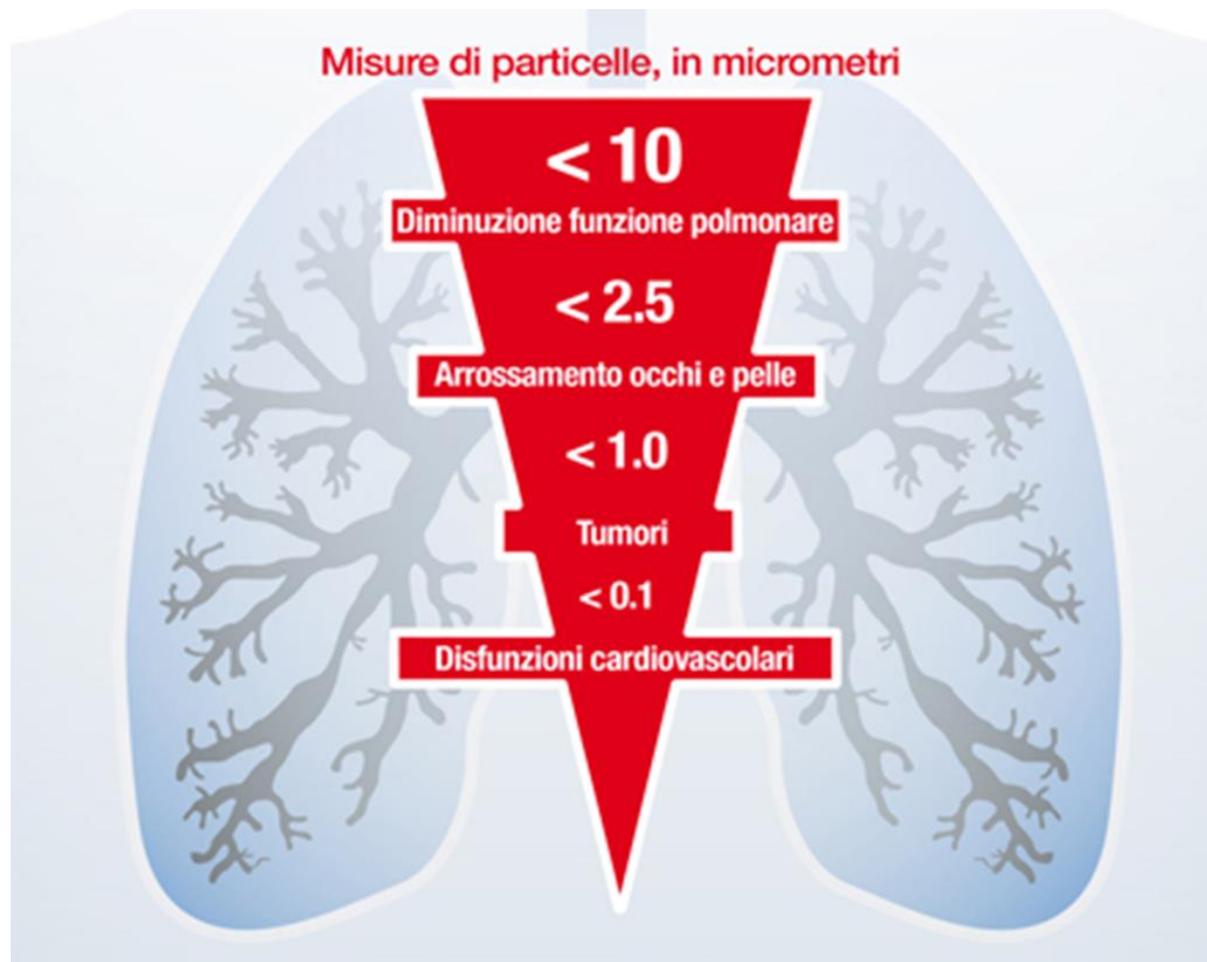
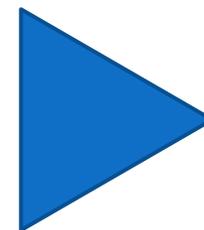
Le polveri nell'apparato respiratorio

Dimensioni in micrometri (µm)



Fonte: Regione Lombardia su dati Arpa Lombardia

EFFETTI DELLE POLVERI SOTTILI



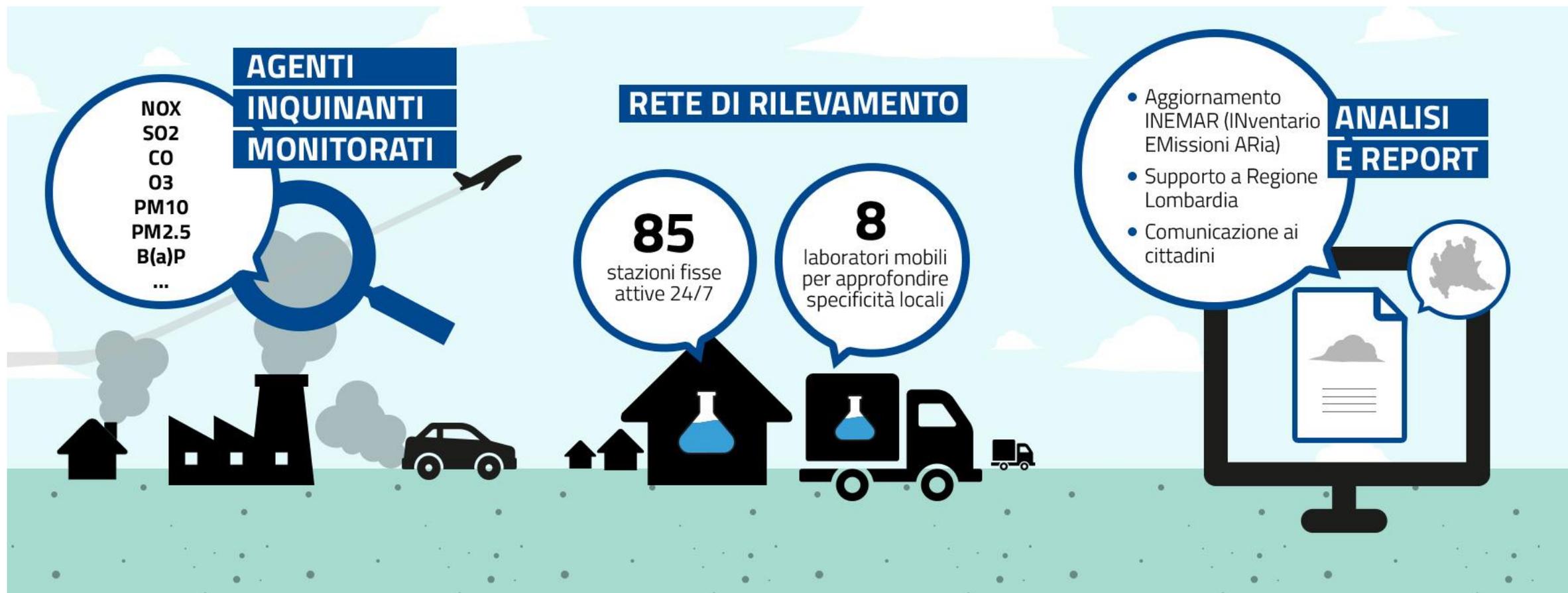
Tra le conseguenze delle polveri sottili vi sono l'aumento dei sintomi delle **allergie**, degli attacchi di **asma**, dei **disturbi respiratori** e dei **tumori dei polmoni**, così come un aumento dei fattori di rischio delle **otiti** nei bambini. Inoltre si registrano anche degli effetti sulle **malattie dell'apparato cardiocircolatorio** (es. infarti). La misura in cui le particelle si ripercuotono sulle vie respiratorie dipende sia dalla tossicità delle particelle stesse (presenza di piombo, vanadio, berillio e mercurio) che dalla loro grandezza: più piccola è la particella, più questa riesce a penetrare nel polmone.

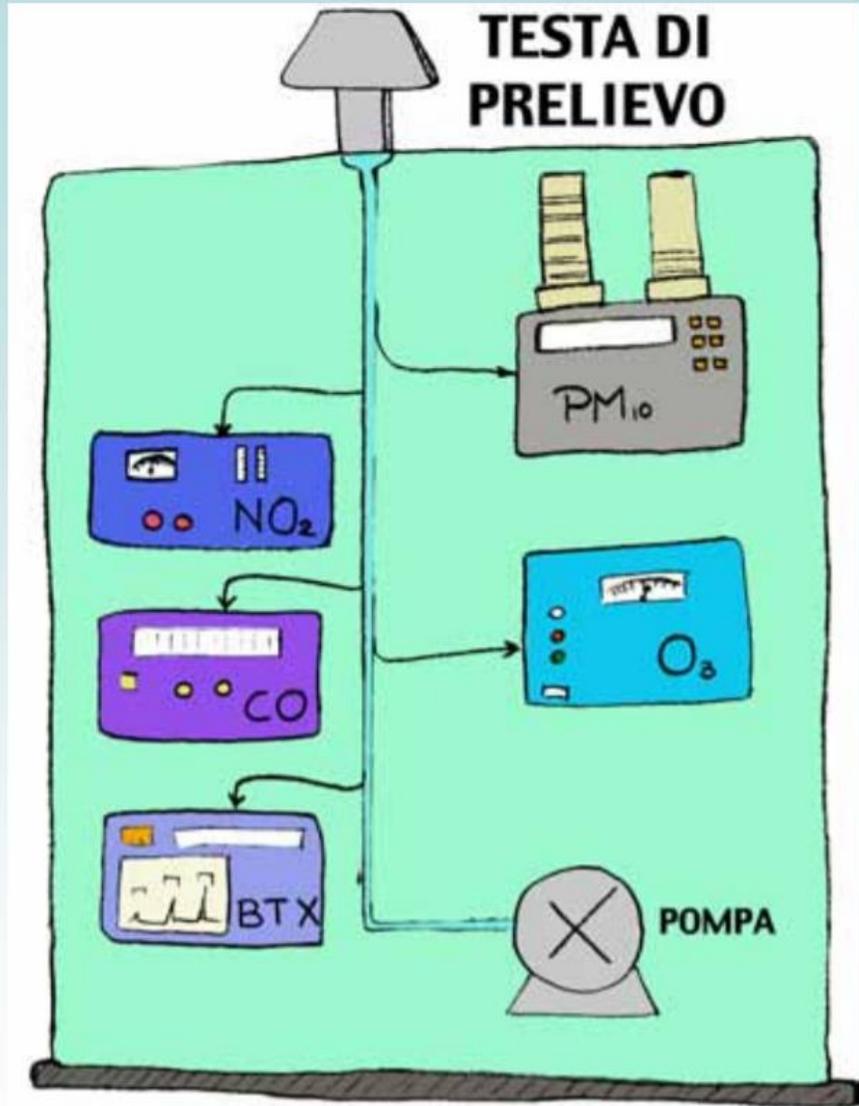
Obiettivi e limiti di legge per la protezione della salute umana

PARTICOLATO ATMOSFERICO

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
PM10	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di <u>35</u> volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA EFFETTUATO DA ARPA





**LA CABINA DI MONITORAGGIO
DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO**

La rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico in provincia di VARESE è composta da 5 stazioni (Varese Vidoletti, Varese Copelli, Saronno, Busto Arsizio, Ferno). Ogni cabina contiene strumenti che misurano la concentrazione di inquinanti. I valori registrati dagli analizzatori presenti in cabina vengono controllati ed elaborati dagli operatori di ARPA e poi resi pubblici.



COMUNE |

Olgiate Olona



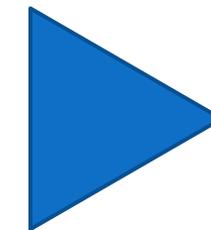
27 febbraio 2021

Valutazione prodotta con strumenti modellistici



IQA ⓘ	Scarsa	
PM10	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ media giornaliera	Valore limite 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2.5	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ media giornaliera	
NO2 Biossido di Azoto	51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ massimo giornaliero	Valore limite 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Soglia di allarme 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO2 Biossido di Zolfo	6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ massimo giornaliero	Valore limite 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Soglia di allarme 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
O3 Ozono	88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ massimo giornaliero	Soglia di informazione 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Soglia di allarme 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
O3 Ozono	74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ max media mobile 8h	Valore obiettivo 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

POLVERI SOTTILI: il nostro monitoraggio



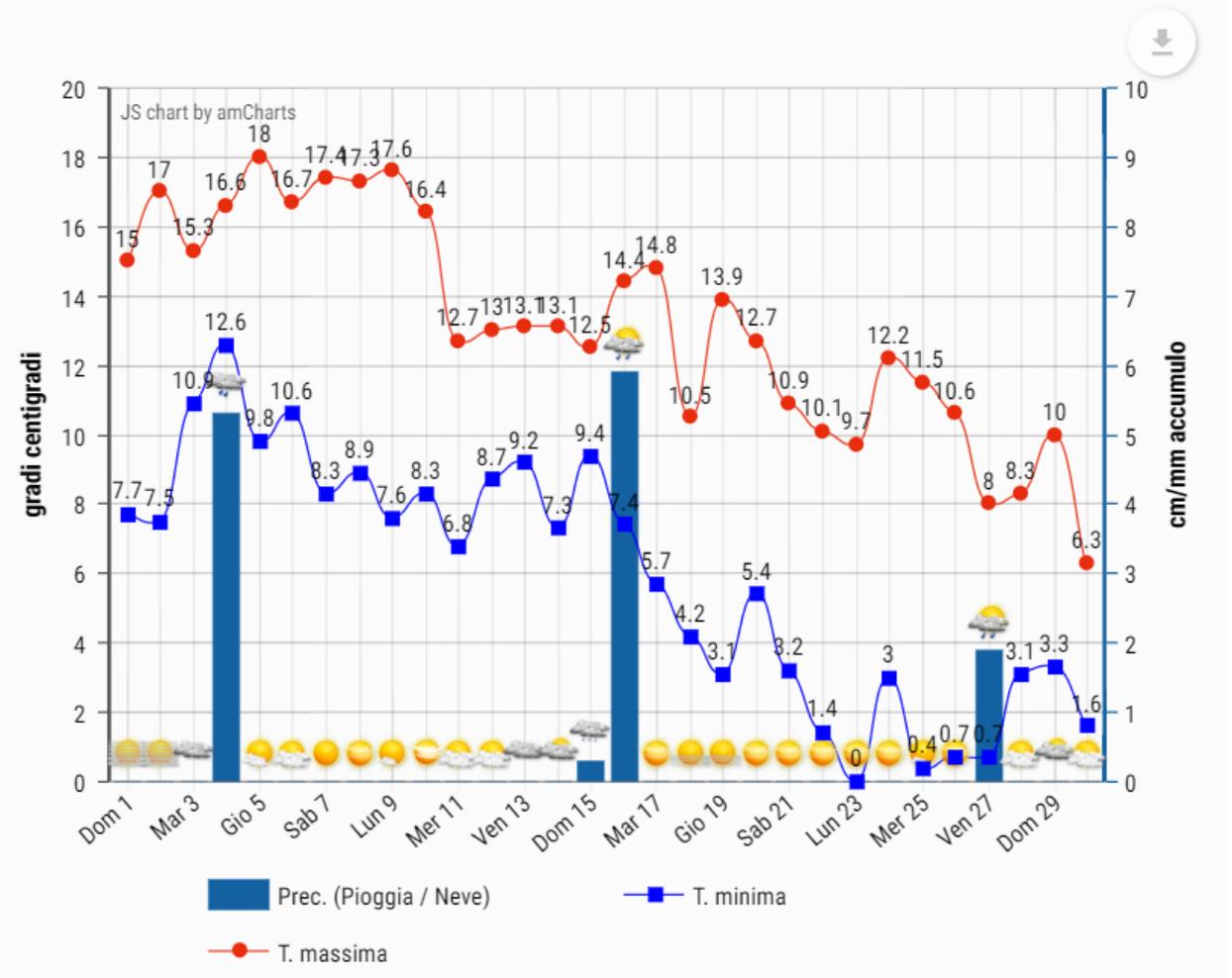
Il nostro strumento rileva:

- Concentrazione di PM 10
- Concentrazione di PM 2,5
- Concentrazione di PM 1
- Concentrazione di HCHO (formaldeide)
- Concentrazione di TVOC (composti organici volatili)
- Temperatura
- Umidità

Giornalmente abbiamo registrato la concentrazione di polveri e la temperatura

data	PM 10	PM 2,5	PM 1	Temp °	Meteo
02-nov	64	50	64	8	foschia
03-nov	48	37	22	12	nuvoloso
04-nov	79	61	37	13	nuvole/pioggia
05-nov	40	32	18	10	poco nuvoloso
06-nov	91	71	42	11	poco nuvoloso
09-nov	27	21	13	9	sereno
10-nov	17	14	7	8	foschia
11-nov	43	40	26	7	poco nuvoloso
12-nov	105	82	48	9	poco nuvoloso
13-nov	72	54	35	10	nuvoloso
16-nov	44	34	21	8	pioggia
17-nov	28	22	13	6	sereno
18-nov	33	27	15	5	sereno
19-nov	32	25	15	4	sereno
20-nov	25	20	11	5	sereno
23-nov	36	28	17	1	sereno
24-nov	69	52	34	4	sereno
25-nov	40	32	18	1	sereno
26-nov	47	37	21	1	sereno
27-nov	67	53	31	2	poco nuvoloso
30-nov	63	47	30	3	poco nuvoloso
MEDIA	51	40	26	6,5	

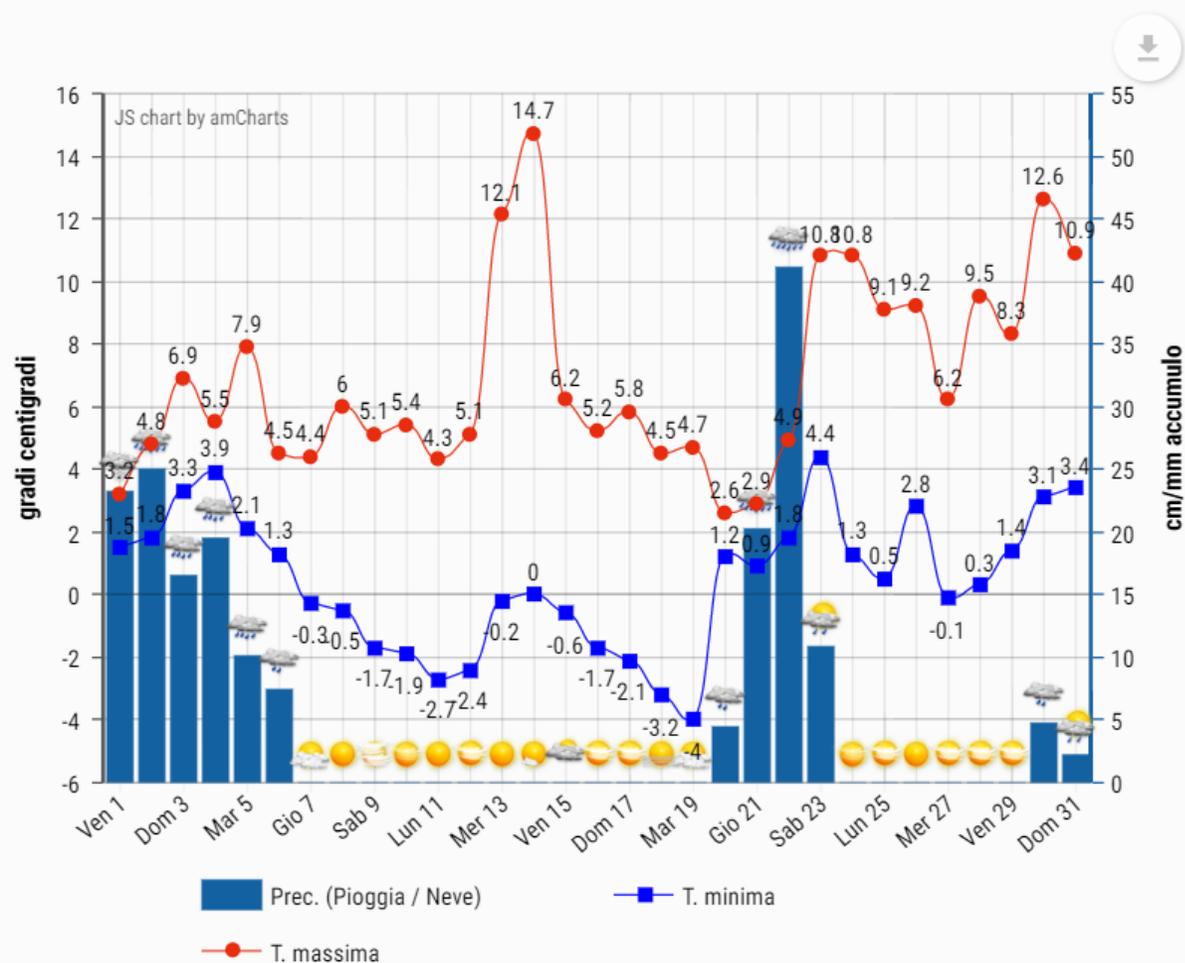
Grafico temperature e precipitazioni a Olgiate olona per il mese Novembre / 2020



LOMBARDIA ZONA ROSSA: classi seconde e terze in DaD

data	PM 10	PM 2,5	PM 1	Temp°	meteo
07-gen	26	20	12	-1	sereno
08-gen	18	14	8	-1	sereno
11-gen	20	16	9	-3	sereno
12-gen	30	23	14	-2	sereno
13-gen	6	5	3	-3	sereno/vento
14-gen	47	37	22	-1	sereno/vento
15-gen	14	11	7	1	nuvoloso
18-gen	91	73	41	-3	nebbia/sereno
19-gen	67	54	30	-2	foschia/sereno
20-gen	90	72	40	1	pioviggine
21-gen	96	75	45	2	nuvoloso/pioggia
22-gen	29	24	15	3	pioggia
25-gen	4	3	1	1	sereno
26-gen	9	7	4	-1	sereno
27-gen	6	5	3	-1	sereno
28-gen	14	11	6	-1	sereno
29-gen	64	48	31	0	sereno
MEDIA	37	29	17	-0,6	

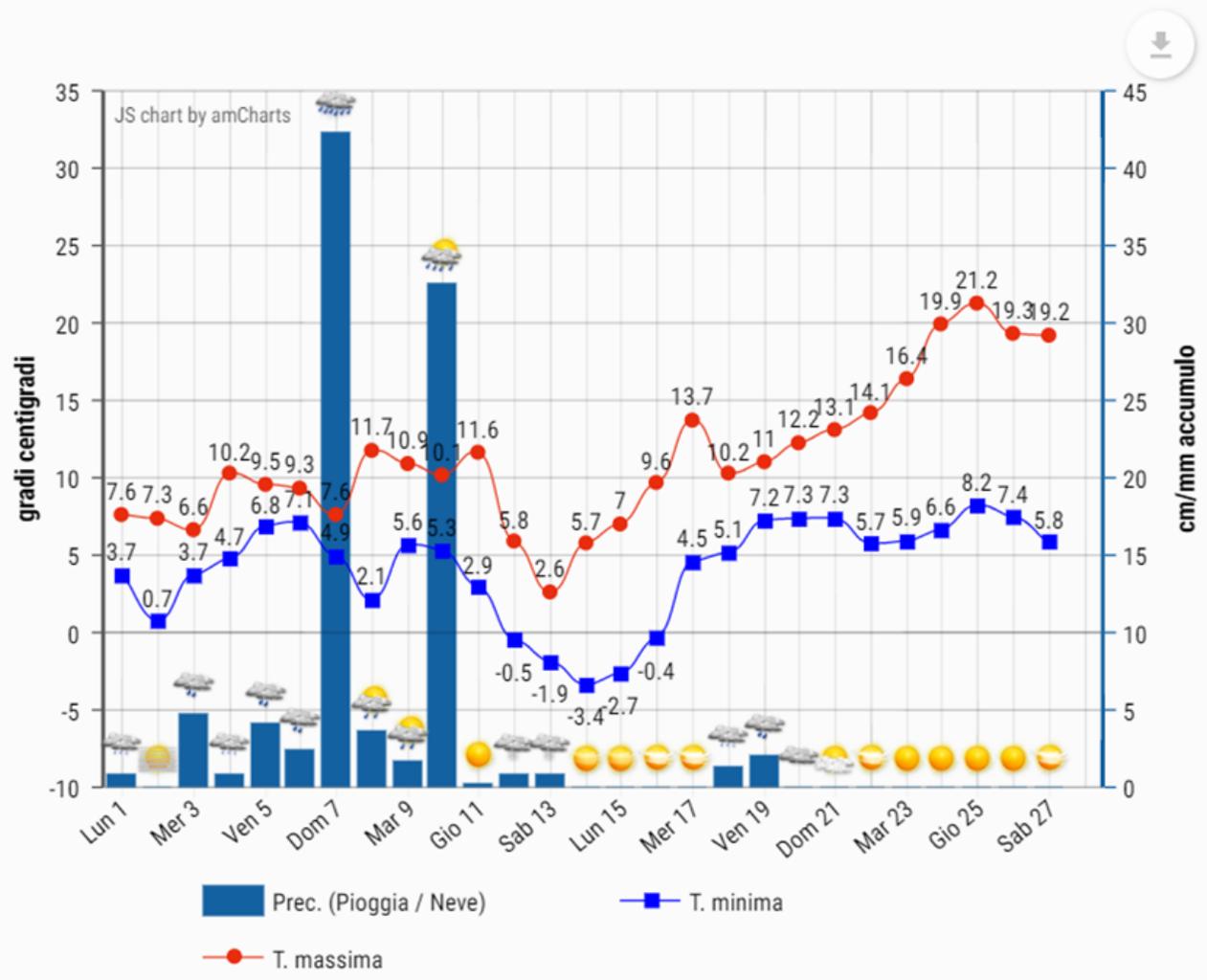
Grafico temperature e precipitazioni a Olgiate olona per il mese Gennaio / 2021



LOMBARDIA ZONA ROSSA: classi seconde e terze in **DaD**

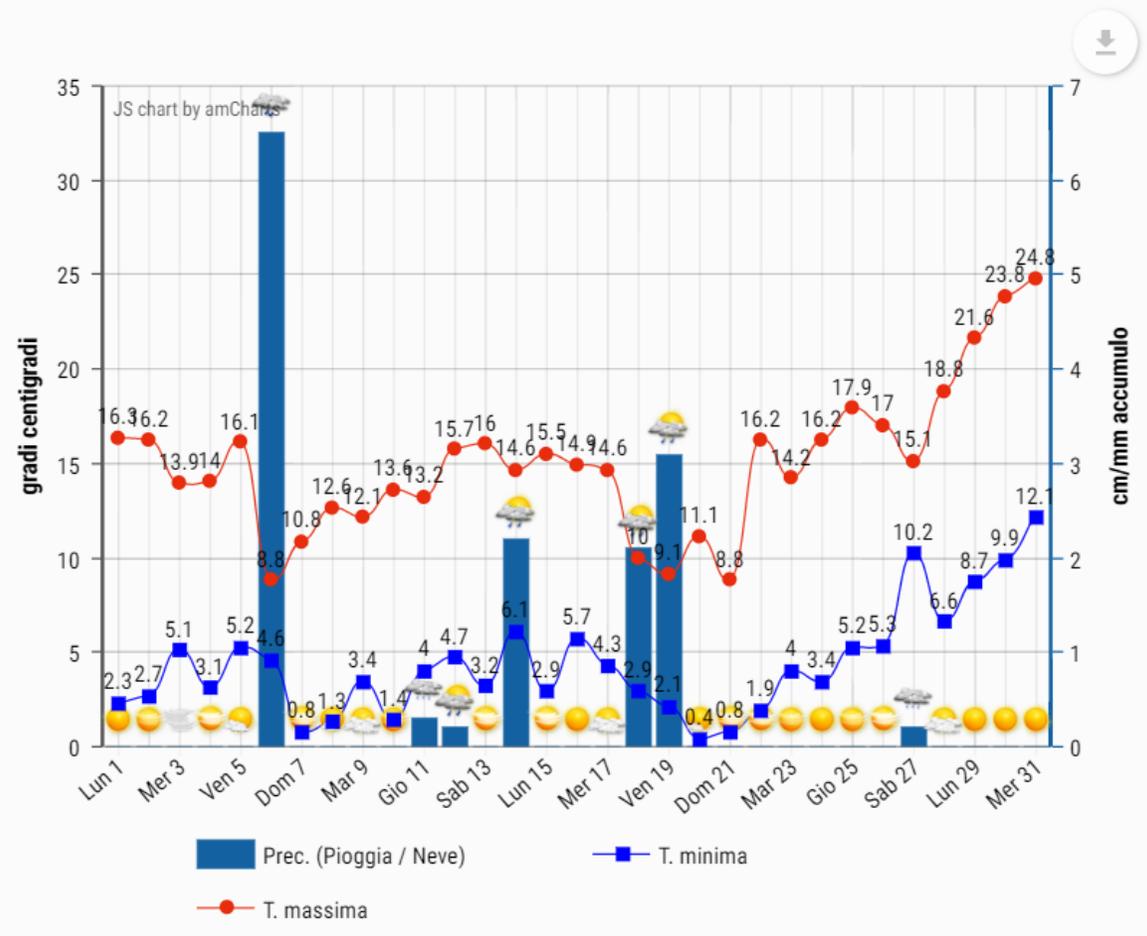
data	PM 10	PM 2,5	PM 1	Temp°	meteo
01-feb	16	13	7	3	pioggia
02-feb	49	38	23	0	foschia
03-feb	75	59	35	3	piovigGINE
04-feb	31	25	14	5	pioggia
05-feb	26	21	12	7	pioggia
08-feb	6	5	3	1	sole
09-feb	5	4	2	6	sole/pioggia
10-feb	2	2	1	4	pioggia
11-feb	21	17	9	2	sole
12-feb	10	8	4	-1	nuvole/neve
15-feb	21	17	8	-3	sole
16-feb	19	15	9	-1	sole
17-feb	15	12	6	5	nuvoloso
18-feb	111	89	50	5	nuvoloso
19-feb	73	54	31	6	sole
22-feb	54	41	26	6	sole
23-feb	36	29	16	7	sole
24-feb	39	31	18	7	sole
25-feb	8	7	4	7	sole
26-feb	22	17	10	6	sole
MEDIA	32	25	14	3,8	

Grafico temperature e precipitazioni a Olgiate olona per il mese Febbraio / 2021



data	PM 10	PM 2,5	PM 1	Temp°	meteo
01-mar	22	17	10	1	sereno
02-mar	19	15	9	3	sereno
03-mar	39	30	18	4	sereno/nuvole
04-mar	53	42	24	4	sereno
dal 5 al 12					non rilevato
15-mar	10	6	3	3	sereno/vento
16-mar	5	4	1	7	sereno/vento
17-mar	11	7	3	3	sereno/vento
18-mar	15	9	5	5	nuvoloso/pioggia
19-mar	16	12	8	2	nuvoloso/pioggia
22-mar	17	14	9	1	sereno
23-mar	19	14	9	5	sereno
24-mar	29	23	13	3	sereno
25-mar	43	33	20	4	sereno
26-mar	36	27	17	5	sereno
29-mar	28	22	13	7	sereno
30-mar	48	39	21	8	sereno
31-mar	54	42	25	9	sereno
MEDIA	26	20	12	4,4	

Grafico temperature e precipitazioni a Olgiate olona per il mese Marzo / 2021



LOMBARDIA ZONA ROSSA: tutte classi in **DaD**

POLVERI SOTTILI: le nostre considerazioni

Quando c'è la
nebbia...
polveri alle
stelle

Nei giorni di cielo
terso e quando c'è
vento è più probabile
che le polveri siano
basse

Nella notte ha
piovuto...mi aspetto
una bassa
concentrazione di
polveri!

Se posizioniamo il
misuratore in
corrispondenza del
gas di scarico di
un'auto la
concentrazione delle
polveri aumenta!



In alcuni casi, per esempio a gennaio, i valori più alti di polveri sottili si sono registrati durante il periodo di zona rossa

Però in quei giorni era sereno con nebbia al mattino e forse avrà contribuito anche il particolato di origine secondaria

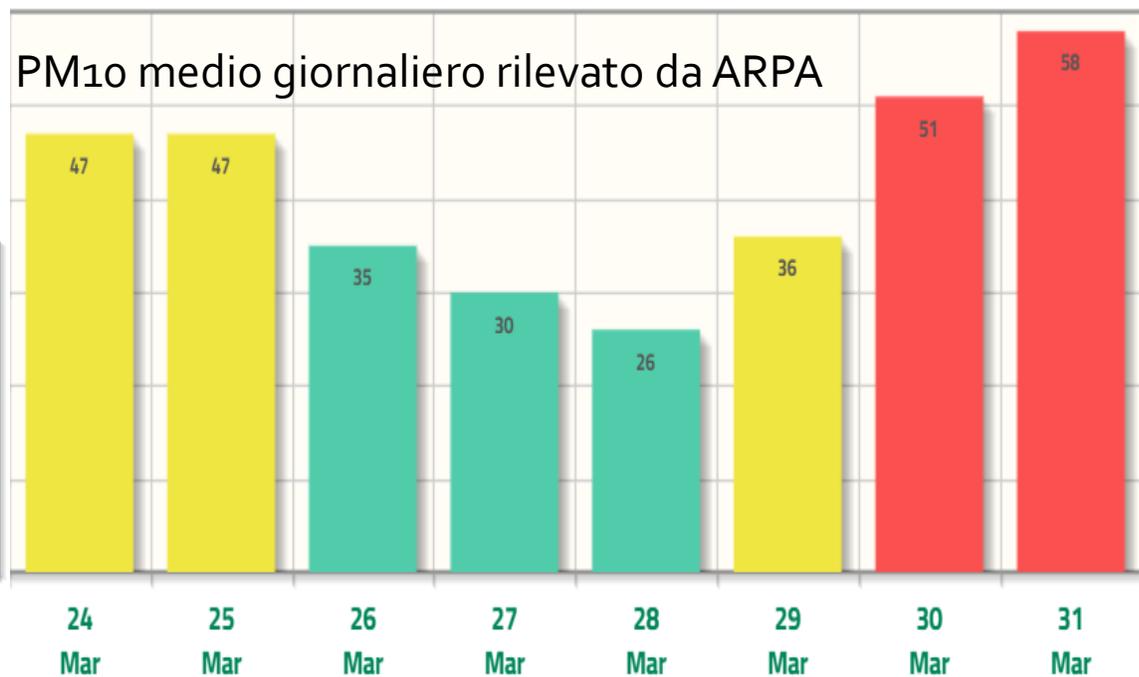
Ma a marzo giornate ventose e zona rossa....polveri al minimo!



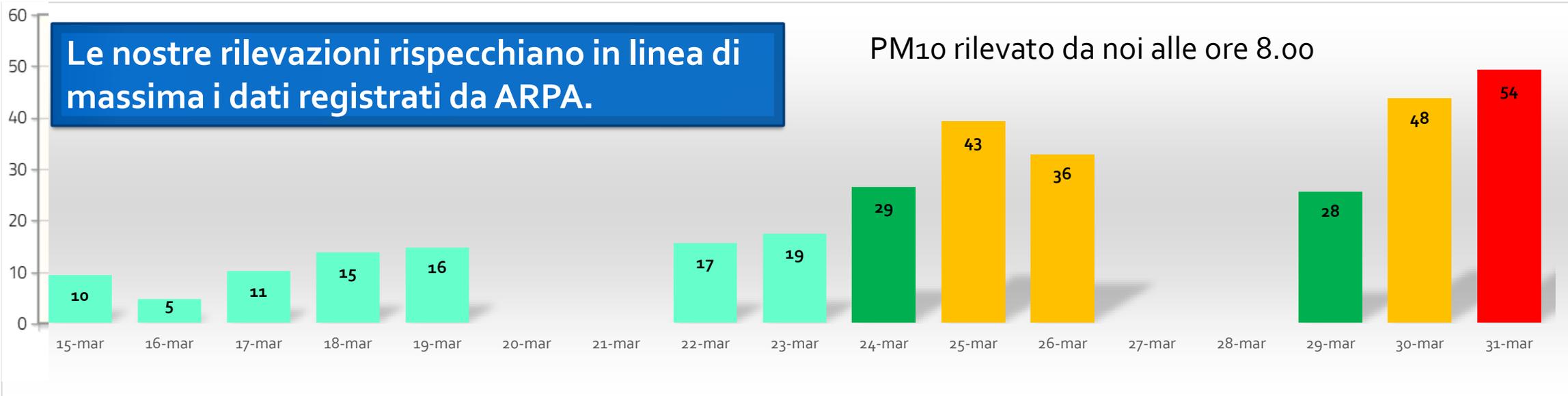
Come sono i nostri dati rispetto a quelli rilevati da ARPA?



PM10 medio giornaliero rilevato da ARPA



Le nostre rilevazioni rispecchiano in linea di massima i dati registrati da ARPA.



Confrontiamo i
dati di gennaio
2021 con quelli di
gennaio 2020



2021				
Data	PM 10	PM 2,5	PM 1	T (°)
07-gen	26	20	12	-1
08-gen	18	14	8	-1
11-gen	20	16	9	-3
12-gen	30	23	14	-2
13-gen	6	5	3	-3
14-gen	47	37	22	-1
15-gen	14	11	7	1
18-gen	91	73	41	-3
19-gen	67	54	30	-2
20-gen	90	72	40	1
21-gen	96	75	45	2
22-gen	29	24	15	3
25-gen	4	3	1	1
26-gen	9	7	4	-1
27-gen	6	5	3	-1
28-gen	14	11	6	-1
29-gen	64	48	31	0
MEDIA	37	29	17	-0,6

2020				
Data	PM 10	PM 2,5	PM 1	T (C°)
ma 7/1	64	50	30	-2
me 8/1	73	53	32	-2
gio 9/1	42	31	19	-1
ven 10/1	28	23	12	2
lu 13/1	67	43	26	-1
ma 14/1	54	42	26	1
me 15/1	101	75	47	3
gio 16/1	63	49	31	0
ve 17/1	48	39	23	0
lu 20/1	12	11	10	2
ma 21/1	42	30	19	-1
me 22/1	61	46	30	-1
gio 23/1	55	44	25	-3
ve 24/1	22	17	10	-1
lu 27/1	64	49	28	0
ma 28/1	47	32	18	5
me 29/1	8	5	3	3
gio 30/1	6	3	2	1
ve 31/1	17	14	9	2
MEDIA	46	35	21	0,37

GOOD NEWS!

Sono diminuiti i giorni complessivi in cui le polveri sottili, in particolare il PM 10 era sopra i limiti

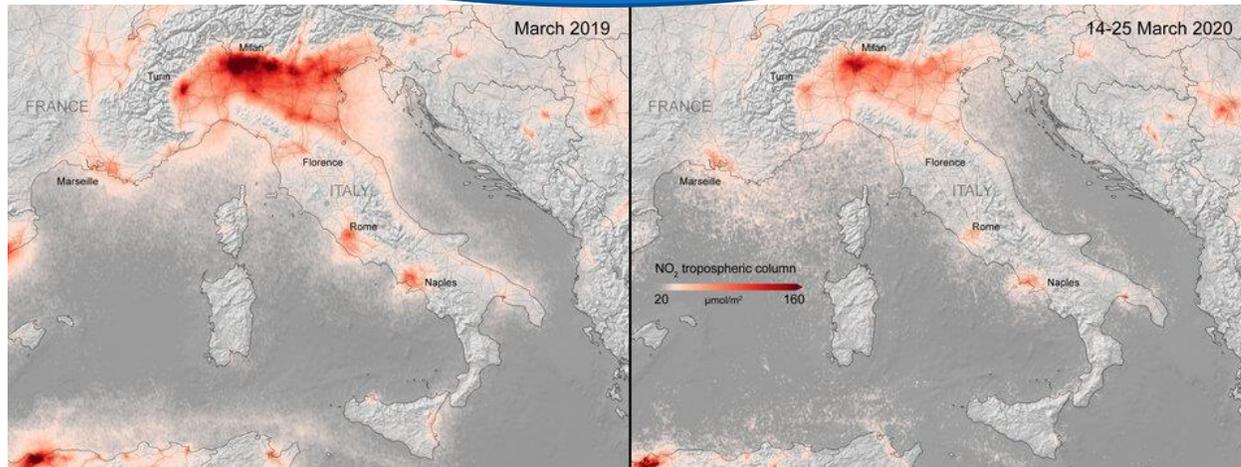
5 sforamenti nel 2021 del PM 10 contro i 9 del 2020

I valori medi mensili delle polveri sottili sono diminuiti

Media del PM 10 nel 2021 uguale a 37 μg al metro cubo contro 46 μg nel 2020

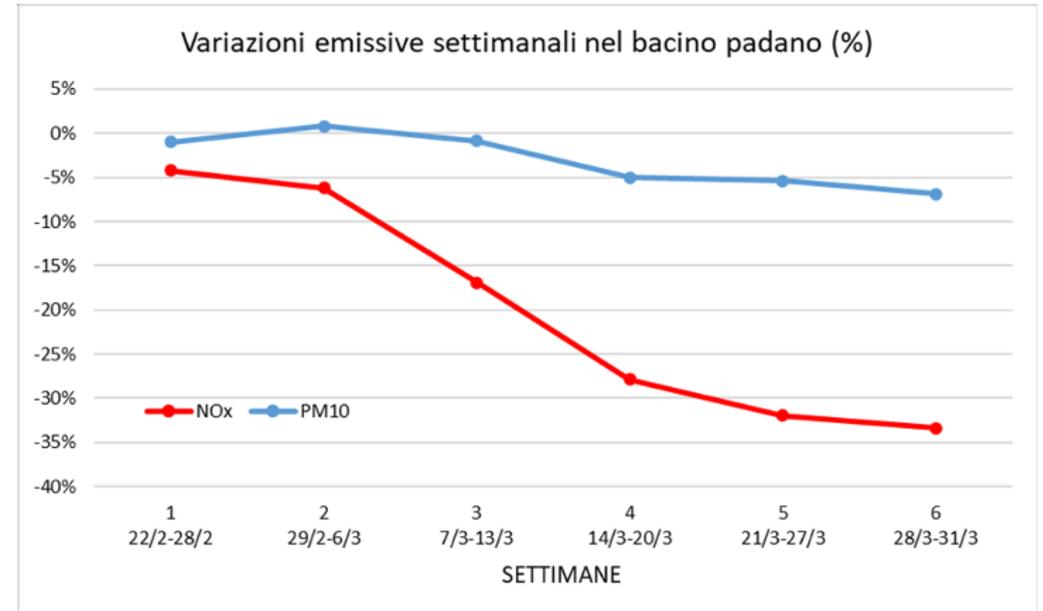


E l'anno scorso quando eravamo tutti in casa durante il lockdown? Cosa è accaduto?

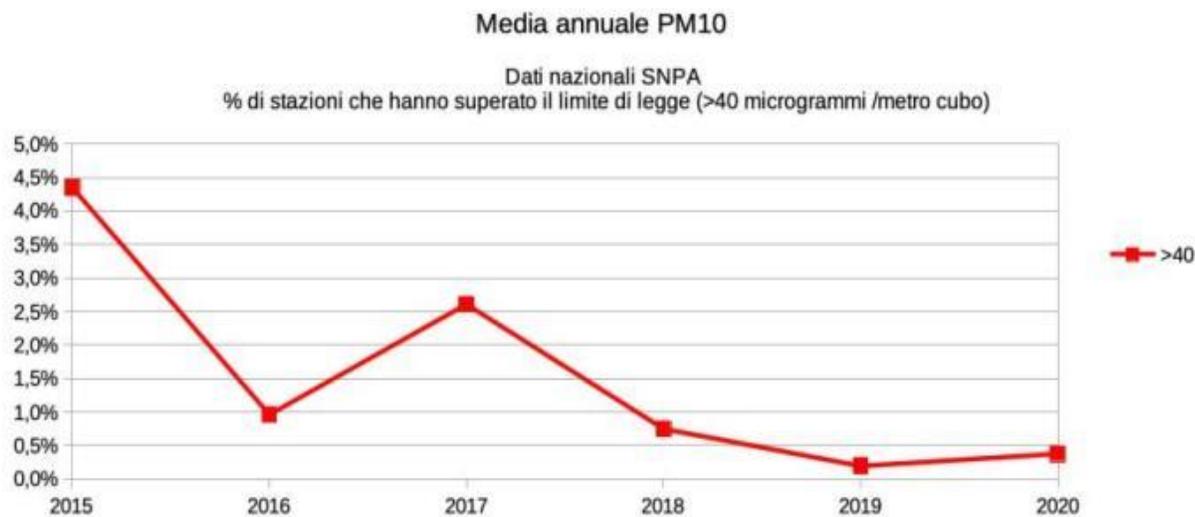
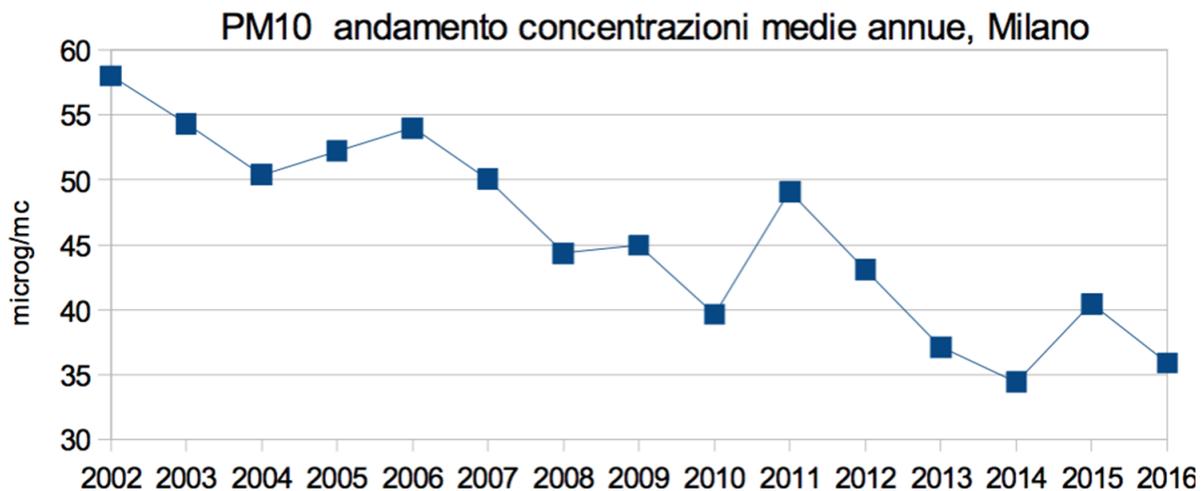


Per quanto riguarda le **emissioni di ossidi di azoto**, le riduzioni nelle settimane dal 9 marzo al 26 aprile, si attestano attorno a un valore medio di circa il 36%, con valori stimati per le differenti settimane che variano tra il 20% (9-15 marzo) e il 44% (6-12 aprile). A tali decrementi hanno contribuito principalmente le riduzioni delle emissioni dal traffico stradale, che sull'intero periodo si sono ridotte del 65% (9 marzo – 26 aprile).

Inquinamento Il lockdown ha pulito l'aria
Nelle grandi città meno gas e polveri sottili



Le **emissioni di PM10** primario risultano essere mediamente ridotte del 14%, con valori stimati compresi tra l'8% (9-15 marzo) e il 20% (6-12 aprile). Anche in questo caso le riduzioni sono dovute, principalmente, al decremento delle emissioni da traffico su strada che sono diminuite mediamente del 68% (9 marzo – 26 aprile)..



Nel 2020, la qualità dell'aria in Italia è generalmente migliorata, confermando il trend registrato negli ultimi cinque anni.

È quanto emerge dalle elaborazioni effettuate dal Sistema nazionale di protezione ambientale (Snpa) sui dati rilevati nel 2020 dalle stazioni di rilevamento degli inquinanti atmosferici nelle regioni italiane. I dati, da un punto di vista pluriennale, denotano una progressiva diminuzione delle situazioni di superamento dei limiti normativi per il particolato (PM10 e PM2.5)

POLVERI SOTTILI: le nostre conclusioni

Cosa abbiamo
imparato...

...Cosa
possiamo fare
per limitare le
polveri?





Anche la conformazione del territorio influisce sulla dispersione degli inquinanti

- La pianura padana è chiusa su 3 lati da montagne e ciò determina il ristagno degli inquinanti

Il livello di inquinamento dell'aria dipende non solo dall'entità delle emissioni ma anche:

- ➔ dalle condizioni metereologiche
- ➔ dalla presenza di vento
- ➔ dalla bassa temperatura dell'aria
- ➔ dal basso grado di umidità

Gli inquinanti sono rapidamente dispersi e diluiti per :

- Movimenti orizzontali del vento
- Moti ascensionali (gli inquinanti sono emessi a temperatura più elevata rispetto all'aria e tendono a salire verso l'alto)

I più elevati livello di inquinamento si hanno:

- In assenza di vento
- In condizioni di inversione termica
- In presenza di un elevato grado di umidità

POLVERI SOTTILI: come limitarle

Le emissioni di particolato del settore civile sono dovute al traffico veicolare, al riscaldamento ed in particolare alla combustione delle biomasse legnose, pellet incluso.

- **Riscaldamento, non esageriamo con la temperatura!**

Impegniamoci a mantenere basse le temperature all'interno dei nostri appartamenti: 19° C in casa sono sufficienti per garantire un buon comfort. Se possiamo limitiamo anche l'utilizzo della stufa e del camino:

- **Piccoli spostamenti: meglio in bici o a piedi!**

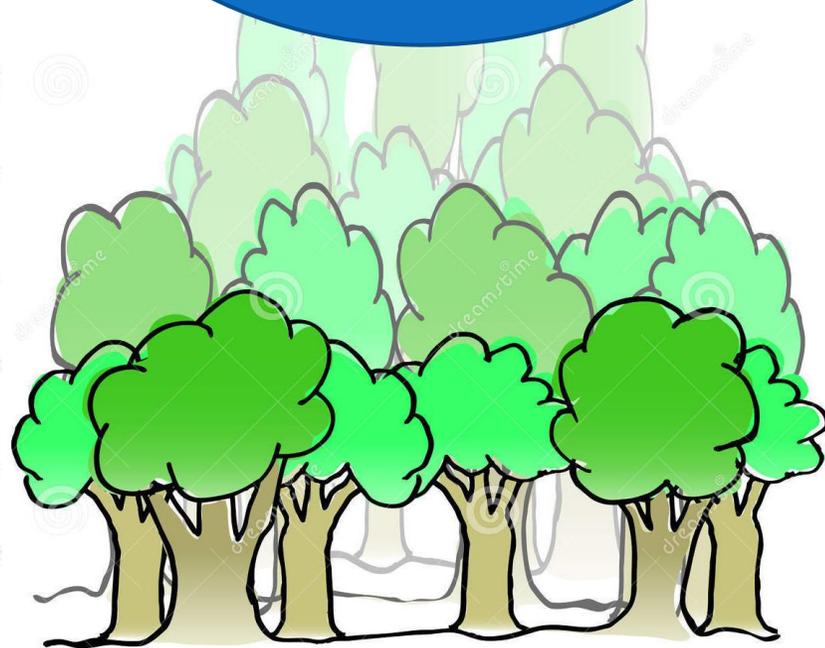
Scegliamo la bicicletta oppure spostiamoci a piedi quando possibile: a motore freddo i veicoli inquinano di più, quindi non vale la pena scegliere l'auto per percorrere pochi chilometri.

- **Pianta alberi!** Una pianta adulta è capace di catturare dall'aria dai 100 ai 250 grammi di polveri sottili in un anno.

LA TOP TEN DELLE PIANTE ANTI SMOG

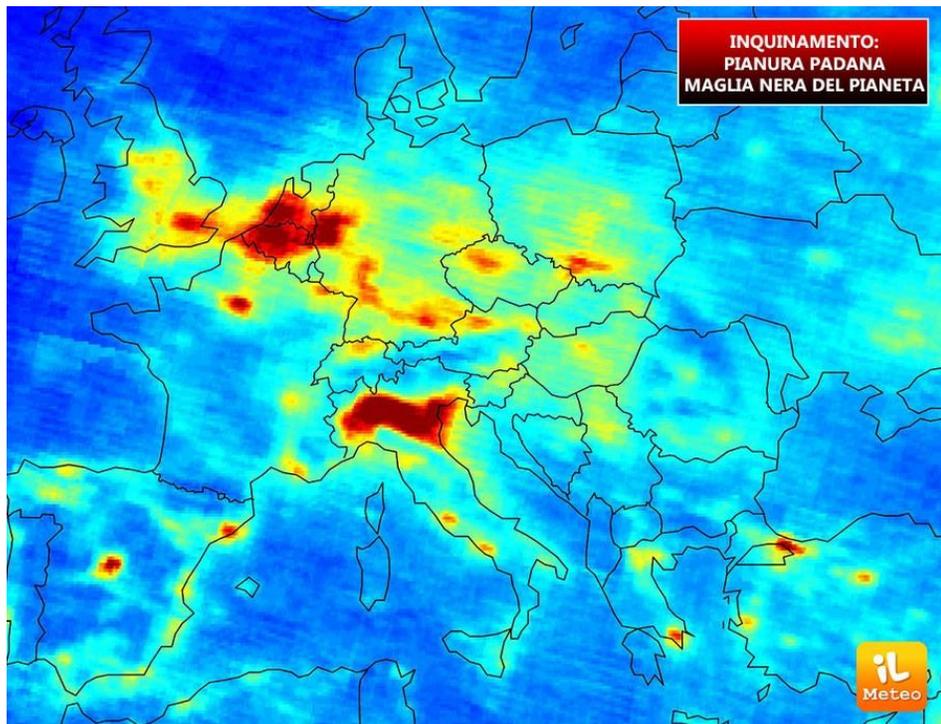
TOP TEN	SPECIE	CO2 CATTURATA (tonnellate In 20 anni)	CAPACITA' ANTI INQUINANTI GASSOSI	CAPACITÀ ANTI POLVERI	CAPACITÀ TOTALE DI MITIGAZIONE
1	Acero riccio (Acer platanoides)	3,8	ALTA	MEDIA	OTTIMA
2	Betulla verrucosa (Betula pendula)	3,1	ALTA	MEDIA	OTTIMA
3	Cerro (Quercus cerris)	3,1	ALTA	MEDIA	OTTIMA
4	Ginkgo (Ginkgo Biloba)	2,8	ALTA	ALTA	OTTIMA
5	Tiglio nostrano (Tilia Platyphyllos)	2,8t	ALTA	ALTA	OTTIMA
6	Bagolaro (Celtis australis)	2,8t	ALTA	ALTA	OTTIMA
7	Tiglio selvatico (Tilia cordata)	2,8t	ALTA	ALTA	OTTIMA
8	Olmo comune (Ulmus minor)	2,8t	ALTA	MEDIA	OTTIMA
9	Frassino comune (Fraxinus excelsior)	2,8t	ALTA	MEDIA	OTTIMA
10	Ontano nero (Alnus glutinosa)	2,6t	ALTA	MEDIA	OTTIMA

Ecco la TOP-TEN delle piante anti-smog!



La qualità dell'aria in
questi ultimi anni sta
migliorando ma c'è
ancora molto da
fare!





Inquinamento, la Val Padana è prima in Europa per numeri di morti

Dai dati scientifici emerge chiaramente: l'Italia è lo stato europeo con più città mortalmente inquinate dalle polveri sottili, tutte in Pianura Padana. Maglia nera per Brescia, poi Bergamo e Vicenza. Milano è 13esima



1 Febbraio 2021 - ore 07:55 Redatto da Redazione Meteo.it

Un' analisi scientifica pubblicata dalla prestigiosa rivista specialistica The Lancet nella sezione Planetary Health lo scorso 19 gennaio 2021, ha messo insieme una lunga serie di dati e di valutazioni su un totale di oltre mille città europee di varie dimensioni. Lo studio ha riguardato in particolare gli effetti delle polveri sottili (il pm 2,5 di dimensioni inferiori a 2 micron e mezzo) e del diossido di azoto (NO₂), arrivando a valutare per ogni città il numero di morti che sarebbero prevenibili se non ci fosse inquinamento.



MORTALITY RANKING 	CITY 	COUNTRY 	PM _{2.5} [ANNUAL MEAN] 	AVOIDABLE DEATHS [WHO LEVELS] 	AVOIDABLE DEATHS [LOWEST LEVELS] 
1	BRESCIA	ITALY	27.5	232	309
2	BERGAMO	ITALY	26.1	137	186
4	VICENZA	ITALY	26.5	124	167
8	SARONNO	ITALY	27.1	46	61
11	VERONA	ITALY	25.9	269	368
13	MILAN (METROPOLITAN AREA)	ITALY	27.4	3,967	5,290
14	TREVISO	ITALY	24.2	85	120
15	PADUA	ITALY	23.9	219	311
17	COMO	ITALY	23.5	86	124
18	CREMONA	ITALY	25.3	66	92
19	BUSTO ARSIZIO	ITALY	24.8	77	108
21	PAVIA	ITALY	23.3	70	101





*ISTITUTO COMPRENSIVO BEATO CONTARDO FERRINI
SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO «DANTE ALIGHIERI»
OLGIATE OLONA (VA)
A.s. 2020-21*

Coordinamento GREEN TEAM: Miriam Lupi e Roberta Varisco