

La qualità dell'aria in pianura padana e nella città di Milano

Guido Lanzani

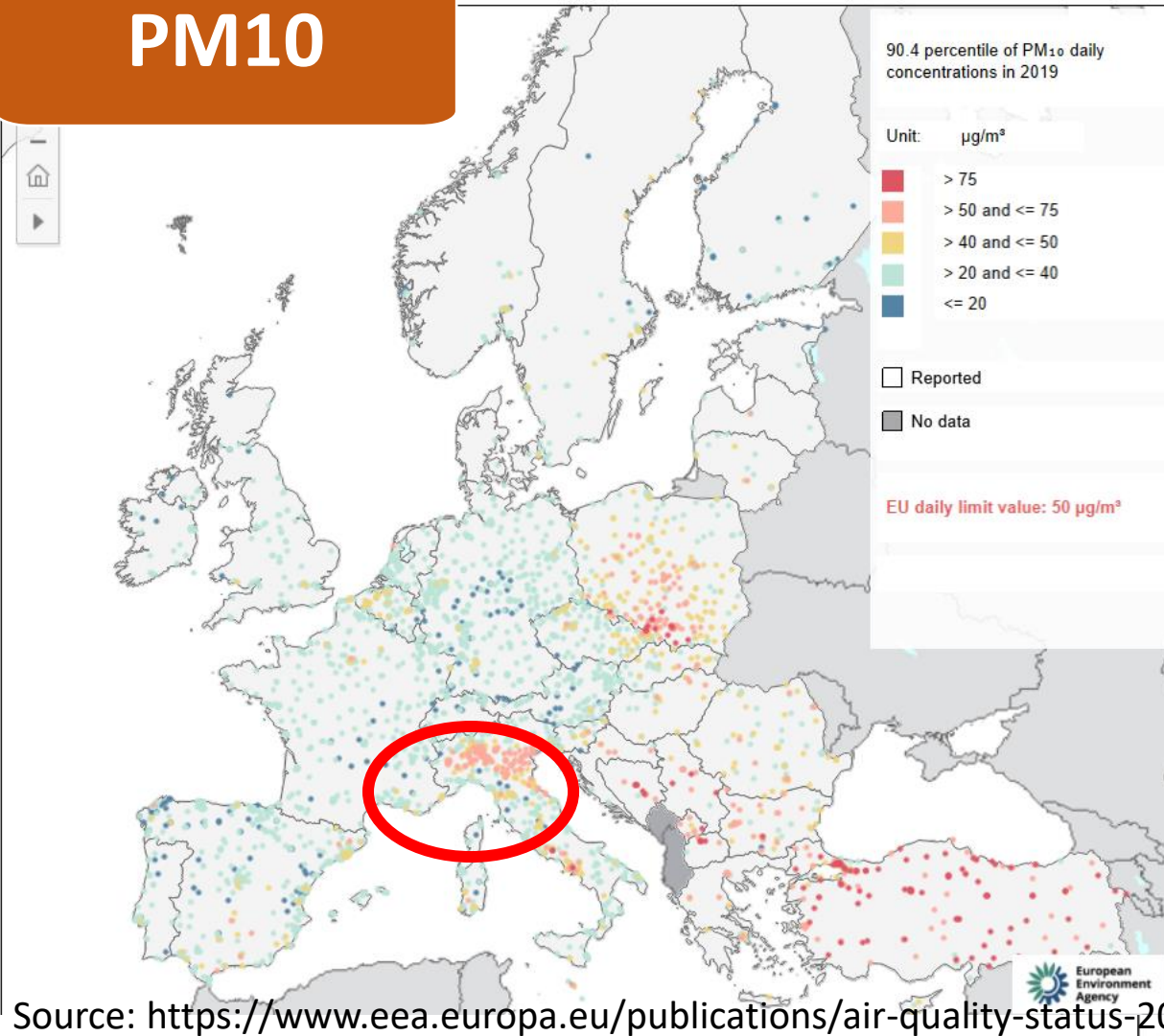
Resp. U.O. Qualità dell'Aria

Settore Monitoraggi Ambientali ARPA Lombardia

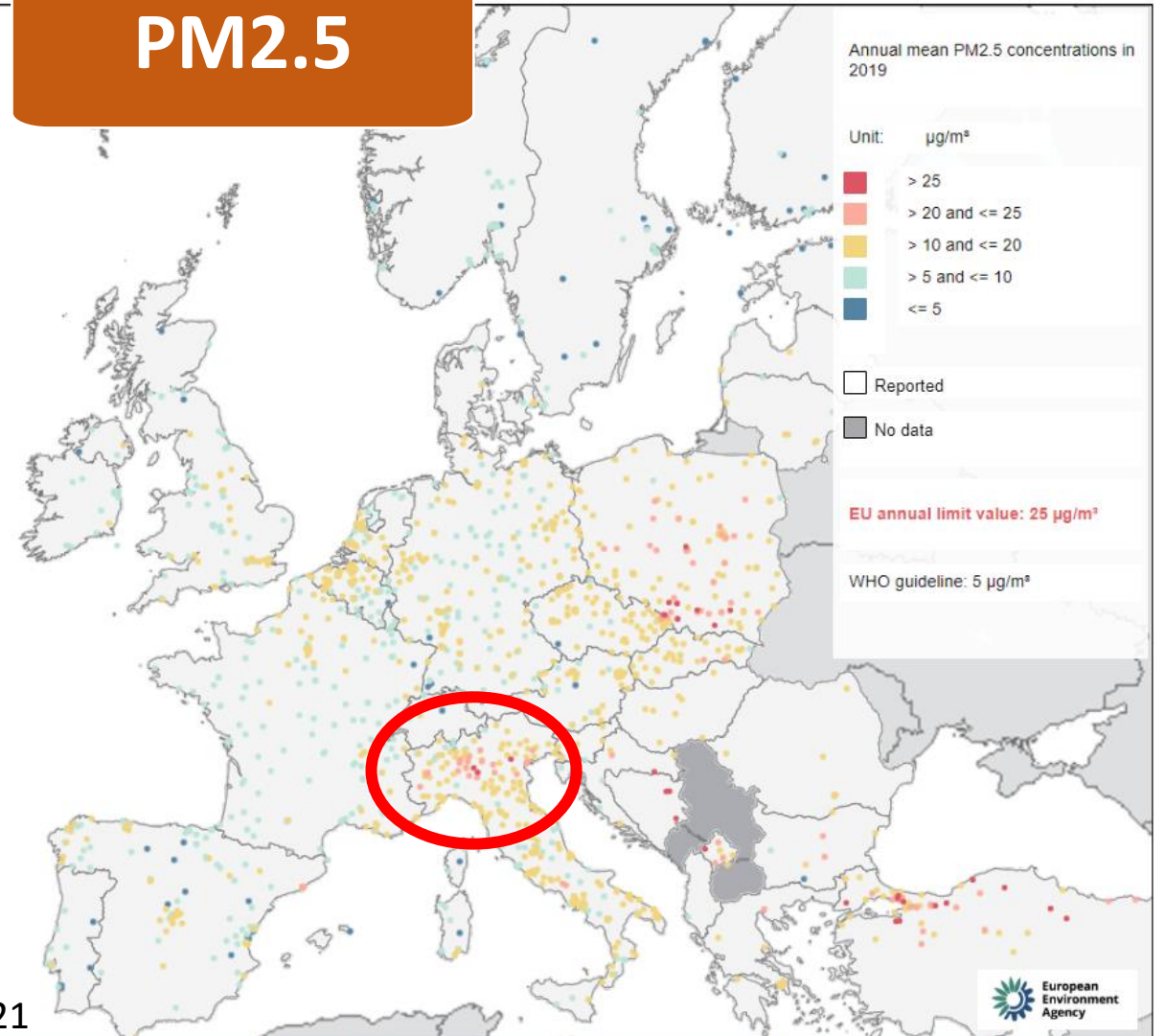
g.lanzani@arpalombardia.it

La situazione del bacino padano: PM10 e PM2.5

PM10



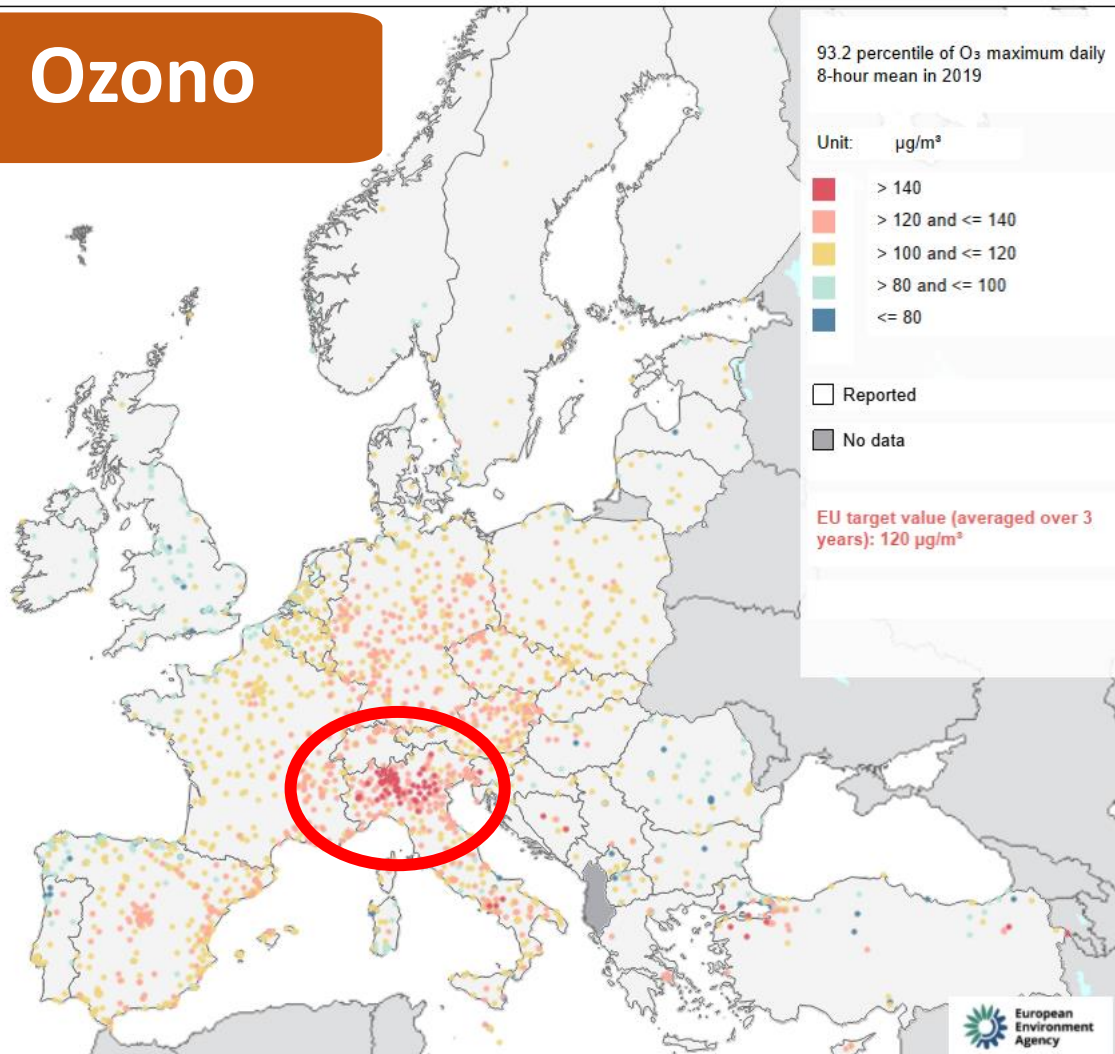
PM2.5



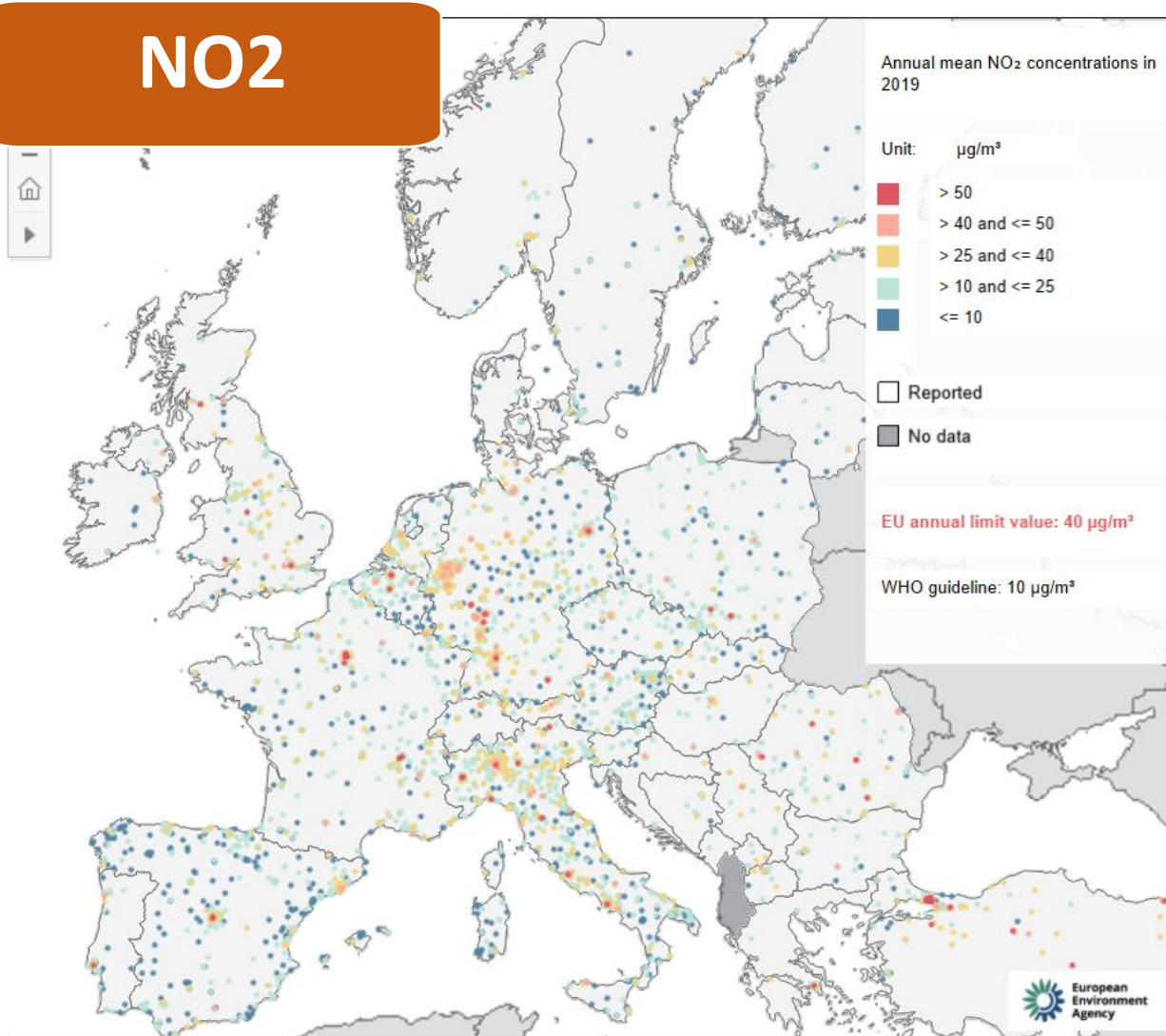
Source: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-status-2021>

Il bacino padano rappresenta una delle aree con le maggiori concentrazioni di particolato in Europa

Ozono



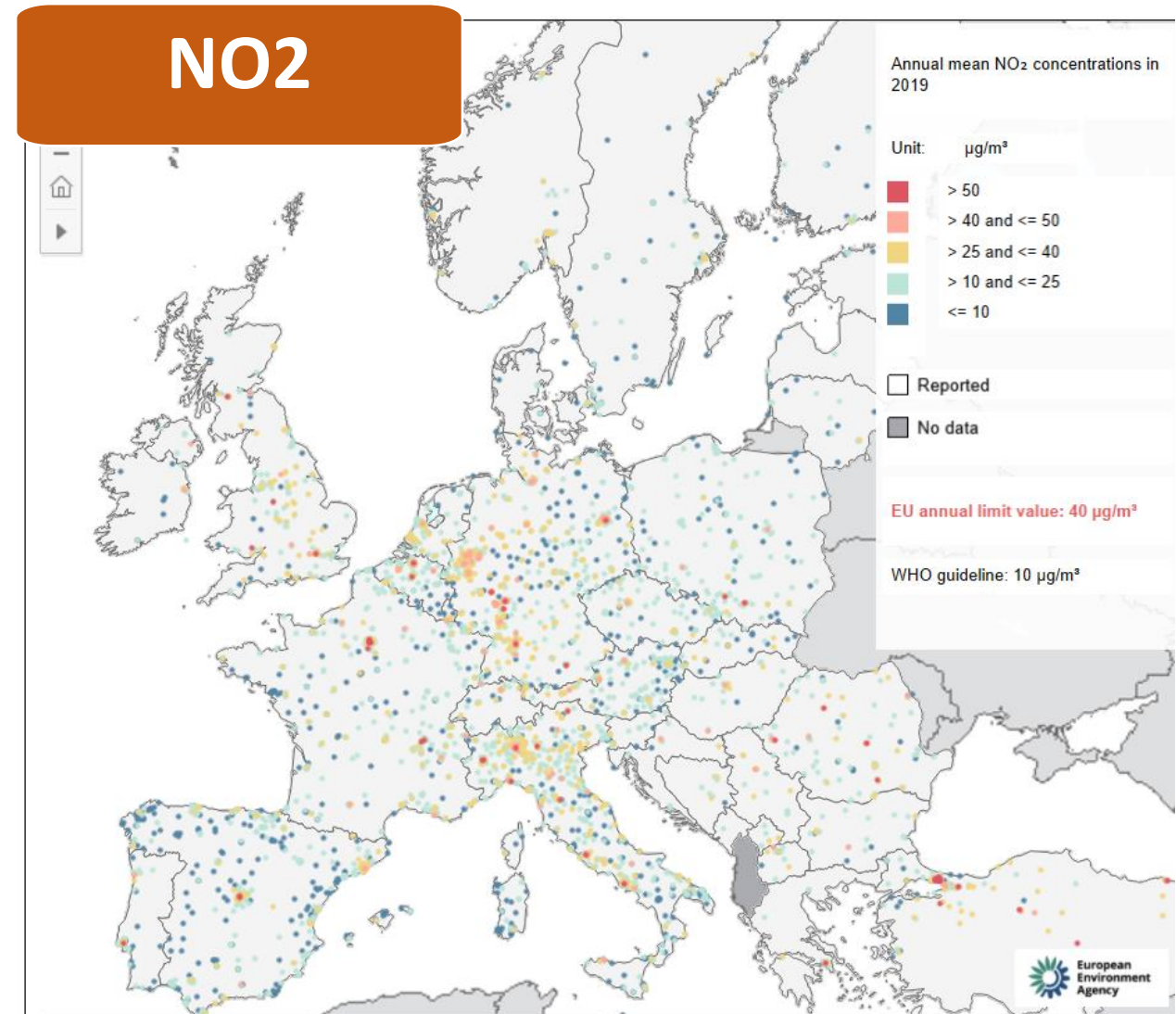
NO2



Anche le concentrazioni di ozono nell'area padana sono tra le più alte d'Europa. La situazione per l'NO2 è meno uniforme, con superamenti più localizzati

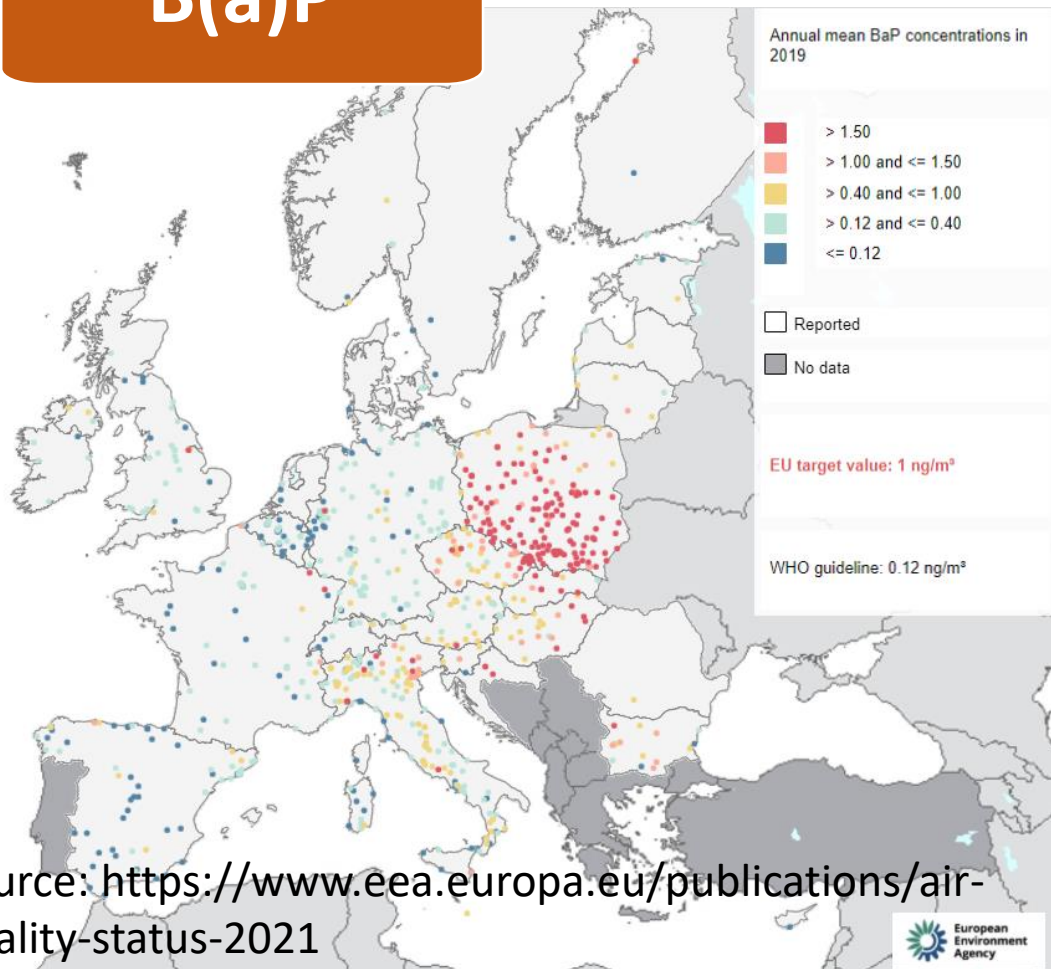
La situazione del bacino padano: ozono e NO2

Stazione	Media annuale (limite: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2021
Milano-Liguria	42
Milano-Marche	44
Milano-Pascal	34
Milano-Senato	42
Milano-Verziere	35
Arconate	19
Cassano d'Adda	30
Cinisello Balsamo	49
Cormano	37
Limito di Pioltello	32
Motta Visconti	21
Rho	34
San Giuliano Milanese	34
Sesto San Giovanni	42
Turbigo	19

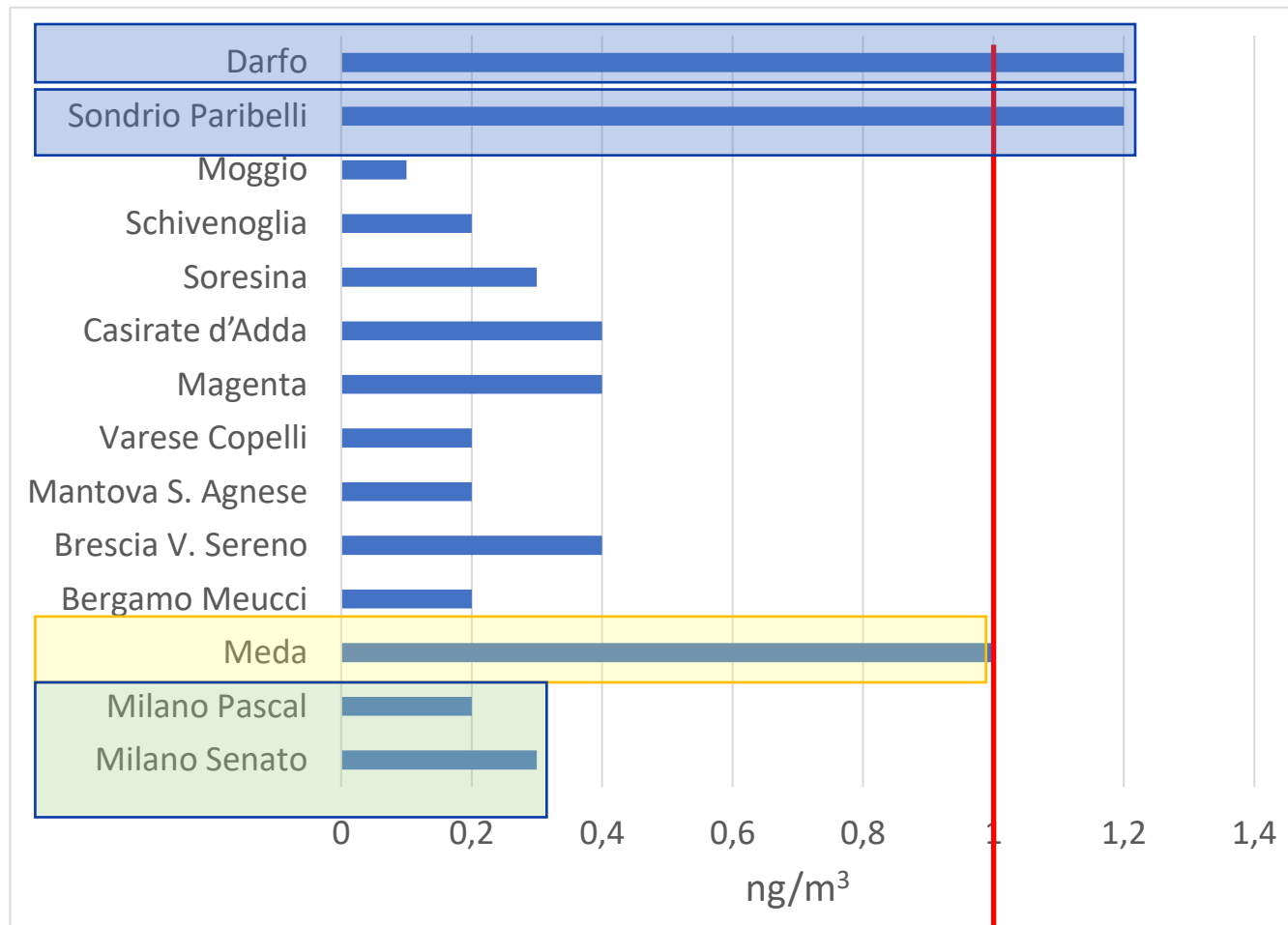


Le maggiori concentrazioni di NO₂ si misurano in prossimità di siti di traffico

B(a)P



B(a)P – Lombardia medie 2021



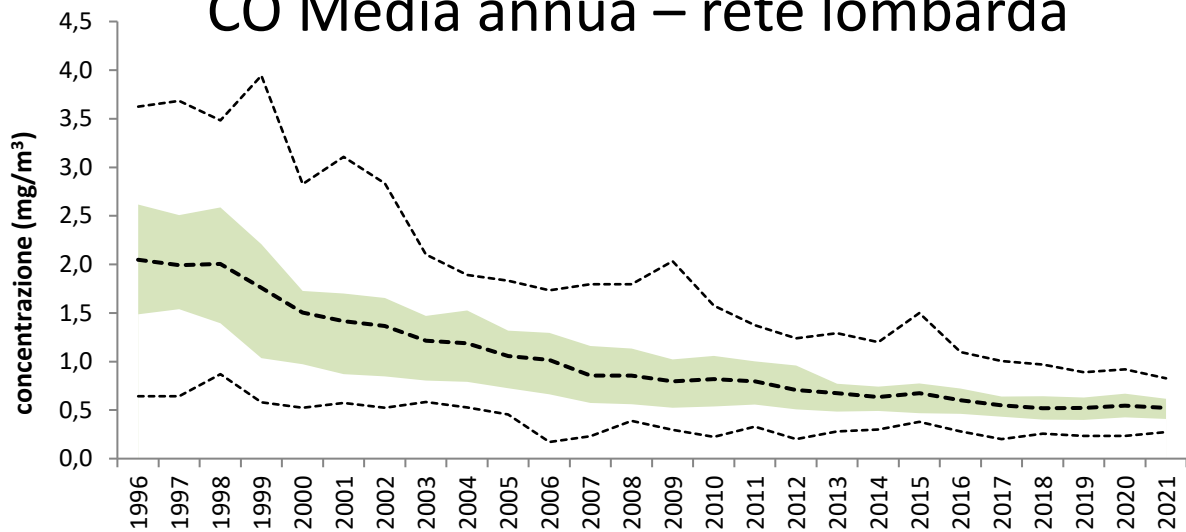
In Lombardia le maggiori concentrazioni di B(a)P si misurano dove è più diffuso l'uso della legna in stufe e caminetti

Ma si stava meglio una volta?

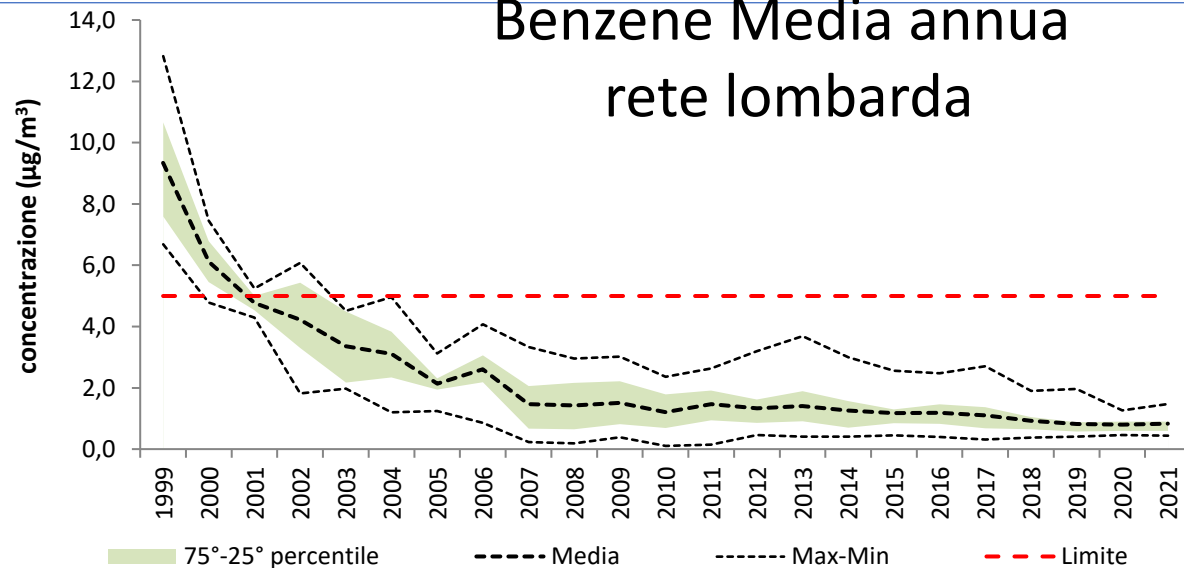


Il trend negli anni

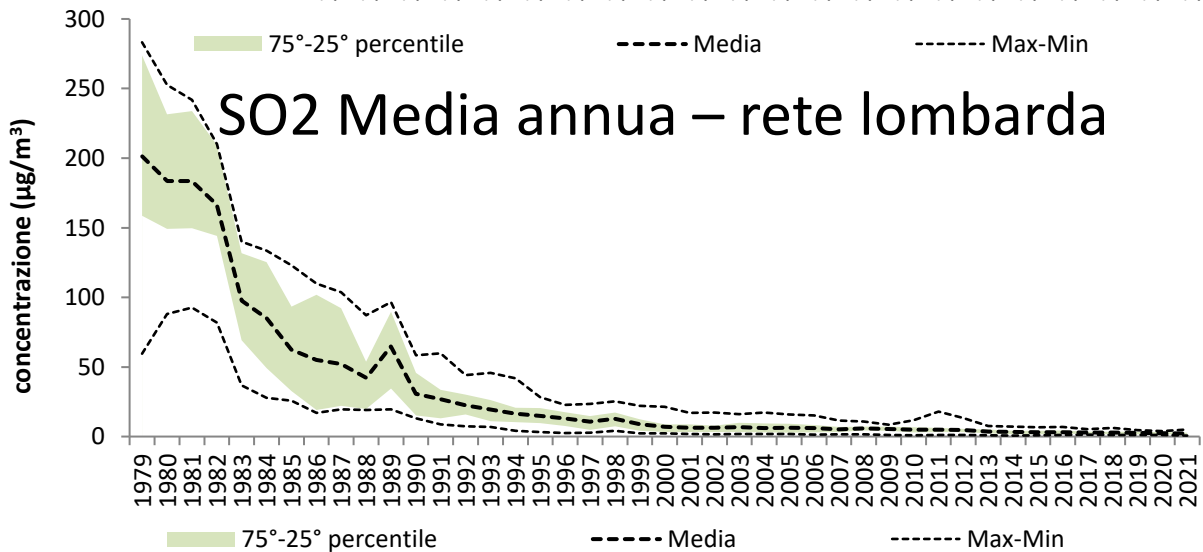
CO Media annua – rete lombarda



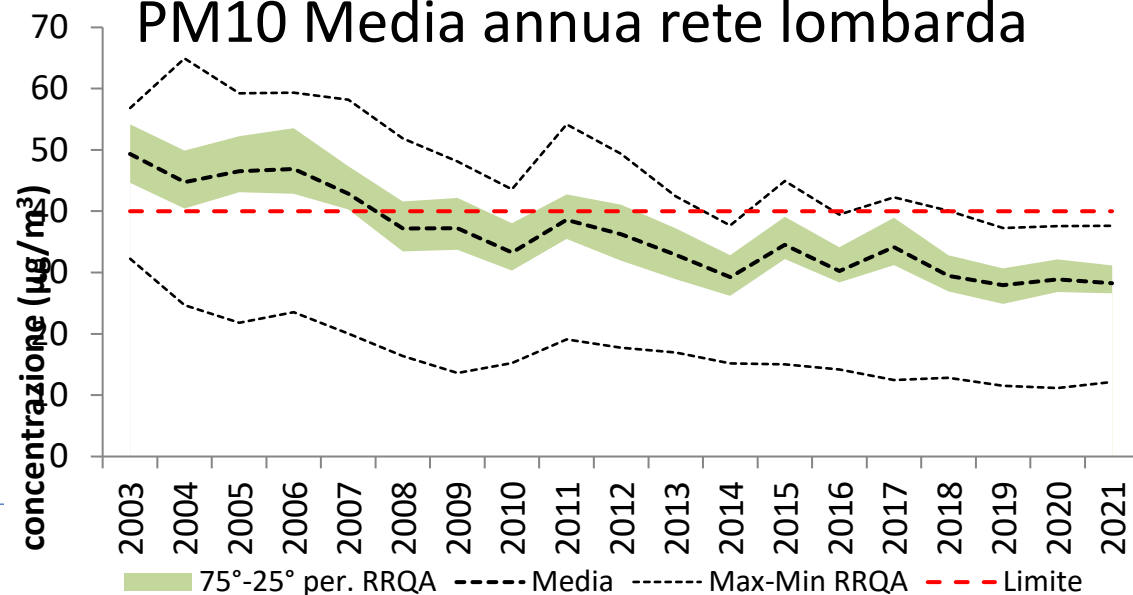
Benzene Media annua rete lombarda



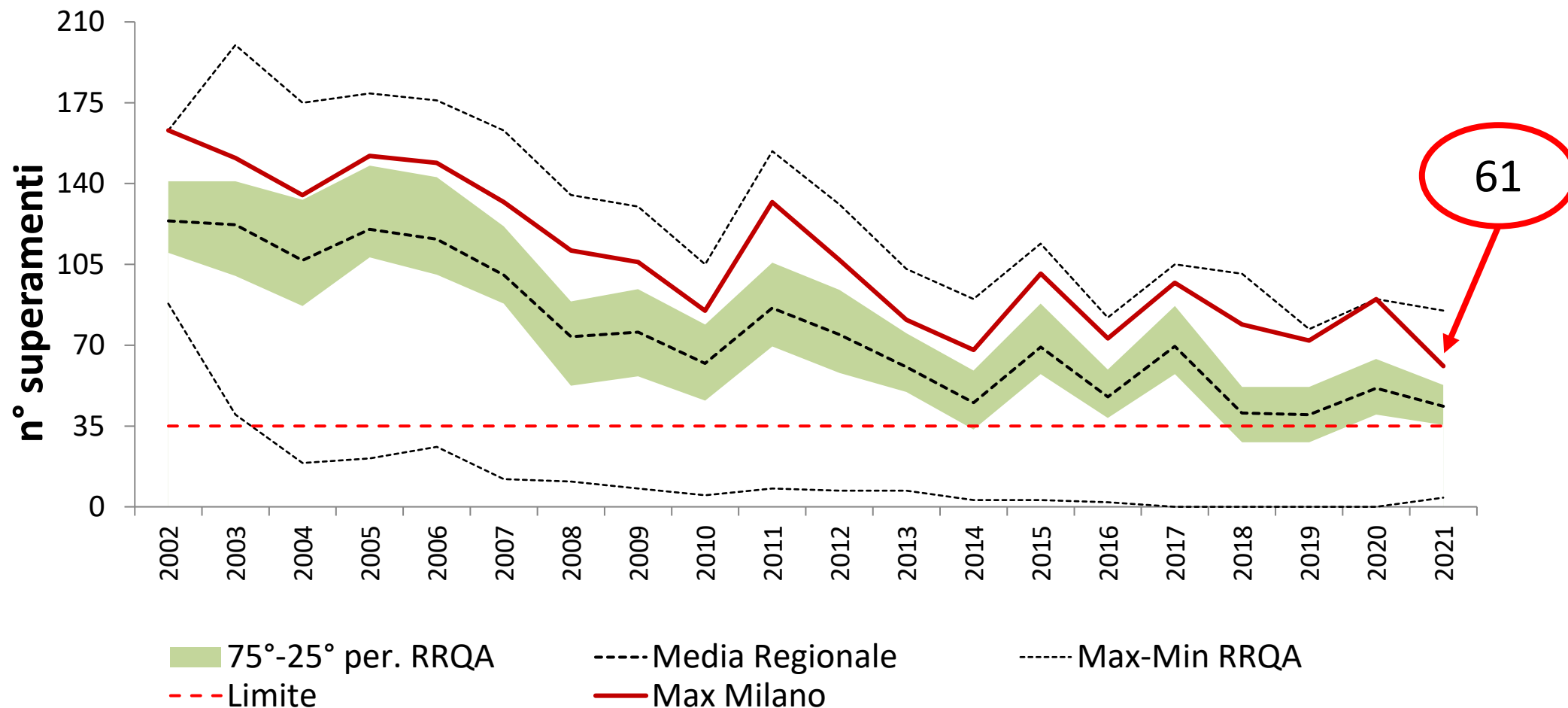
SO2 Media annua – rete lombarda



PM10 Media annua rete lombarda



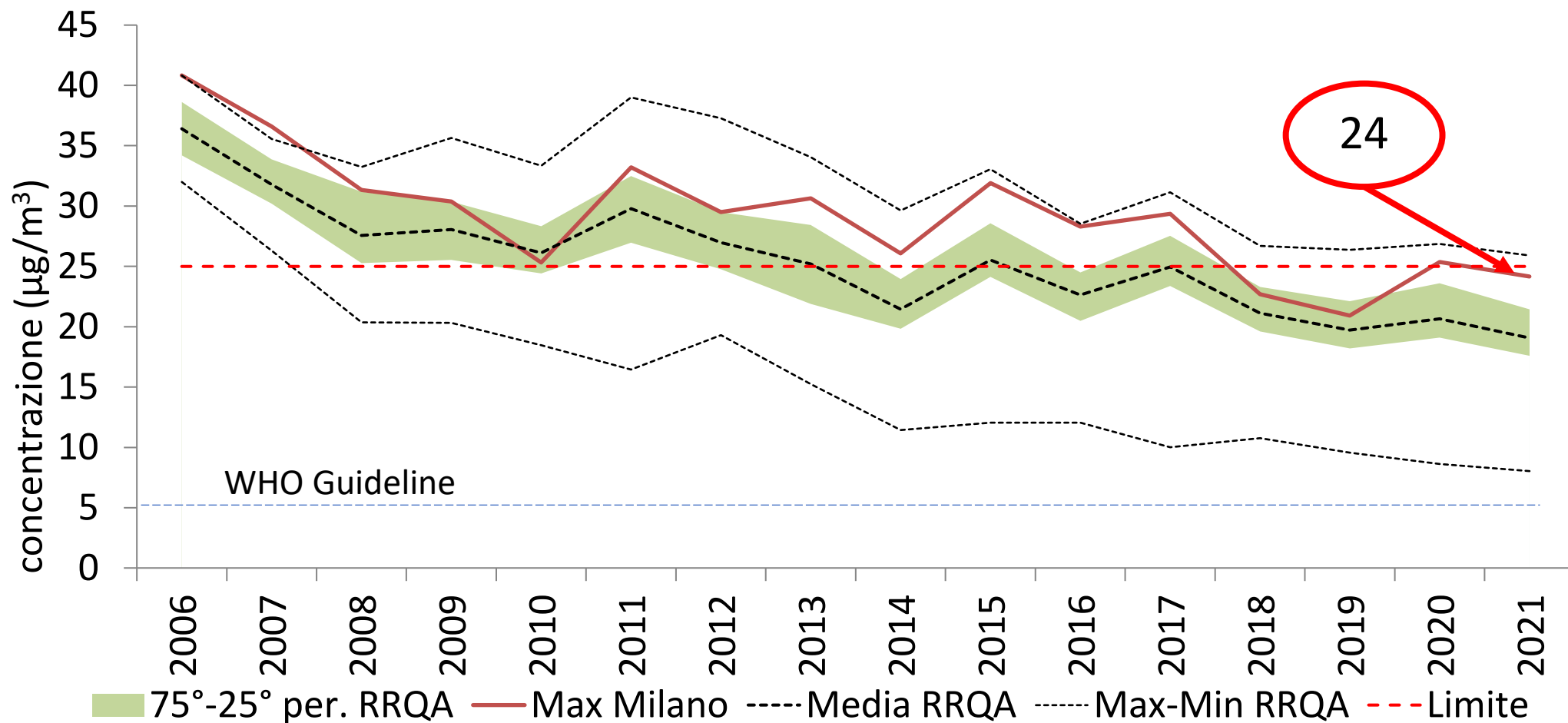
PM10 – numero giorni superamento 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Anche il numero di giorni di superamento della soglia di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, al di là delle fluttuazioni tra un anno e l'altro, legate alla meteorologia, è in progressivo miglioramento, ma in molte stazioni lombarde ancora significativamente superiore al massimo consentito.

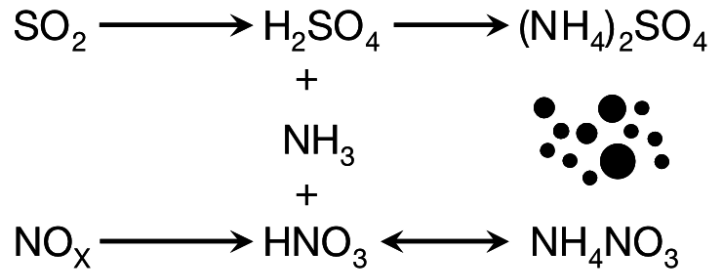
Milano si colloca nella fascia alta dei valori rilevati

PM2.5 media annua



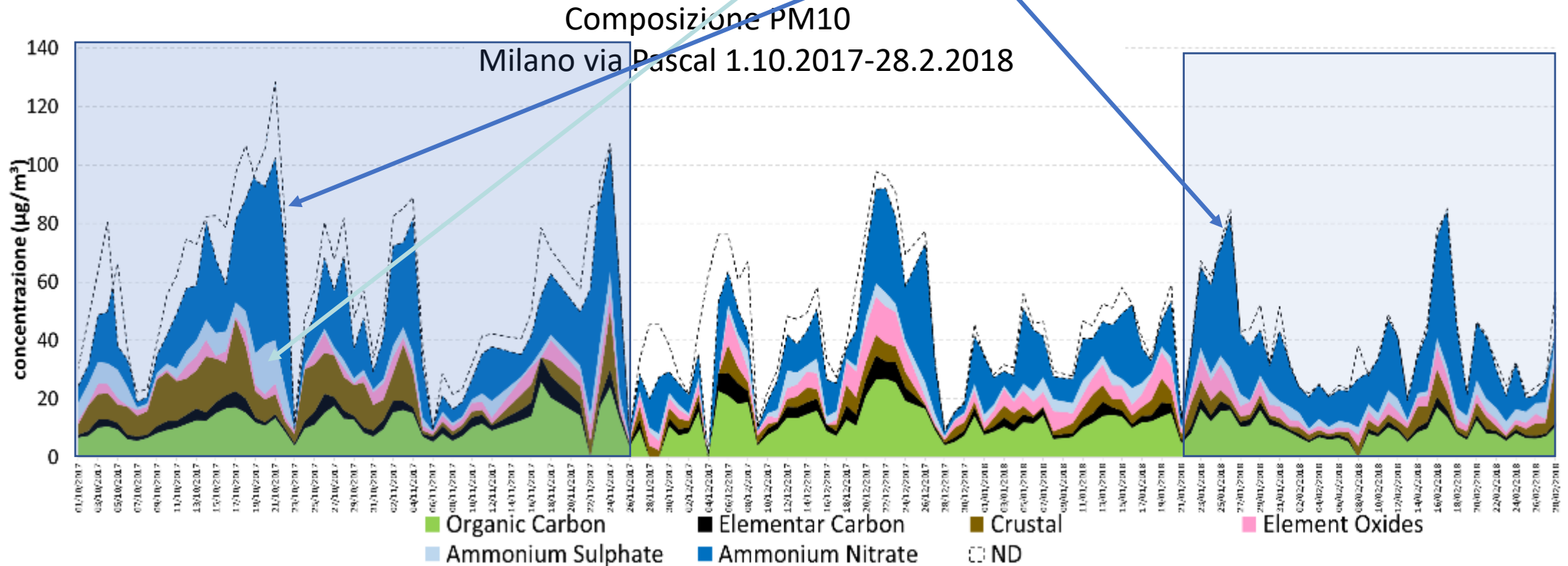
Il limite sulla media annua è stato rispettato ovunque con 2 sole eccezioni (26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Cremona e a Spinadesco)

La composizione del particolato: primario + secondario



Solfato di ammonio

Nitrato di ammonio

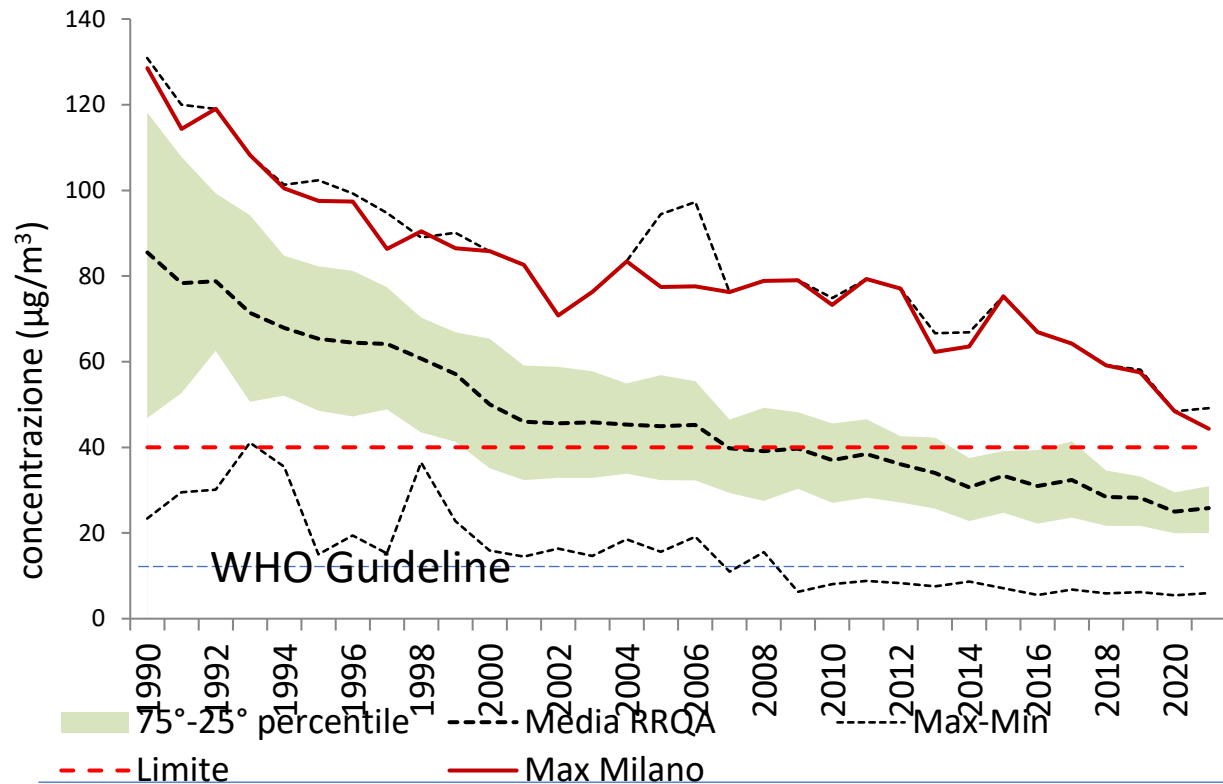


Il solfato ed il nitrato di ammonio costituiscono anche il 50% della massa totale di PM10 e PM2.5 in aria. Durante gli episodi acuti tale contributo (in azzurro e blu) aumenta superando anche al 50% del totale.

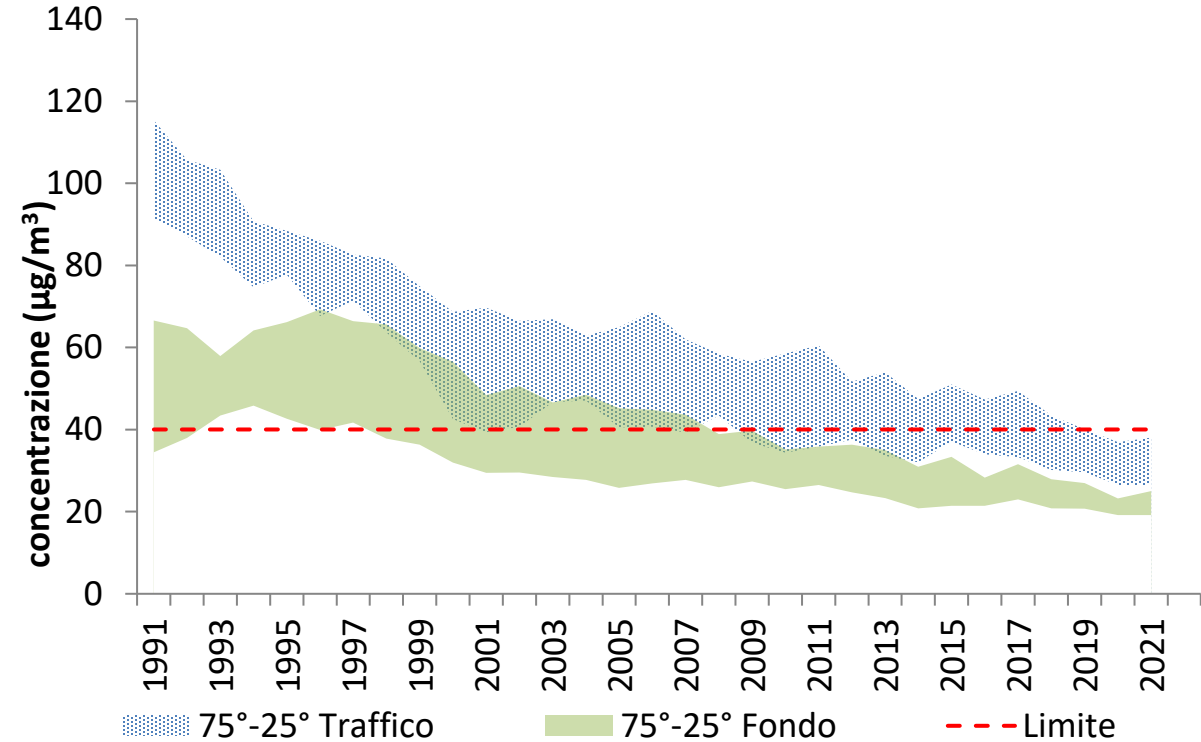
NO2 media annua

Le concentrazioni scendono anche se permangono superamenti del limite.

I valori più alti sono registrati a Milano

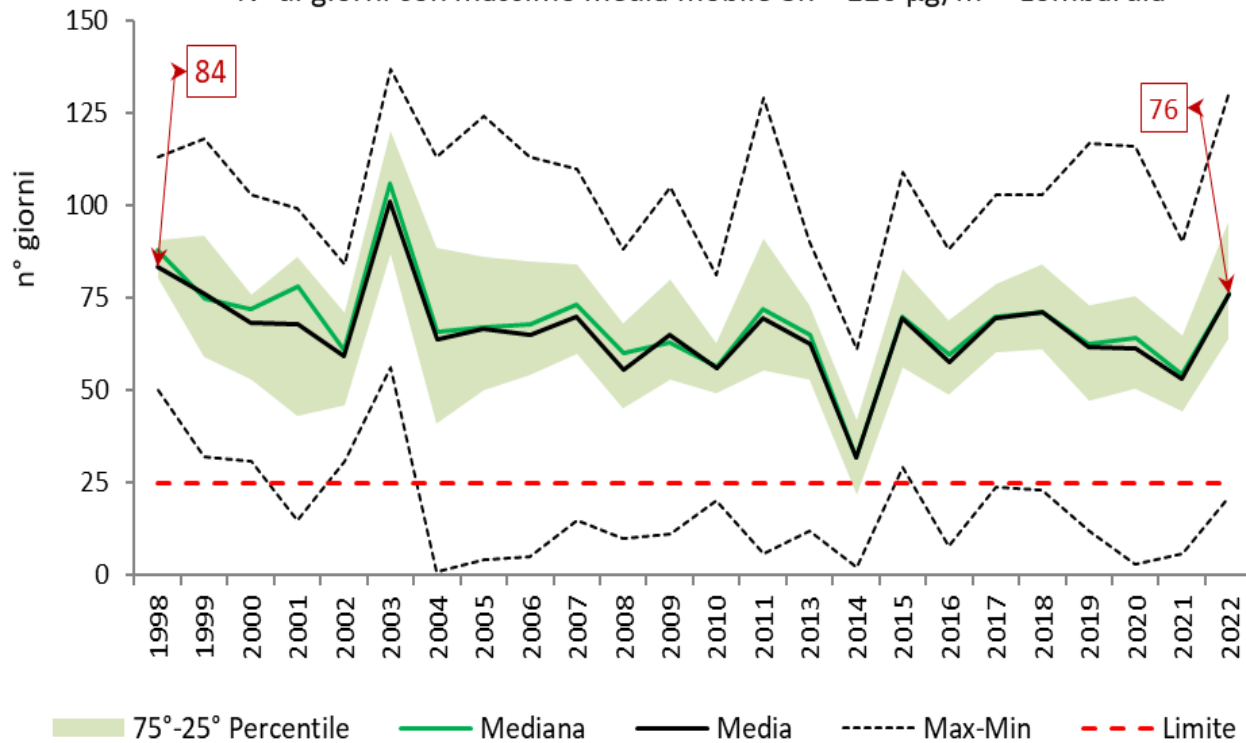


Andamento stazioni da traffico vs. stazioni di fondo: le stazioni da traffico hanno avuto una decrescita più pronunciata



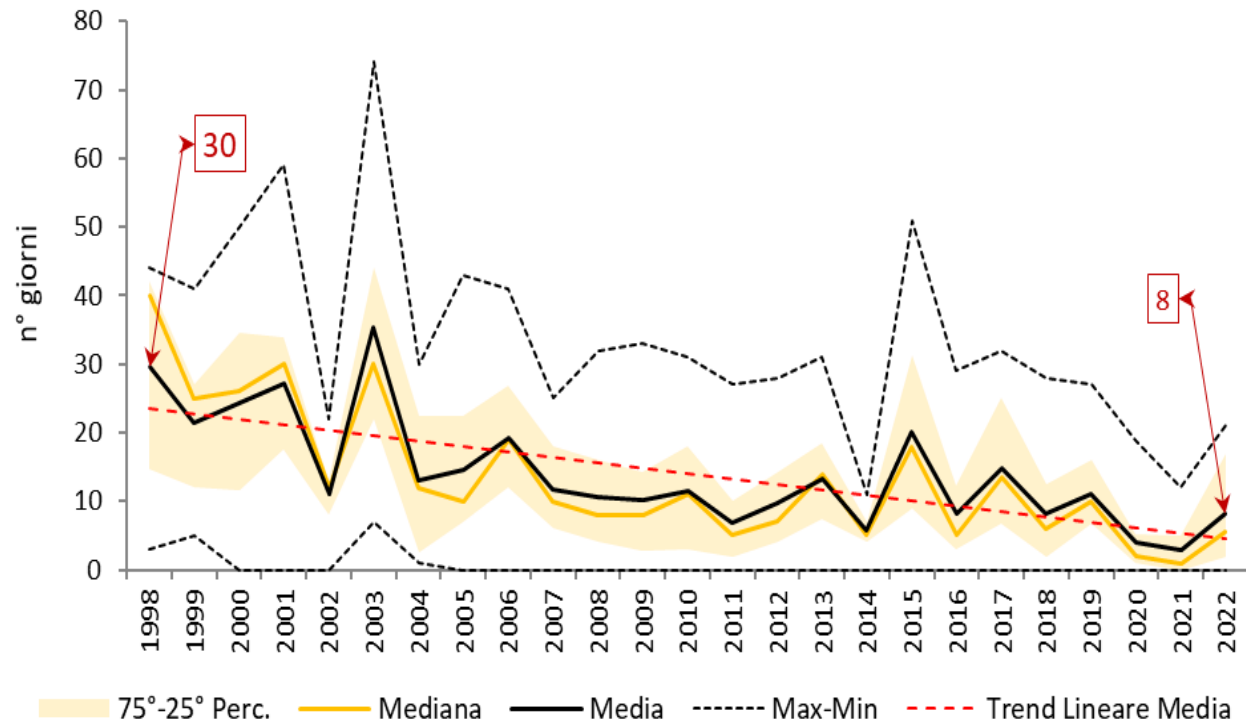
Ozono

N° di giorni con massimo media mobile 8h > 120 µg/m³ - Lombardia



Superi 120 µg/m³ max med 8h (soglia valore obiettivo per la protezione della salute) : sostanzialmente stabile

N° di giorni con almeno 1 ora sopra i 180 µg/m³ - Lombardia



Superi 180 µg/m³ 1h (soglia informazione): in diminuzione

Da cosa dipende la qualità dell'aria?

Emissioni

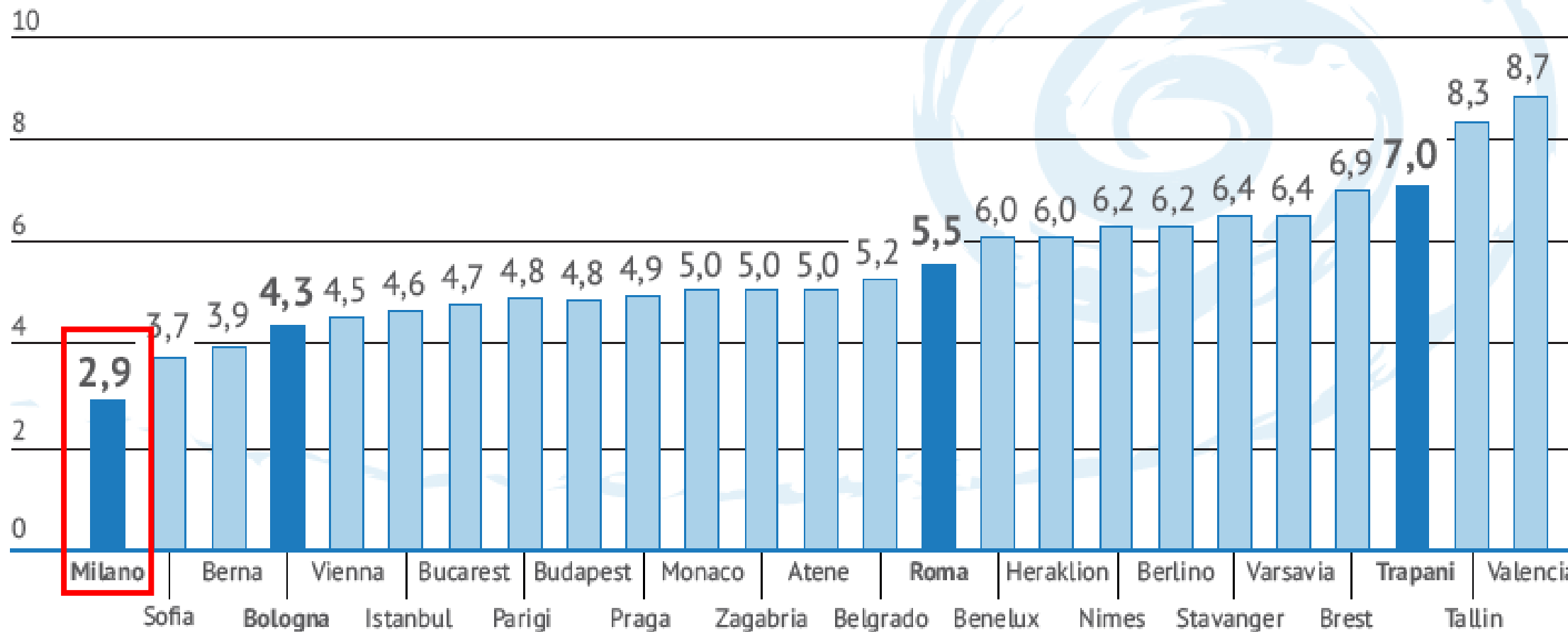


Meteorologia



Velocità del vento media a 250 m

metri/secondo

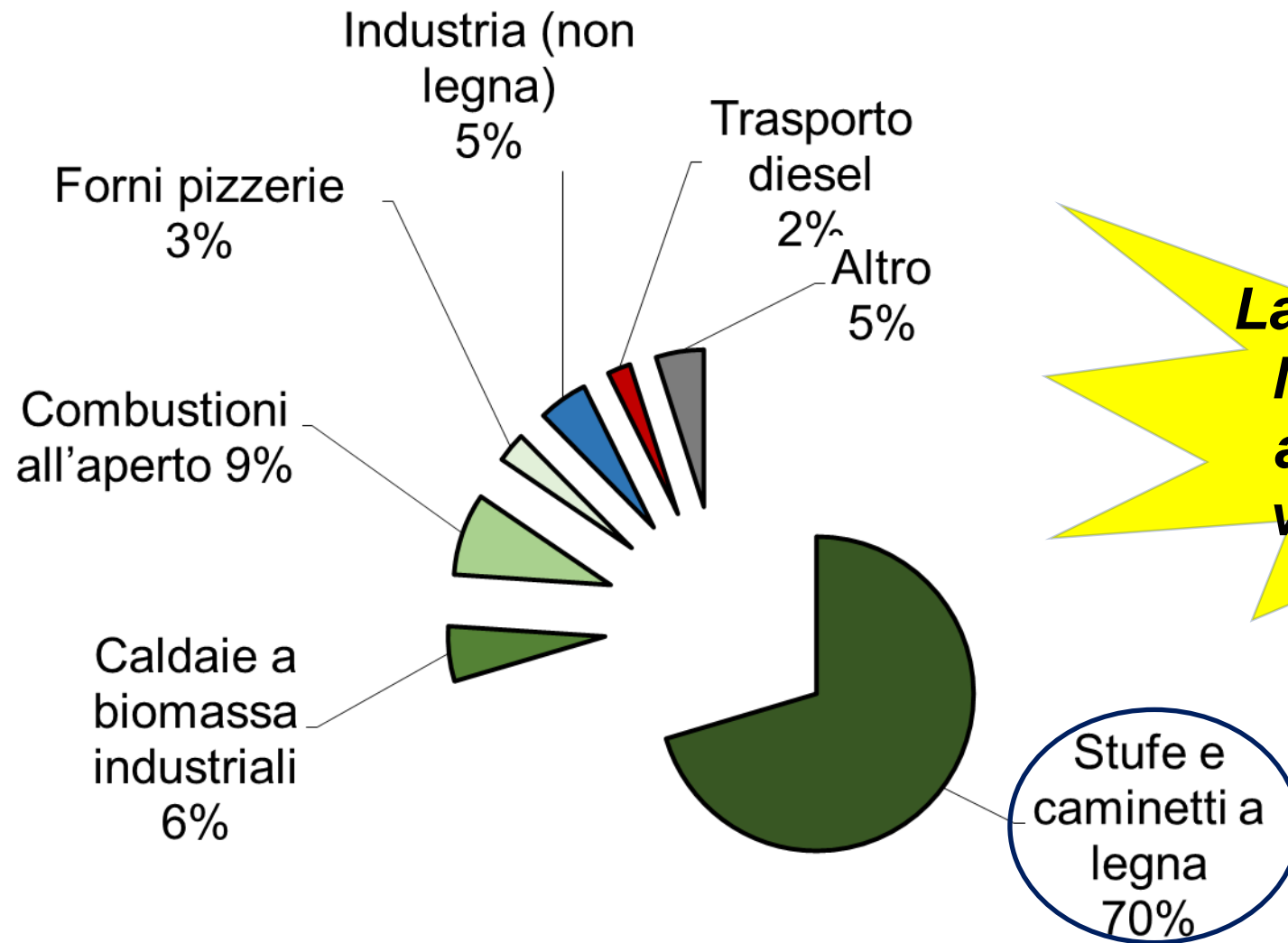


Le sorgenti di emissione nel bacino padano

Settore	NOx	NH ₃	PM10 Primario	VOC
Produzione di energia e raffinerie	7 %	0 %	1 %	0 %
Combustione in ambito residenziale e terziario	11 %	1 %	56 %	5 %
Combustione in ambito industriale	15 %	0 %	4 %	1 %
Processi produttivi	3 %	0 %	3 %	4 %
Estrazione e distribuzione carburanti	0 %	0 %	0 %	3 %
Uso dei solventi	0 %	0 %	3 %	23 %
Trasporto su strada	48 %	1 %	19 %	6 %
Altre sorgenti mobili	14 %	0 %	3 %	1 %
Trattamento e smaltimento rifiuti	1 %	1 %	0 %	0 %
Agricoltura	1 %	97 %	5 %	24 %
Altre sorgenti e assorbimenti	0 %	0 %	5 %	34 %

Fonte: Life project PREPAIR

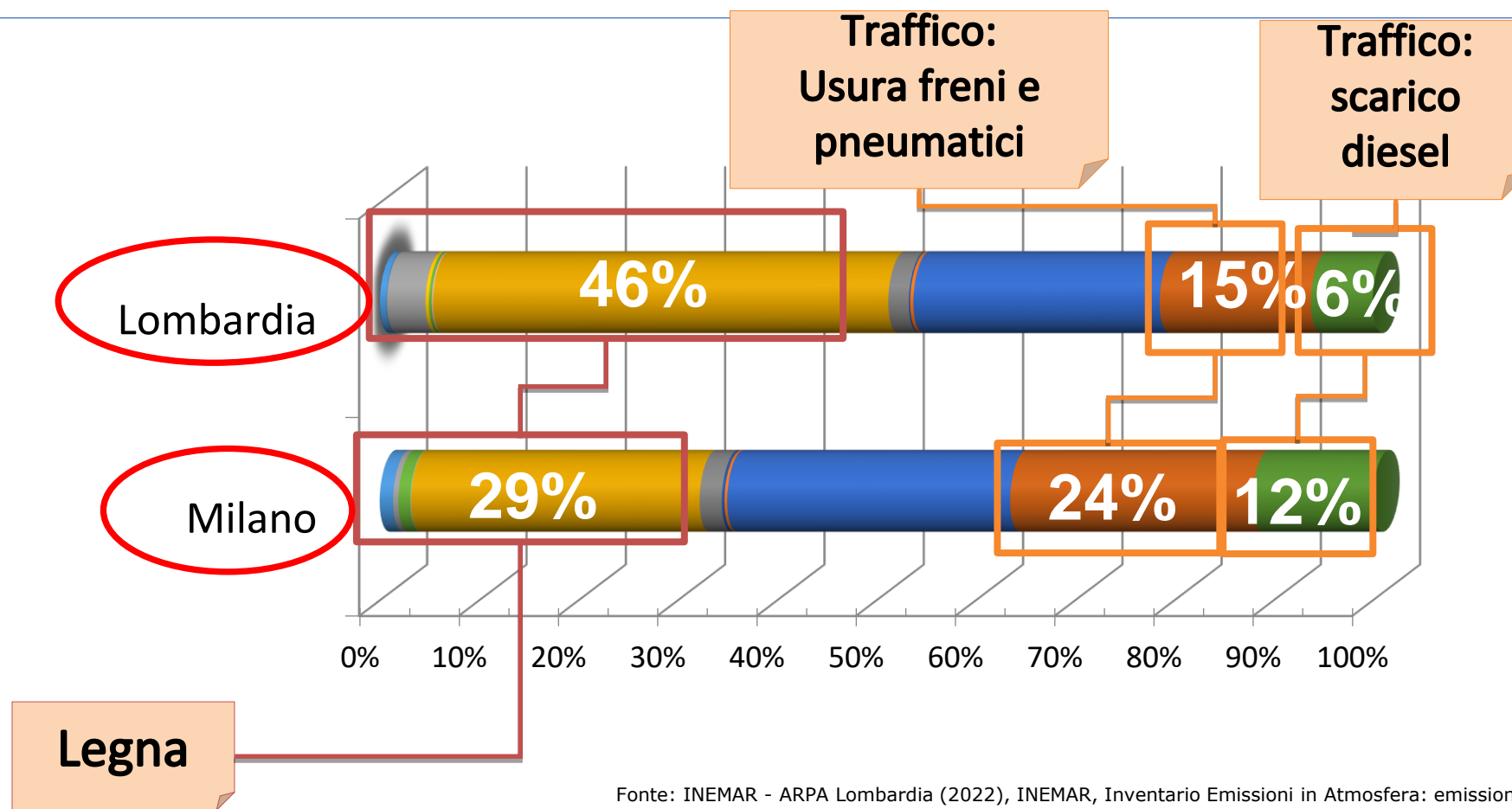
Le emissioni di benzo(a)pirene in Lombardia



La combustione della legna è importante anche dal punto di vista tossicologico

La combustione della legna per riscaldamento domestico è la prima fonte di Benzo(a)pirene in Lombardia

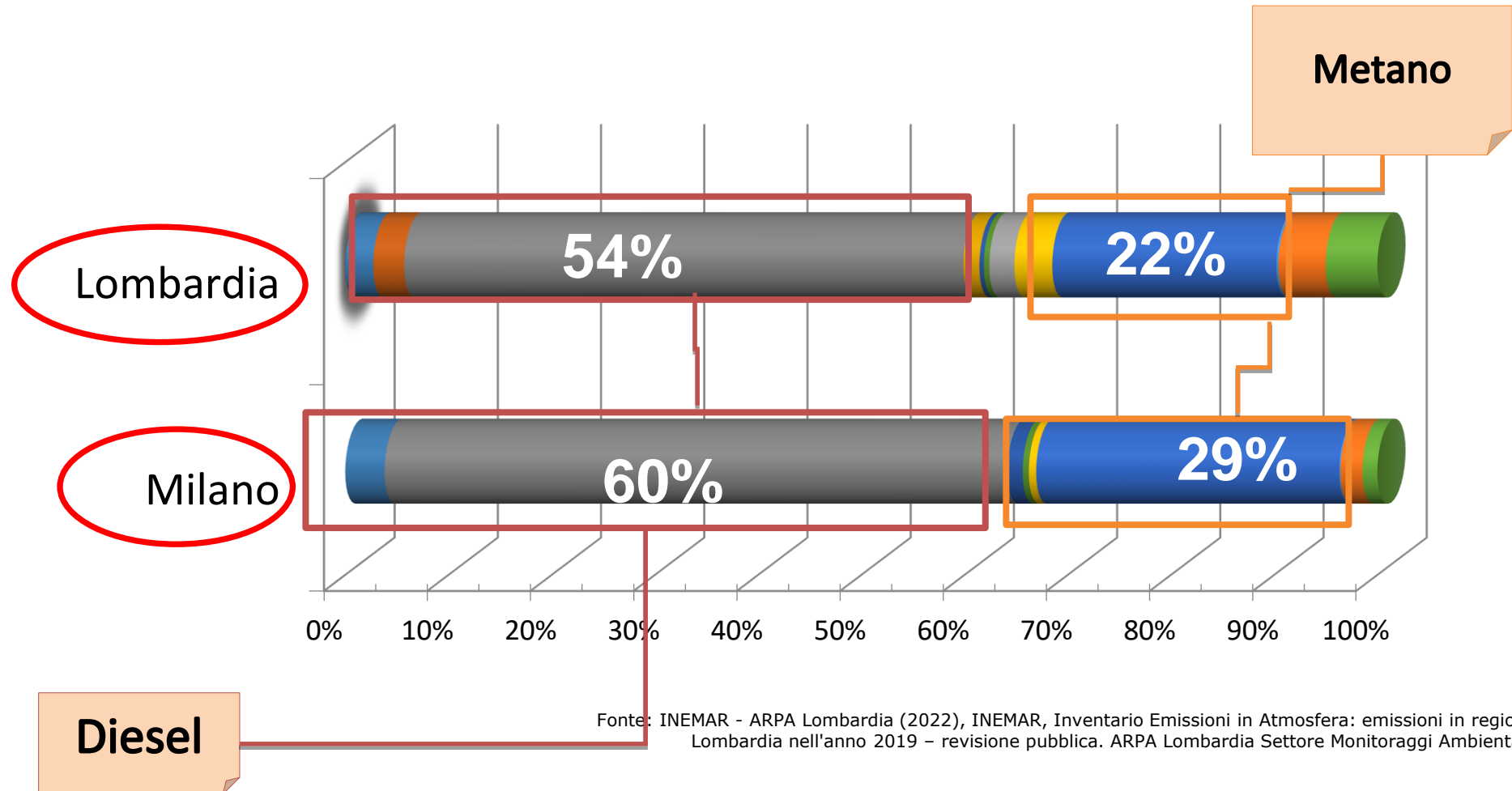
Le emissioni di PM10 primario a Milano e in Lombardia (t/a)



Milano: 22% pizzerie
Lombardia: 6% pizzerie

Fonte: INEMAR - ARPA Lombardia (2022), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in regione Lombardia nell'anno 2019 - revisione pubblica. ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali.

Le emissioni di NOx a Milano e in Lombardia (t/a)



Fonte: INEMAR - ARPA Lombardia (2022), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in regione Lombardia nell'anno 2019 - revisione pubblica. ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali.

Conclusioni

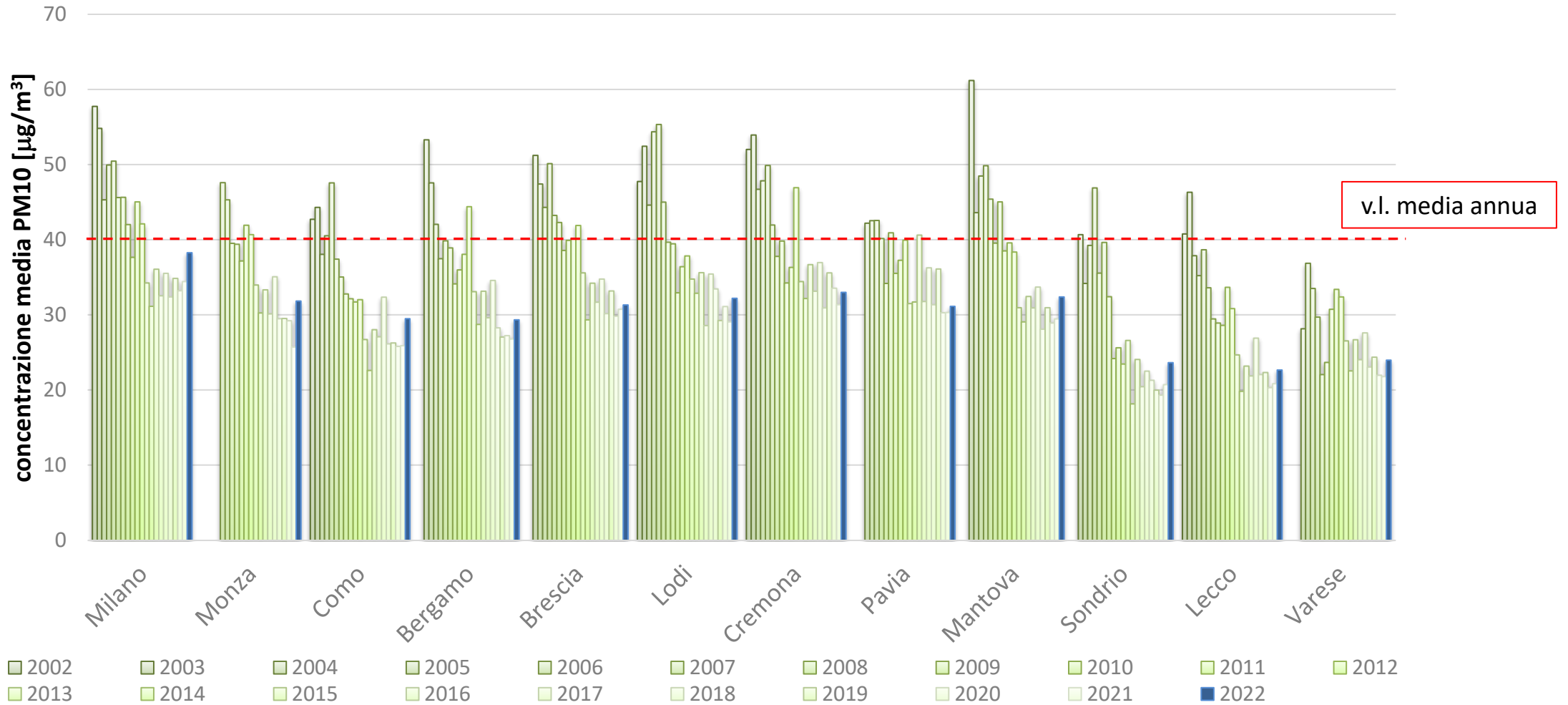
- Il bacino padano, Milano in particolare, presentano ancora importanti superamenti degli standard per PM10 e ozono. Concentrazioni significative sono rilevate anche per NO2 e PM2.5 soprattutto in riferimento alle linee guida del WHO
- La situazione è però in progressivo miglioramento, al di là delle fluttuazioni dovute alla meteorologia, generalmente sfavorevole nel bacino padano

Conclusioni 2/2

- Le sorgenti sono diverse a seconda degli inquinanti considerati:
 - Il traffico, in particolare diesel, rappresenta la sorgente principale di ossidi di azoto sia in città che nel bacino padano, che contribuiscono oltre ai valori di NO₂ anche alla formazione di PM₁₀, PM_{2.5} e ozono. In città è anche la prima sorgente di particolato primario (anche in relazione alle emissioni da usura)
 - La combustione della legna da stufe e caminetti (ma anche dalle pizzerie in città) è una fonte significativa di particolato primario ma anche di Benzo(a)pirene, tossicologicamente rilevante
 - L'agricoltura e gli allevamenti contribuiscono significativamente alla formazione di PM₁₀ e PM_{2.5}
 - Le attività industriali/produttive sono comunque rilevanti per NO_x e COV, che contribuiscono a loro volta alla formazione di ozono e di particolato secondario

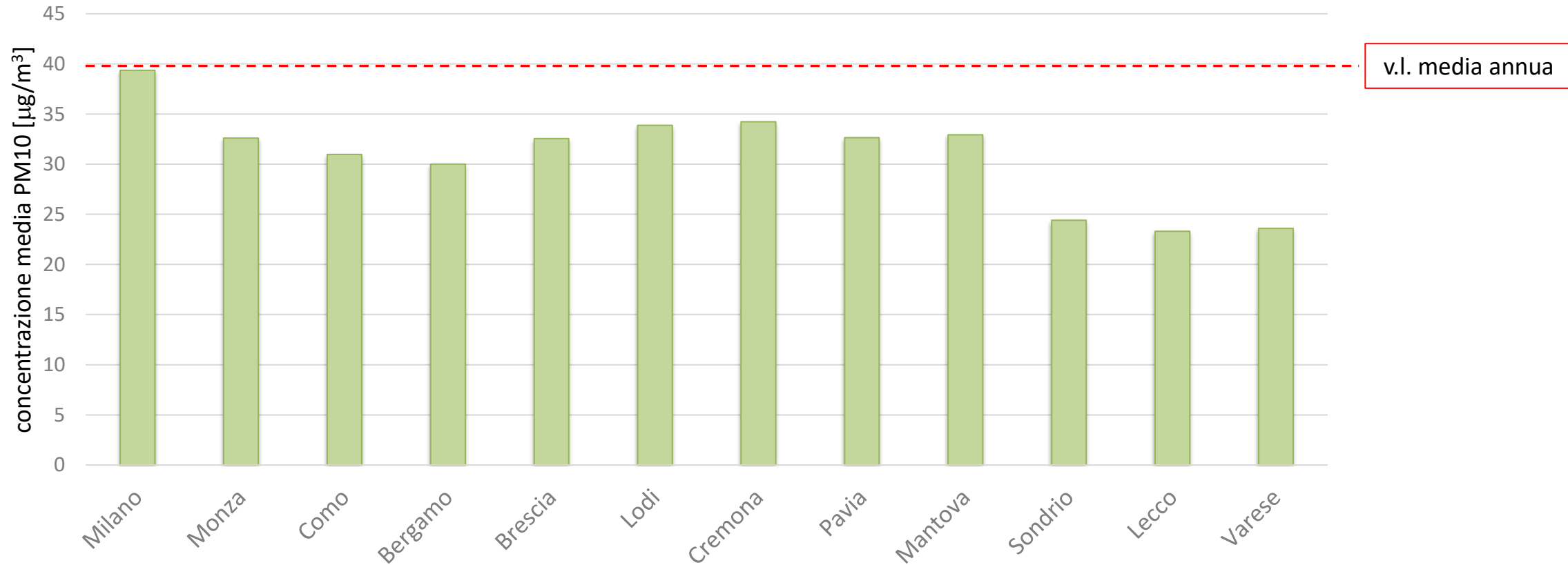
Grazie per l'attenzione

PM10 – concentrazione media 1 gen-15 set



Stazione peggiore per ciascun capoluogo

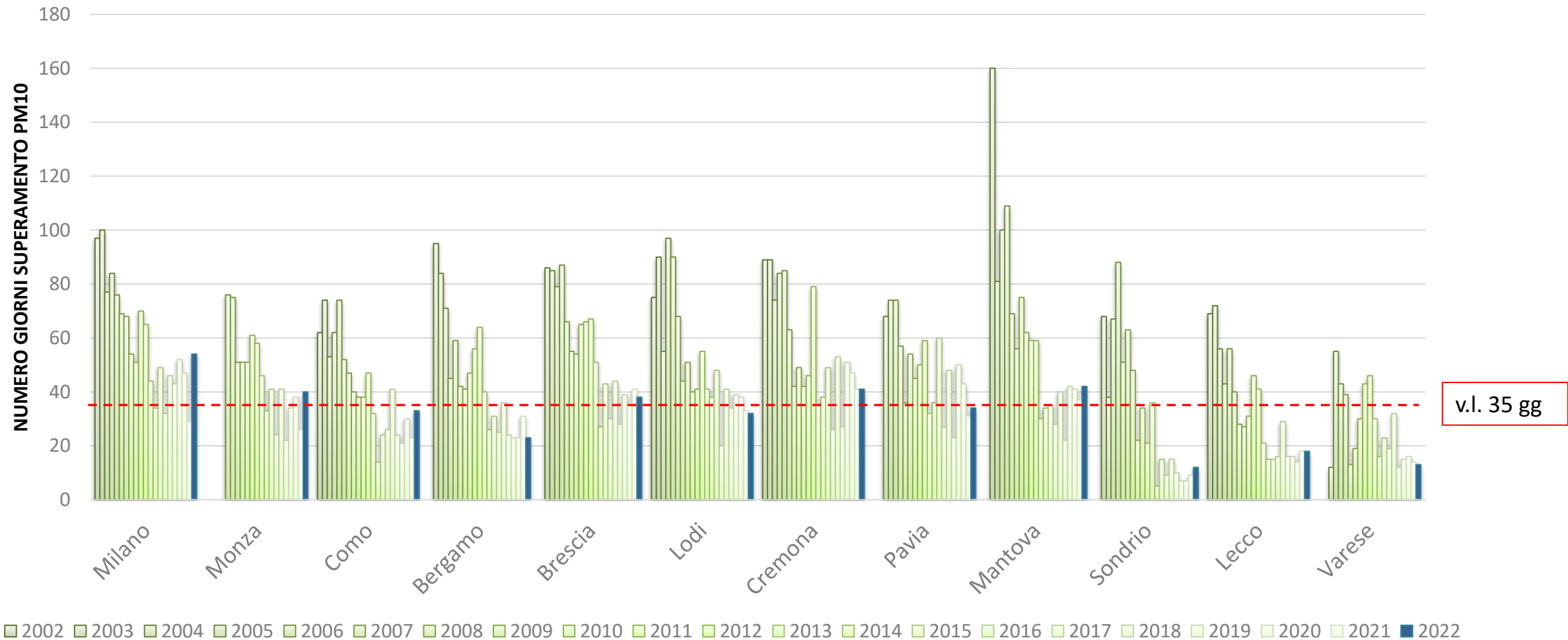
PM10 – media 16 sett 2021-15 sett 2022



Stazione peggiore per ciascun capoluogo

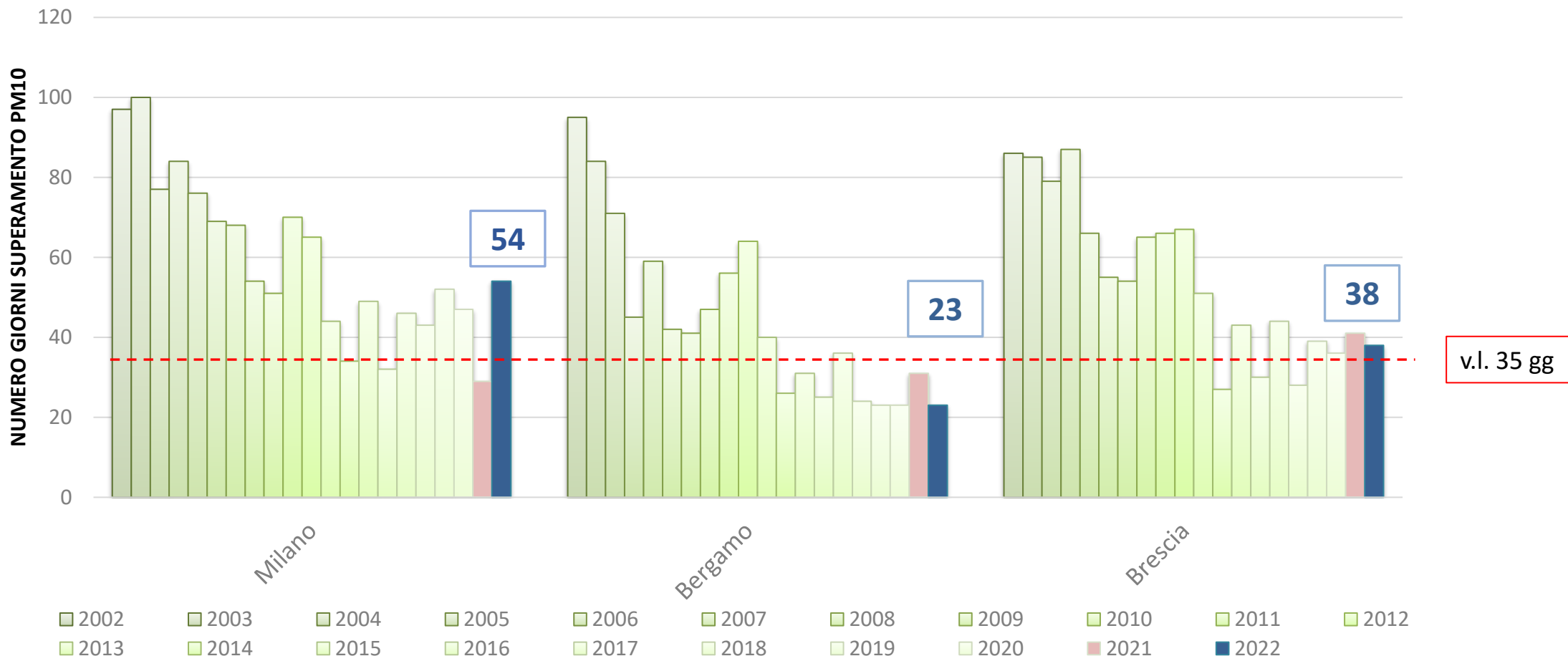
Per Milano il dato della stazione di via Senato è ancora influenzato dalla presenza del cantiere (viale Marche: 36 µg/m³)

PM10 – numero giorni superamento 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1 gen-15 set



Stazione peggiore per ciascun capoluogo

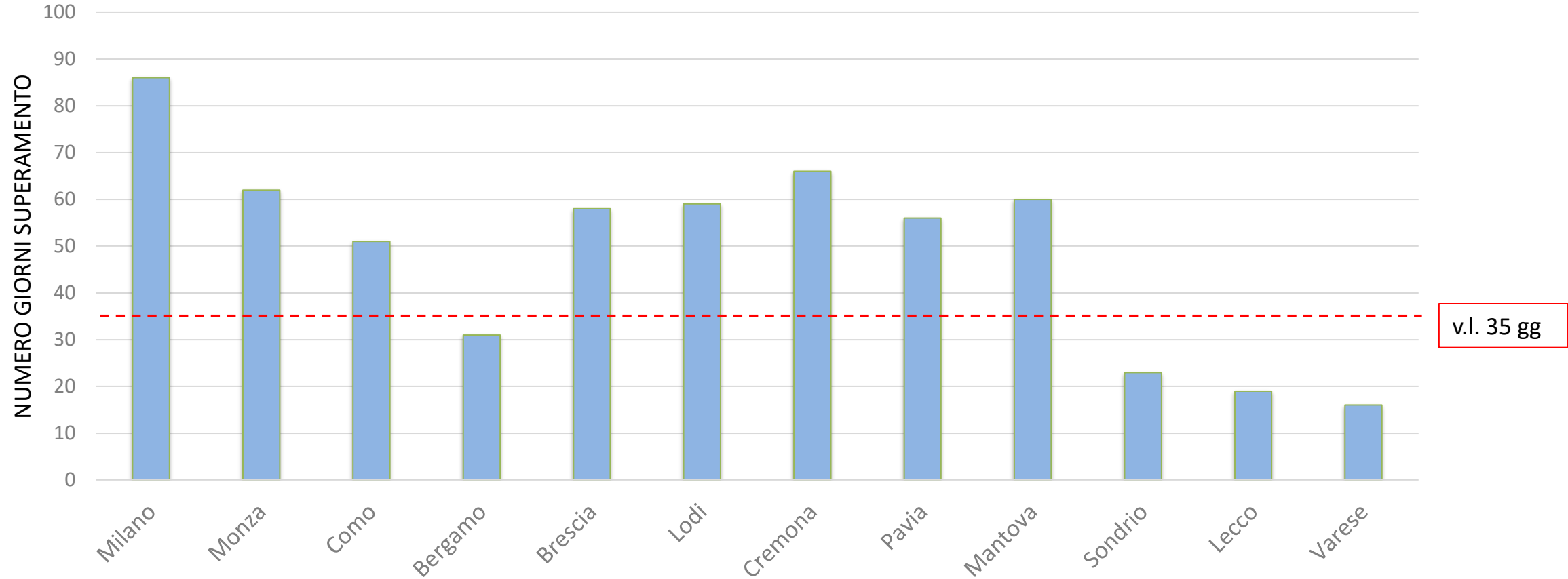
PM10 – numero giorni superamento 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1 gen-15 set



Stazione peggiore per ciascun capoluogo

Per Milano il dato della stazione di via Senato è ancora influenzato dalla presenza del cantiere (viale Marche: 50)

PM10 – giorni di superamento 16 sett 2021-15 sett 2022

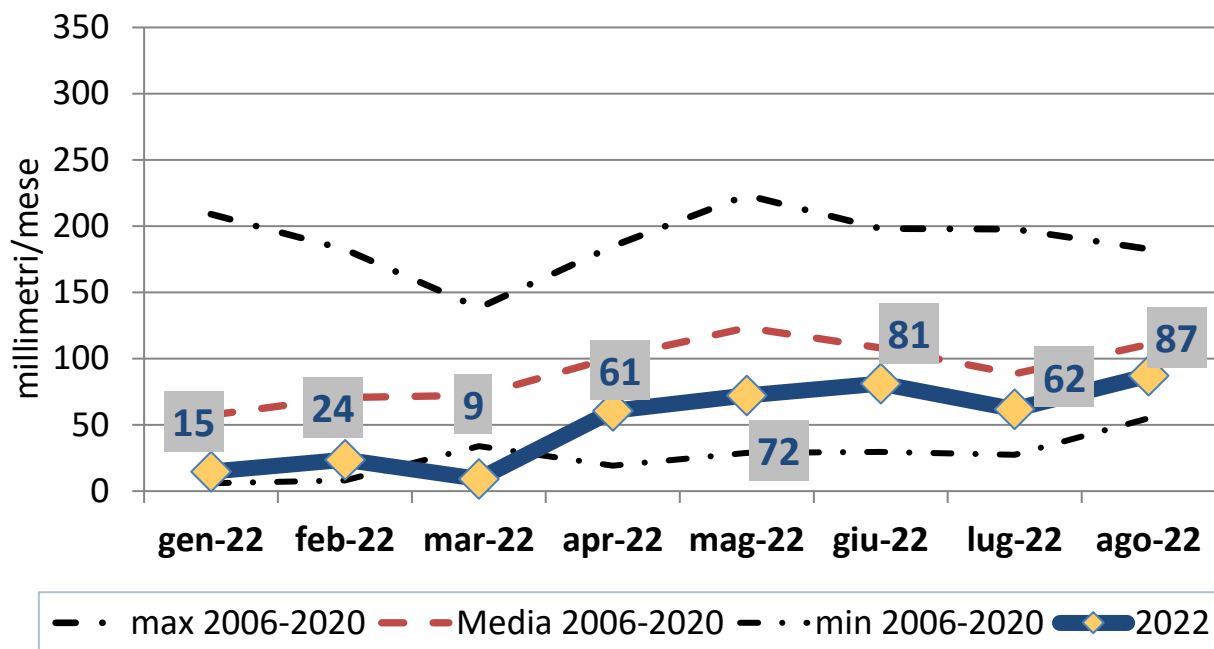


Stazione peggiore per ciascun capoluogo

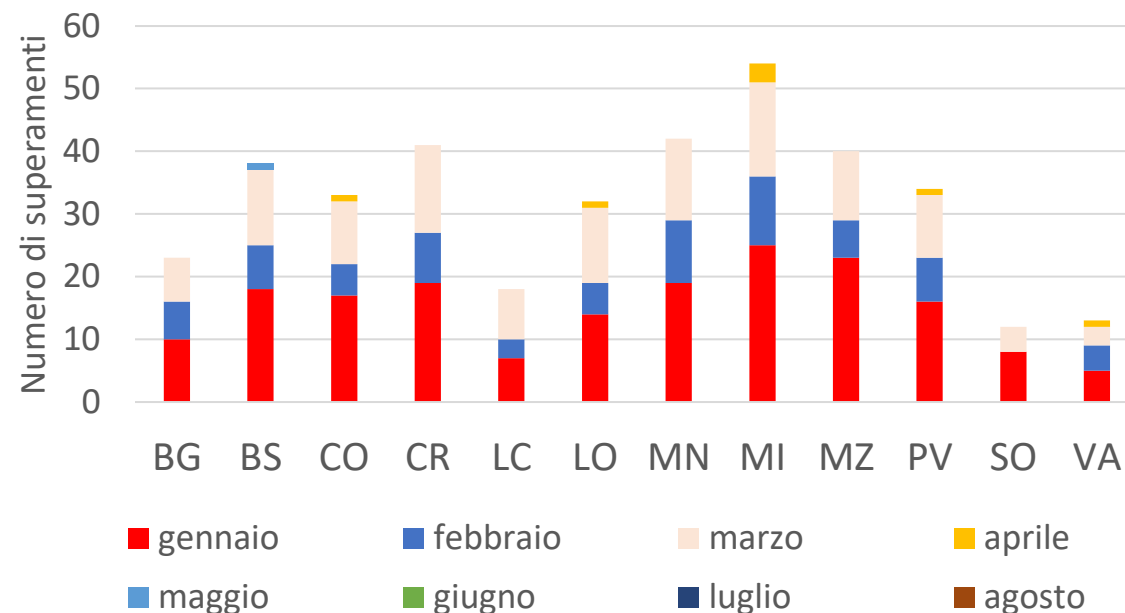
Per Milano il dato della stazione di via Senato è ancora influenzato dalla presenza del cantiere (Viale Marche: 79)

PM10 e precipitazione cumulata nel corso del 2022

Precipitazioni mensili



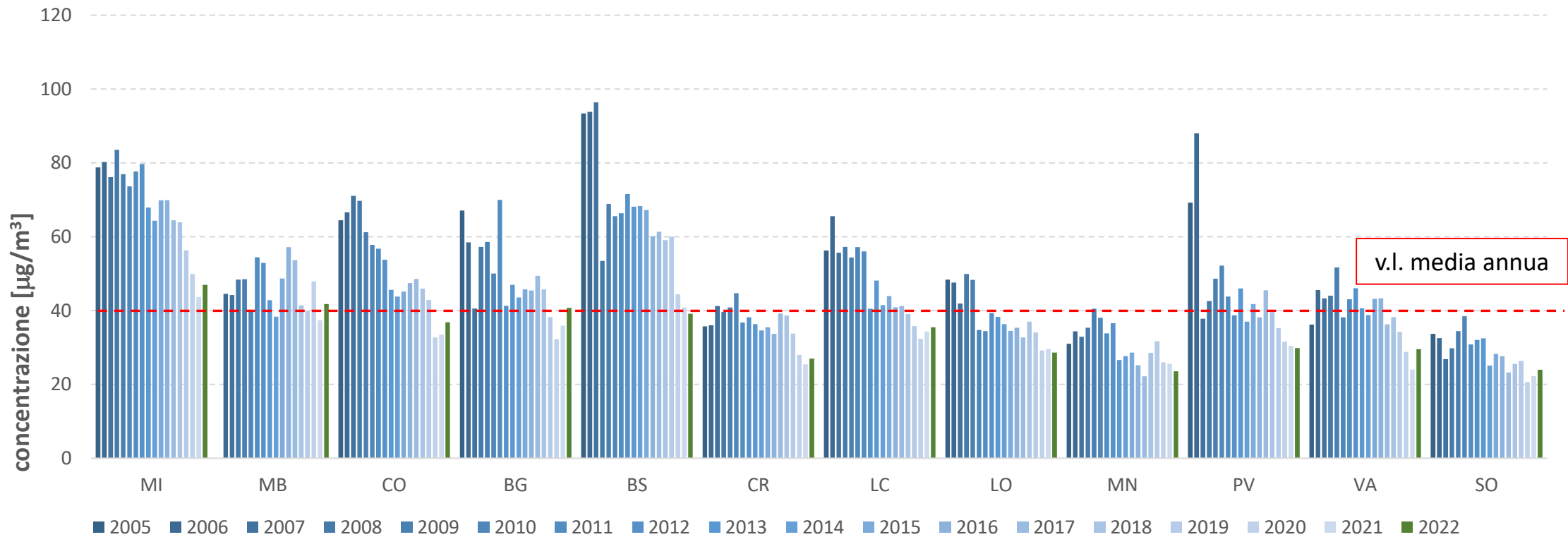
Distribuzione superamenti per mesi e capoluoghi



Si notano precipitazioni inferiori alla media per tutto il 2022 e particolarmente esigue nel primo trimestre.

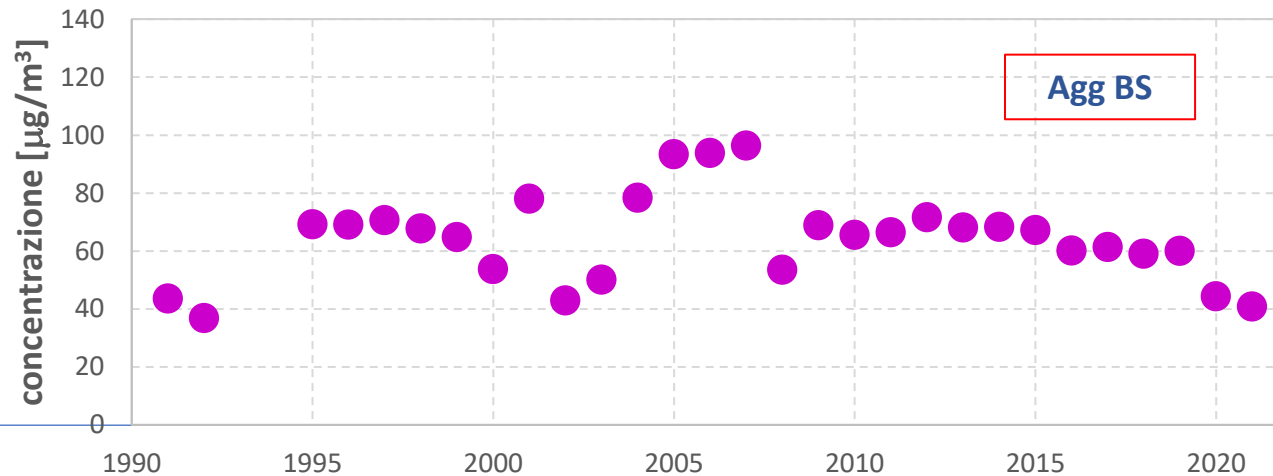
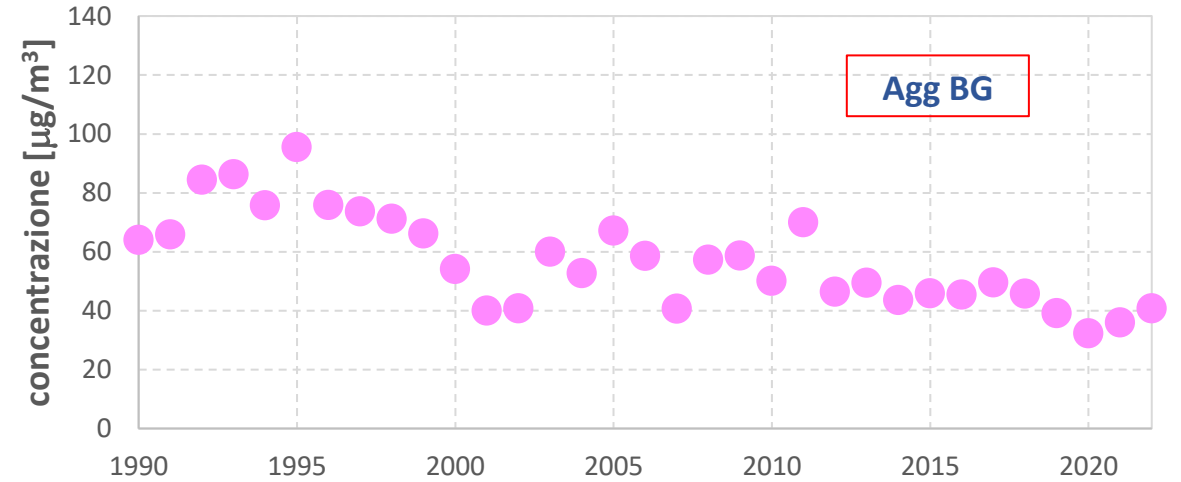
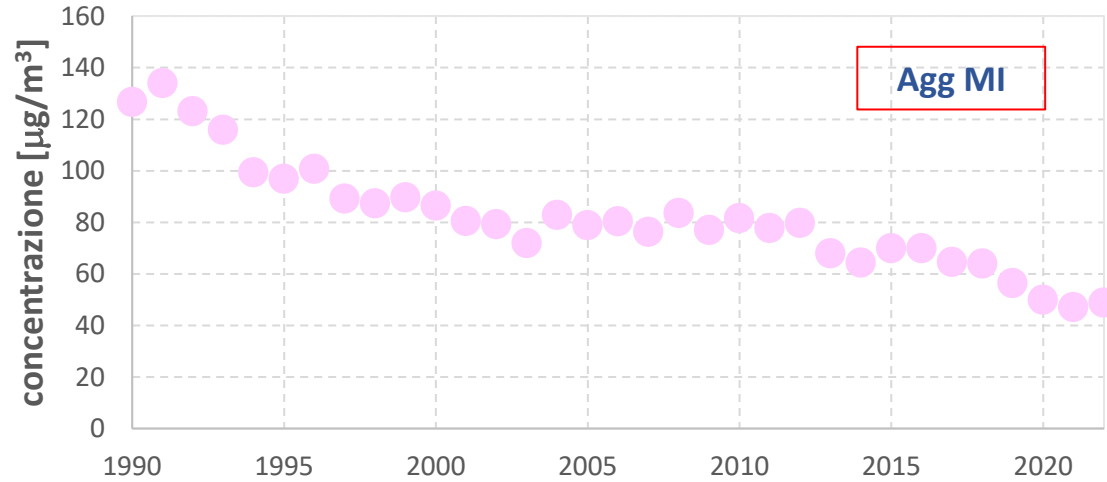
NO2 – media su 365 giorni

Si conferma il trend in progressiva diminuzione su base pluriennale, con un leggero innalzamento delle concentrazioni in alcuni capoluoghi rispetto agli anni 2020 e 2021



NO2 – media su 365 giorni

Si conferma il trend in progressiva diminuzione su base pluriennale, con un leggero innalzamento delle concentrazioni a Milano e Bergamo rispetto agli anni 2020 e 2021



NO2 – media su 365 giorni

NO2 - 16 sett 2021 -15 sett 2022			
Numero di stazioni che NON rispettano il limite normativo per zona			
Zona	Stazioni	Limite media annua	Limite media oraria
Agglomerato di Milano	18	4	0
Agglomerato di Bergamo	6	1	0
Agglomerato di Brescia	7	0	0
Zona A - Pianura ad elevata urbanizzazione	26	0	0
Zona B - Pianura	18	0	0
Zona C - Montagna	6	0	0
Zona D - Fondovalle	4	0	0