

La qualità dell'aria in Italia: stato e trend

Giorgio Cattani

*Dipartimento per la valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientale.
Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale, Roma*

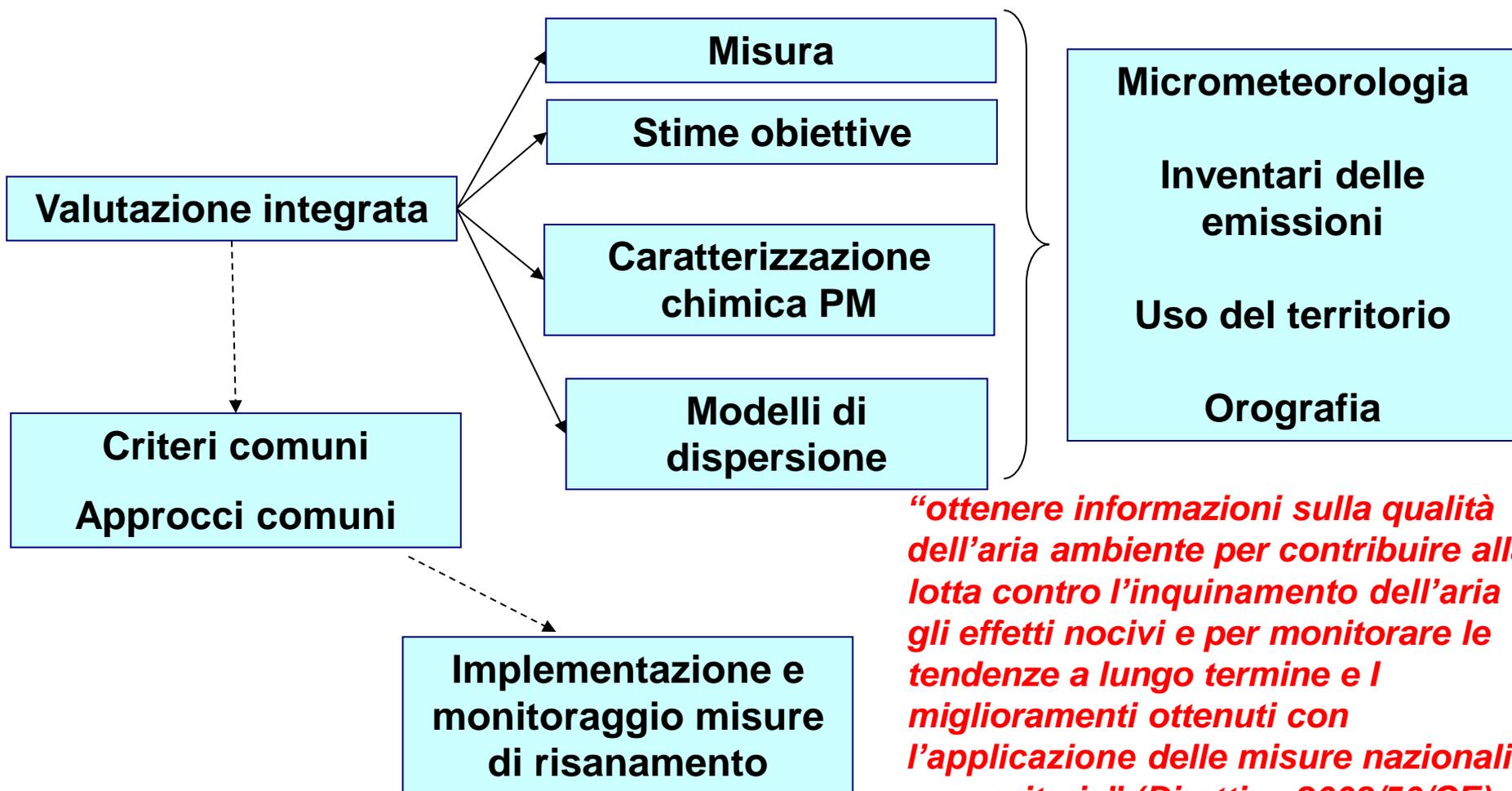
L'inquinamento atmosferico

- **L'inquinamento atmosferico determinato dalle attività antropiche è un fattore riconosciuto di rischio per la salute umana e per gli ecosistemi.**
- **Nei Paesi occidentali la storia della lotta all'inquinamento atmosferico conta ormai oltre sessant'anni di studi e ricerche, finalizzati sia a comprendere i fenomeni atmosferici e i meccanismi degli effetti dannosi degli inquinanti, sia a individuare strategie e tecniche di mitigazione.**

Complessità dei fenomeni

- **L'inquinamento atmosferico dipende in modo complesso da una serie di fattori:**
 - **l'intensità e la densità delle emissioni su microscala, su scala locale e regionale;**
 - **lo stato fisico e la reattività delle sostanze disperse in atmosfera;**
 - **le condizioni meteorologiche e l'orografia del territorio che influenzano il movimento delle masse d'aria, i meccanismi di diluizione o di accumulo degli inquinanti, la velocità di formazione e trasformazione delle sostanze, il trasporto a lunga distanza e la deposizione.**

La valutazione della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs 155/2010



“ottenere informazioni sulla qualità dell’aria ambiente per contribuire alla lotta contro l’inquinamento dell’aria e gli effetti nocivi e per monitorare le tendenze a lungo termine e i miglioramenti ottenuti con l’applicazione delle misure nazionali e comunitarie” (Direttiva 2008/50/CE)



La qualità dell'aria in Italia: stato e trend

A CHE PUNTO SIAMO? LA QUALITÀ DELL'ARIA IN ITALIA NEL 2019

LA QUALITÀ DELL'ARIA IN ITALIA -

PM₁₀ – 2019

VALORE LIMITE GIORNALIERO

Il valore limite giornaliero è stato superato in 111 stazioni, pari al 22% dei casi.

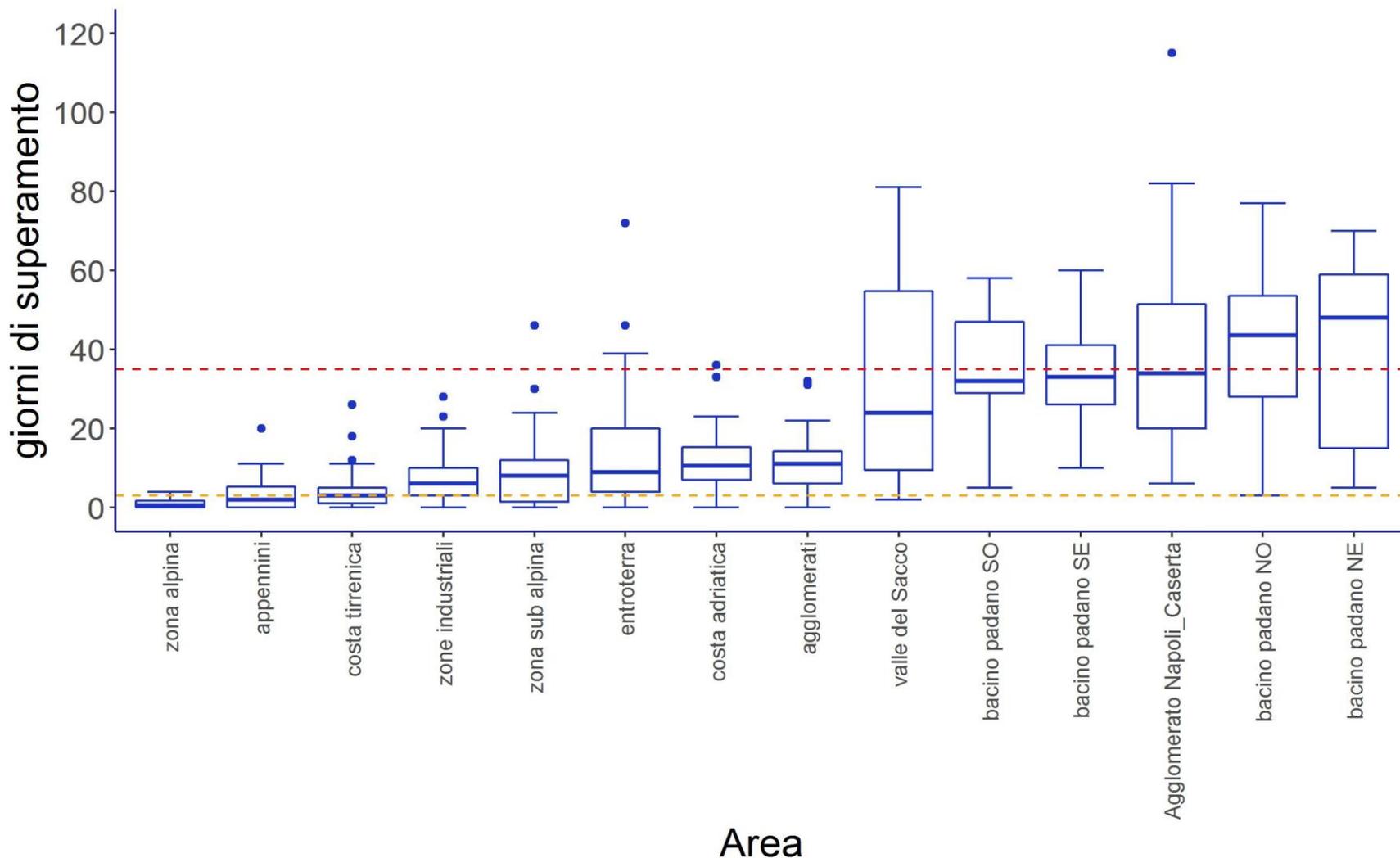
Il valore di riferimento OMS è stato superato in 279 stazioni (54% dei casi).

Nel 2019 i superamenti del valore limite giornaliero hanno interessato 24 zone su 81 distribuite in 10 Regioni.

L'89% dei superamenti si registra nel bacino padano



PM₁₀ 2019 - giorni di superamento per area geografica del paese



Gli eventi di inquinamento sono più probabili in condizioni **di inversione termica**:

periodi prolungati di alta pressione
debole irraggiamento solare

ridotti moti turbolenti verticali

Velocità del vento bassa o calma di vento

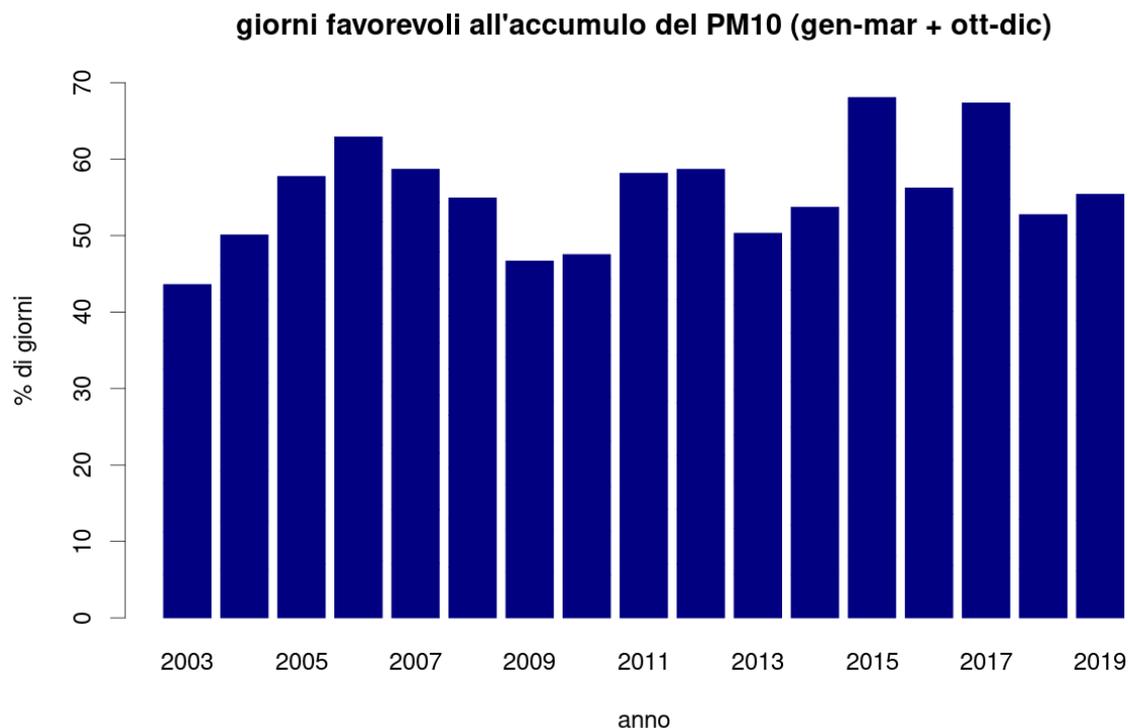
l'inquinamento "intrappolato" nello strato di aria più vicino al suolo fino a **100 – 300 m** di quota.

I processi che determinano la formazione di inquinanti in atmosfera a partire da altri (detti precursori) sono favoriti.

La situazione persiste finché le condizioni meteorologiche prevalenti non cambiano.

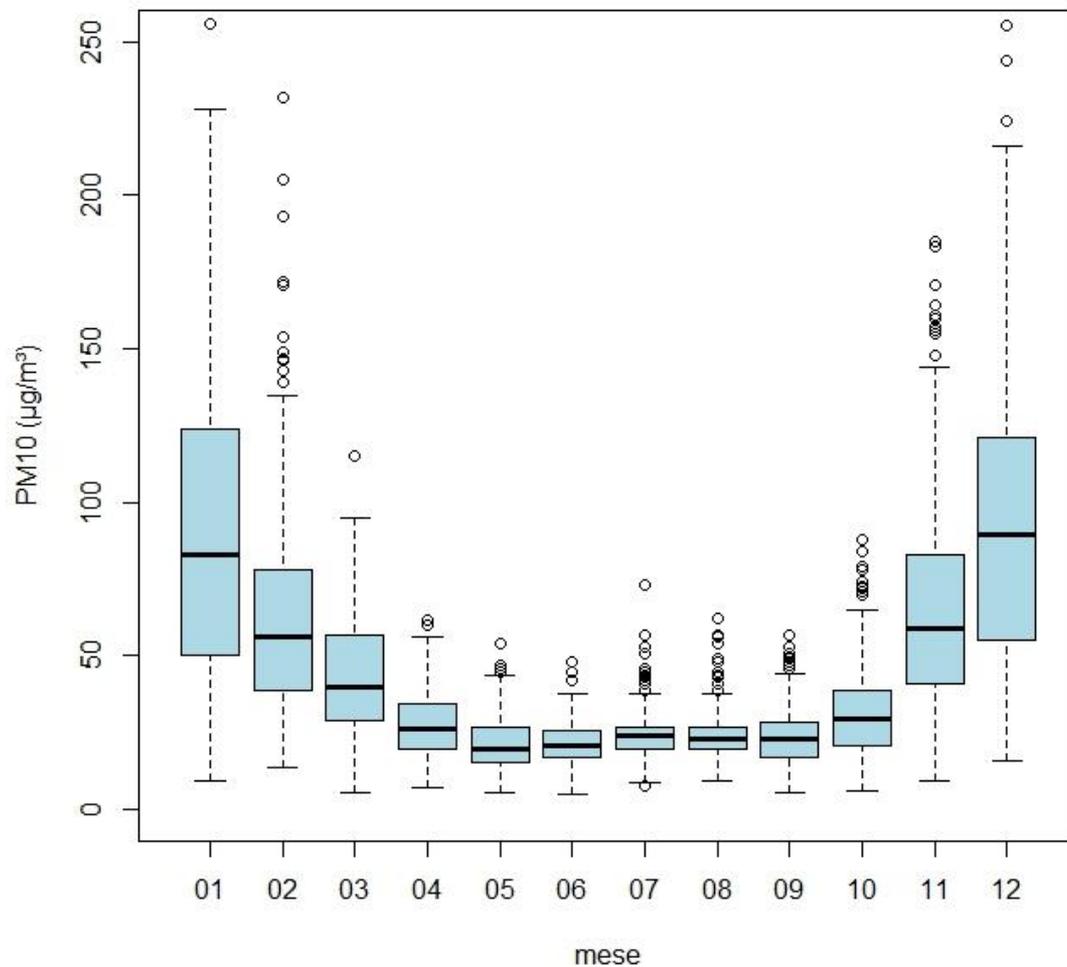


Emilia-Romagna (2003 – 2019). Giorni favorevoli all'accumulo di PM₁₀

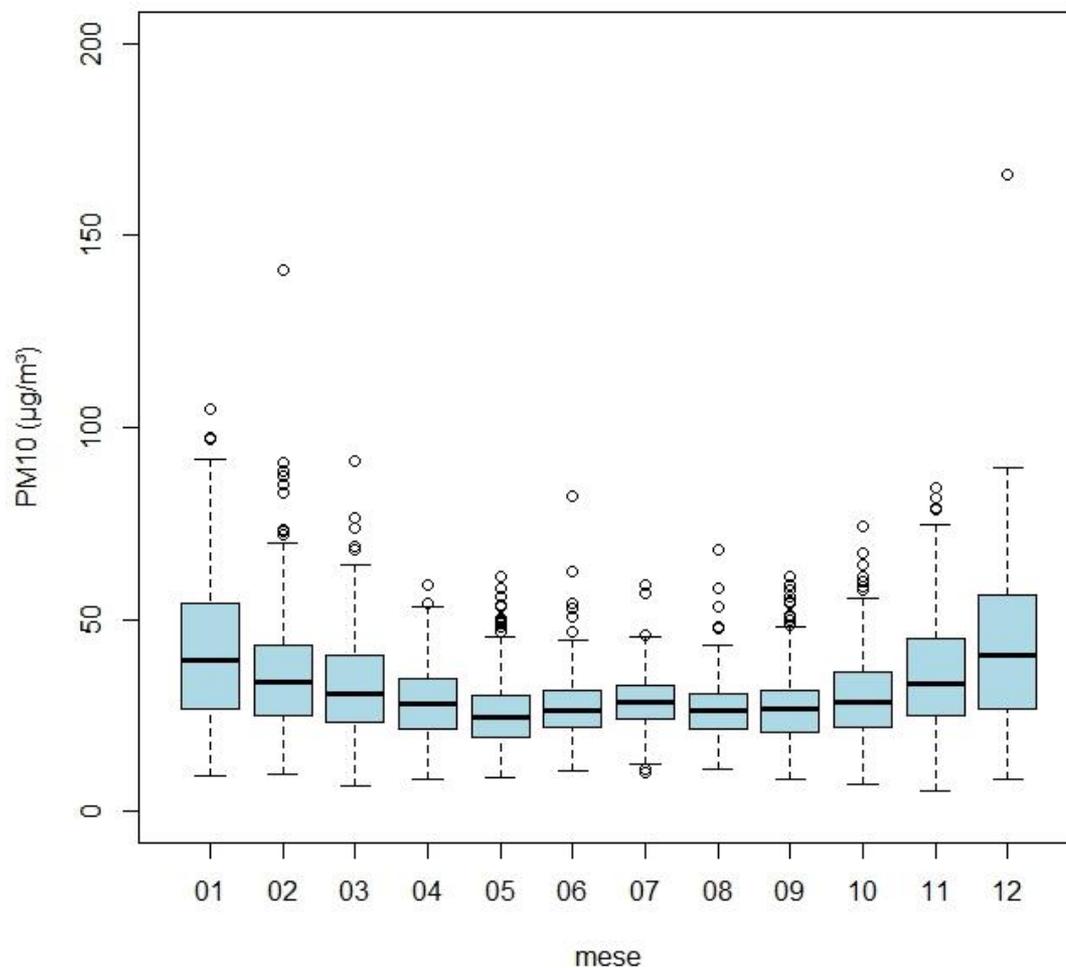


giornate senza pioggia (precipitazione < 0.3 mm) in cui l'indice di ventilazione giornaliero, inteso come il prodotto dell'altezza di rimescolamento media giornaliera e dell'intensità media giornaliera del vento, è inferiore a 800 m²/s.

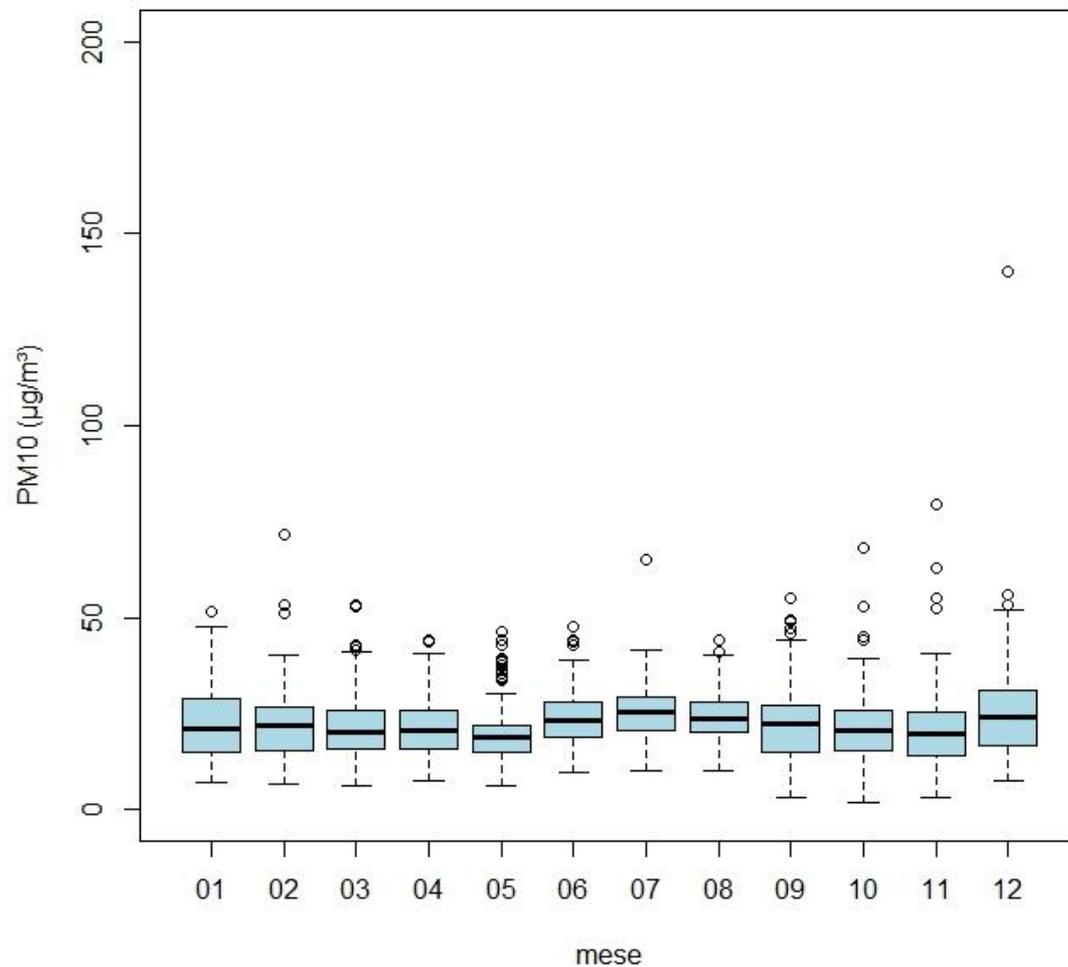
Distribuzione stagionale tipica dei dati PM₁₀ Frosinone (2007 – 2016) Valle del Sacco



PM₁₀ Distribuzione stagionale tipica dei dati Roma (2007 – 2016) Grande agglomerato



PM₁₀ Distribuzione stagionale tipica dei dati Civitavecchia (2007 – 2016) Zona costiera



Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA LAZIO

LA QUALITÀ DELL'ARIA IN ITALIA -

PM_{2,5} – 2019 media annuale

sono stati registrati superamenti in 3 stazioni pari all'1% dei casi.

Risulta tuttavia superato nella maggior parte delle stazioni di monitoraggio il valore di riferimento annuale dell'OMS (80% dei casi).

I superamenti del valore limite annuale hanno interessato 3 zone su 81 distribuite in 2 Regioni (Lombardia e Veneto).



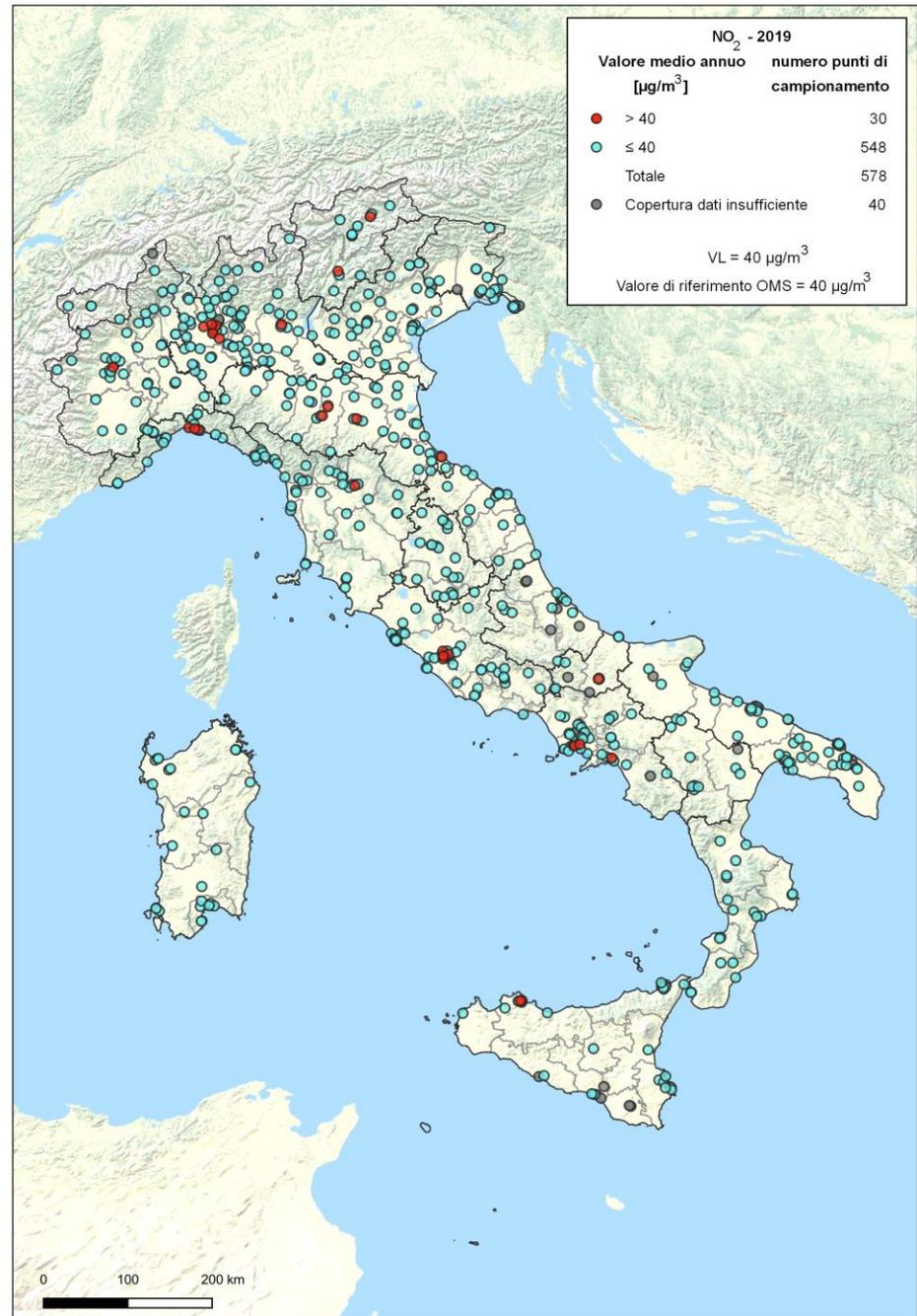
LA QUALITÀ DELL'ARIA IN ITALIA

NO₂ – 2019

VALORE LIMITE ANNUALE

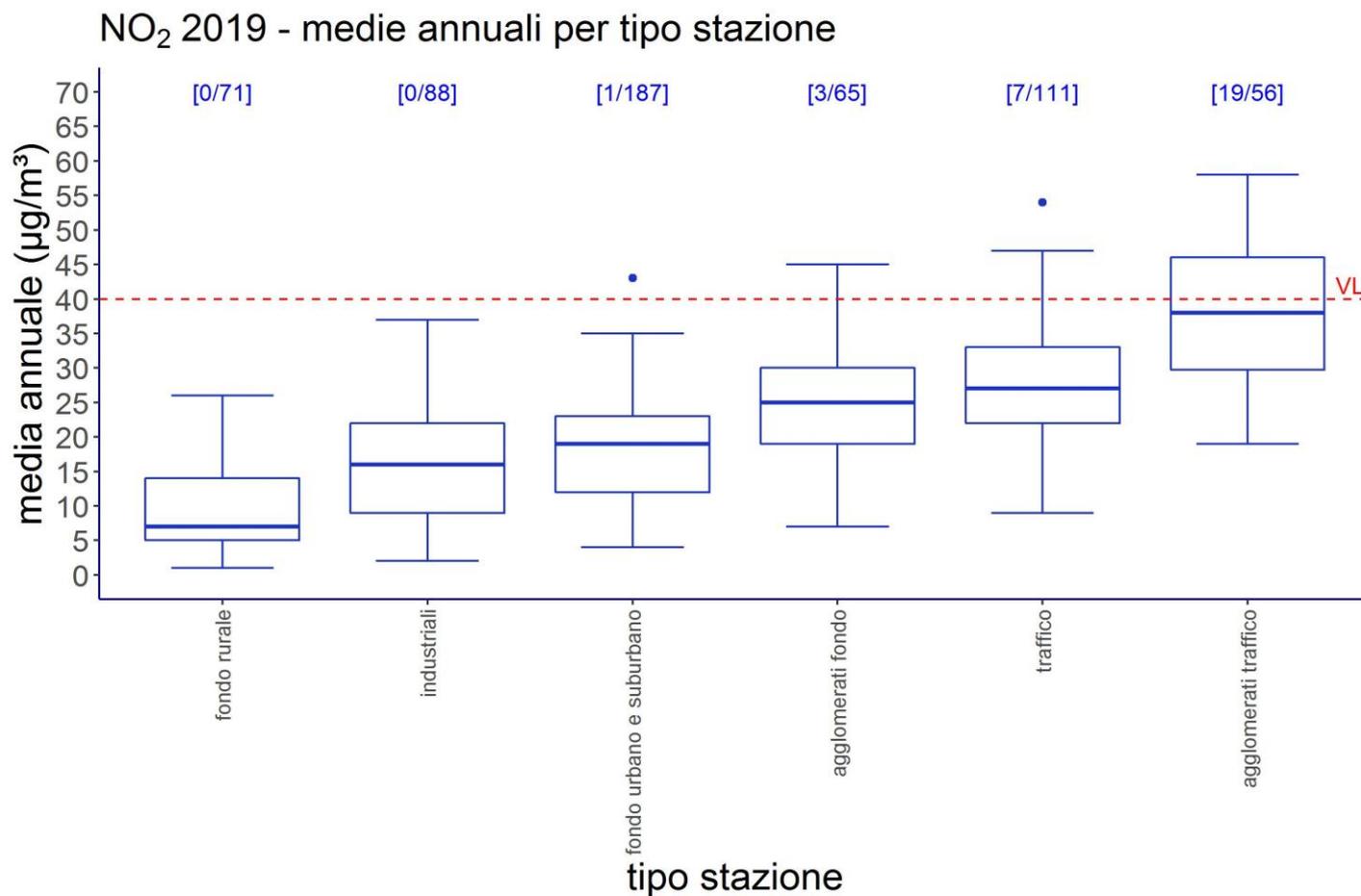
Il valore limite annuale, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che coincide con il valore di riferimento OMS per gli effetti a lungo termine sulla salute umana, è stato superato in 30 stazioni (pari al 5% delle stazioni).

I superamenti del valore limite annuale hanno interessato 16 zone su 81 distribuite in 9 Regioni e 2 Province Autonome.



NO₂ – 2019

distribuzione delle medie annuali per tipo di stazione



LA QUALITÀ DELL'ARIA IN ITALIA -

O₃ – 2019 OBIETTIVO A LUNGO TERMINE

l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (OLT) è stato superato in 296 stazioni su 322 pari al 92% delle stazioni con copertura temporale sufficiente.

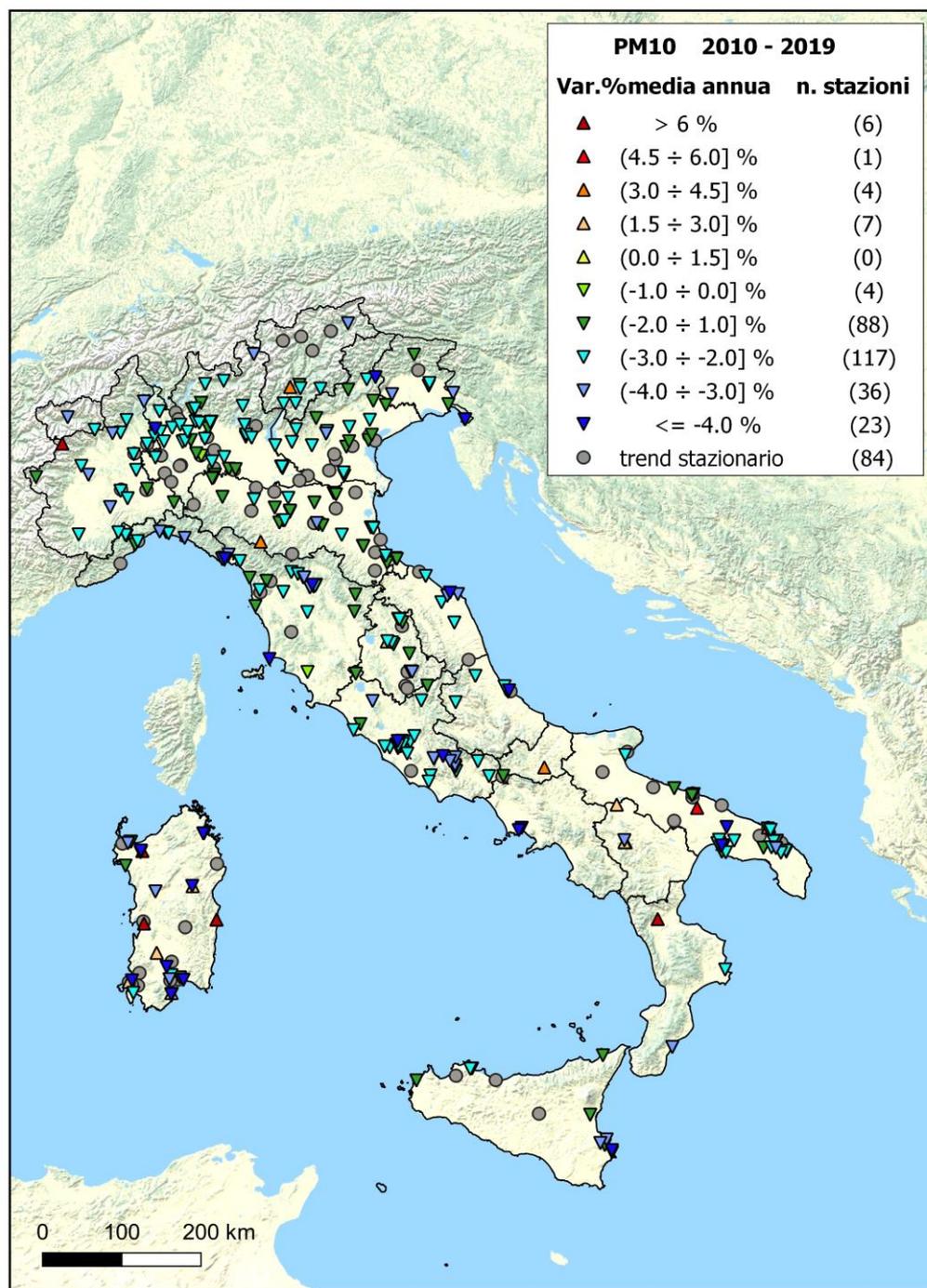
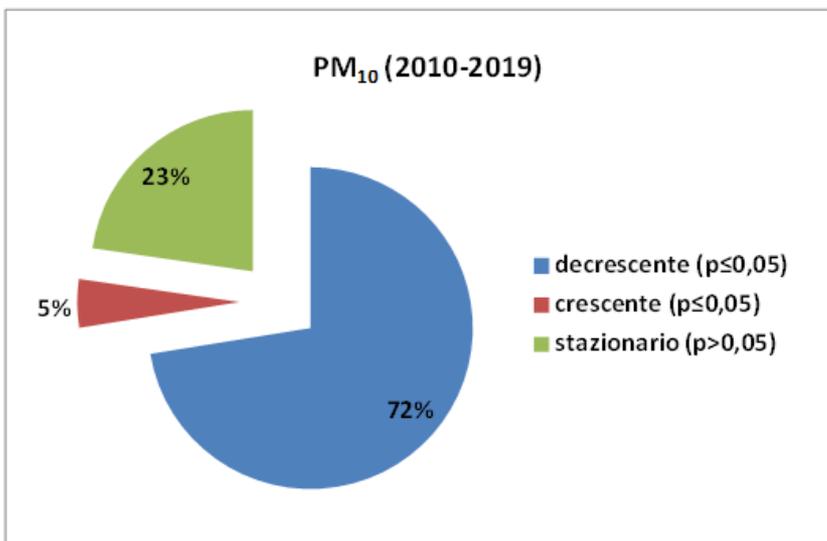
l'OLT è stato superato per più di 25 giorni in 179 stazioni (56%).



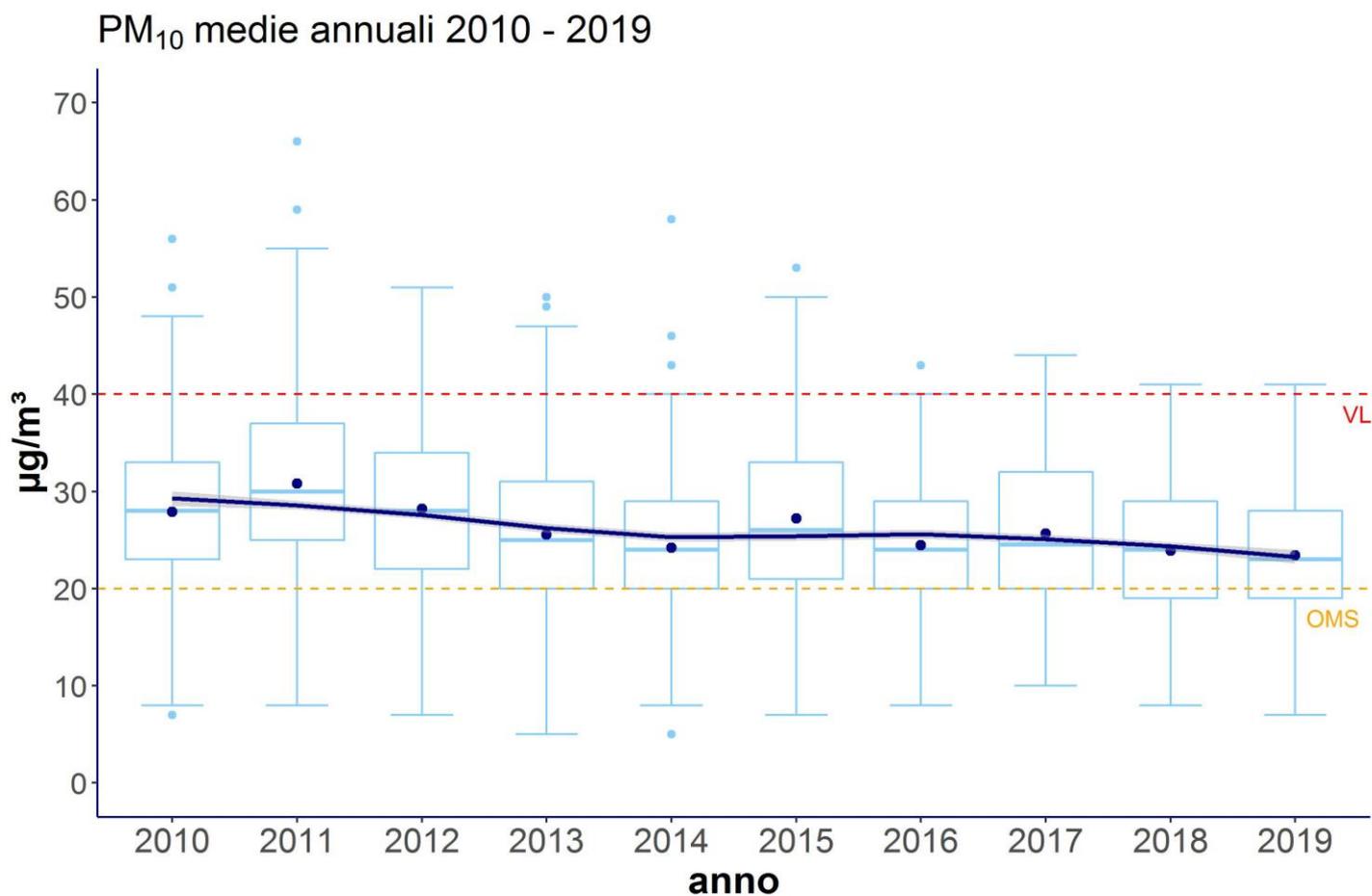
LA QUALITÀ DELL'ARIA IN ITALIA -

PM₁₀: TREND 2010 - 2019

trend decrescente statisticamente significativo nel 72% dei casi (268 stazioni di monitoraggio su 370; riduzione media annuale del 2,5% (-6,6% ÷ -0,8%))

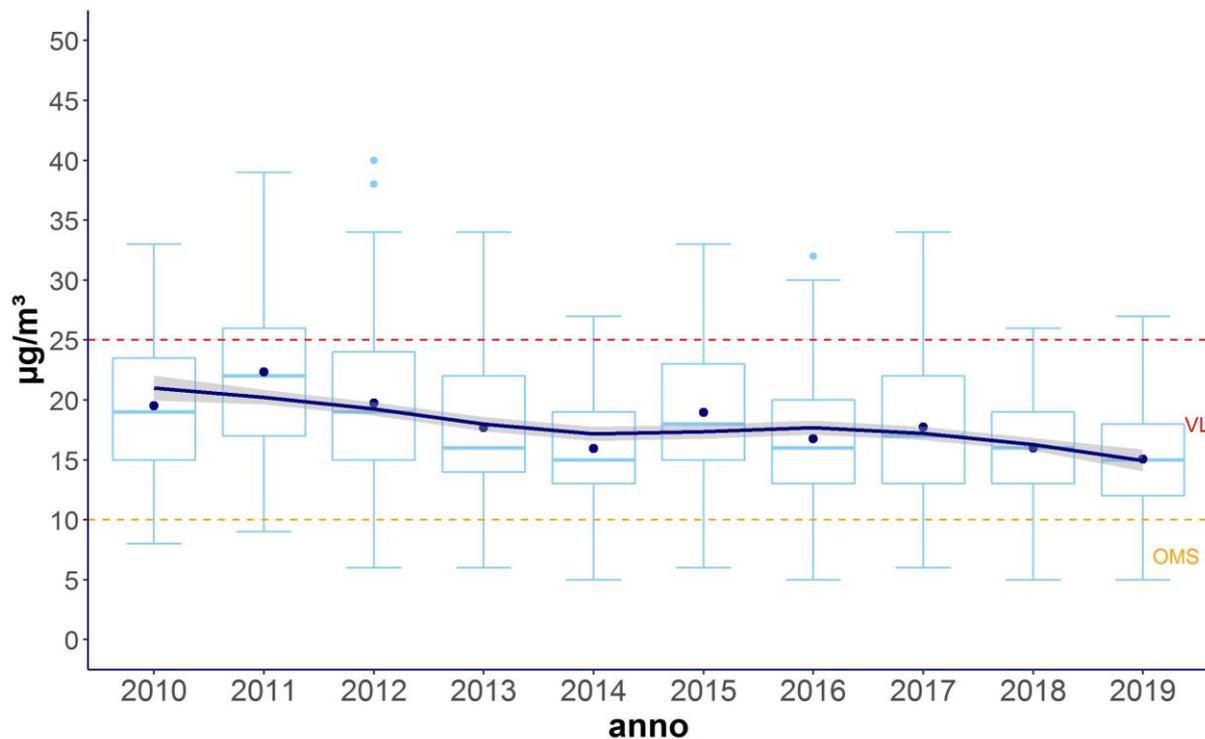
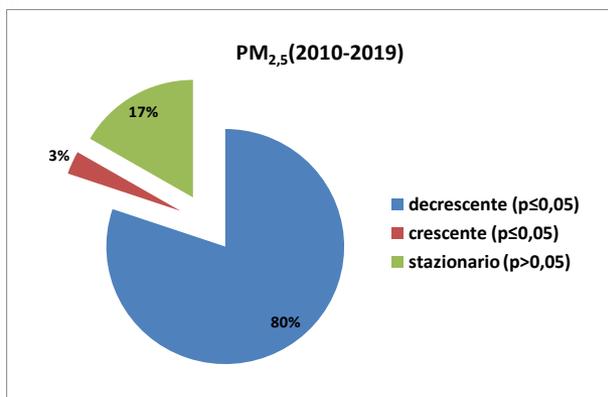


PM₁₀, 2010 - 2019. Distribuzioni delle medie annuali per anno calcolate su una selezione di 370 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale.



PM_{2,5}, 2010 - 2019. Distribuzioni delle medie annuali per anno calcolate su una selezione di 126 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale.

PM_{2,5} medie annuali 2010 - 2019



L'indicatore di esposizione media per il PM_{2,5}

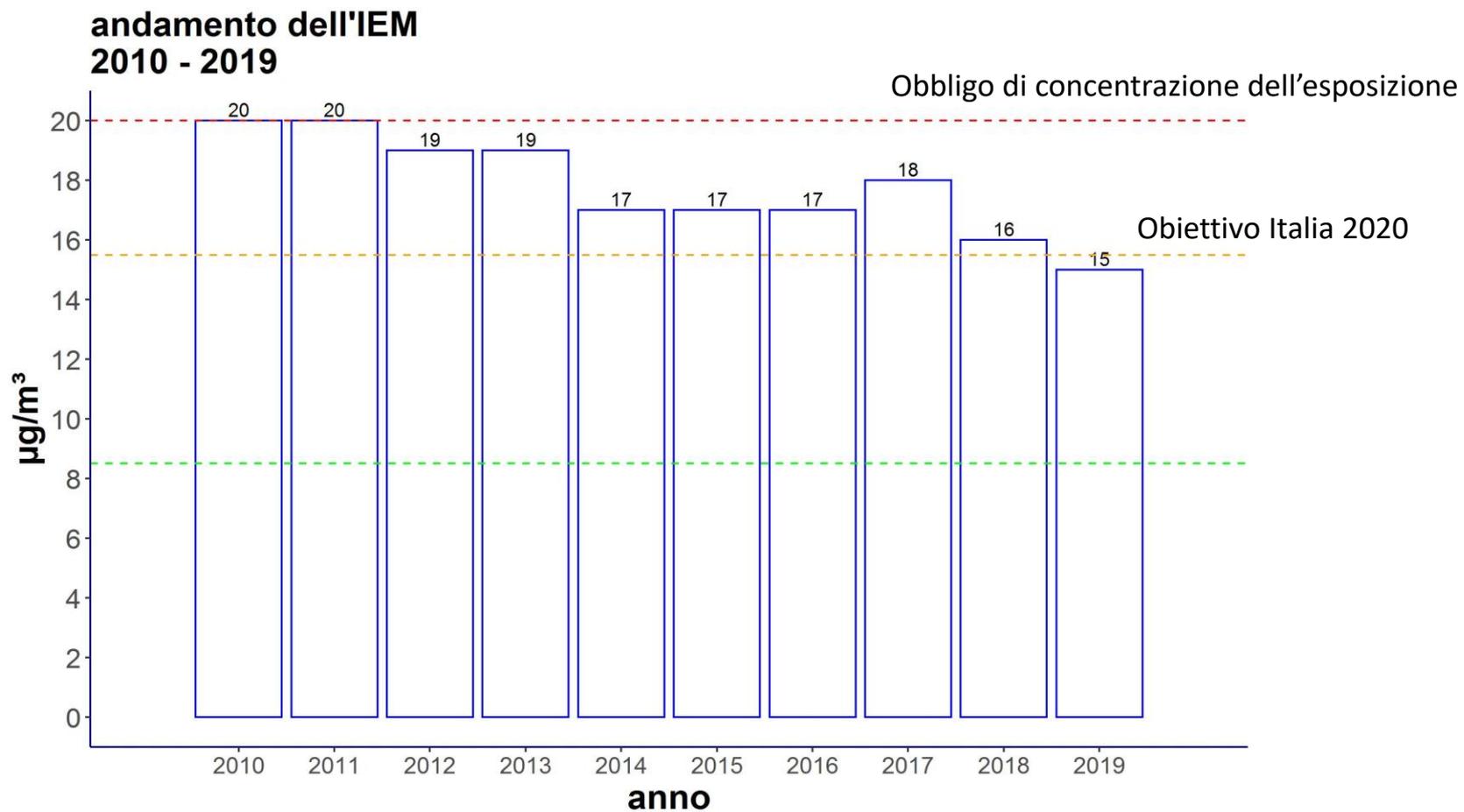
IEM 2010 (base medie annuali 2009 – 2011)	Obiettivo di riduzione entro il 2020
$[PM_{2,5}] \leq 8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.	0%
$8,5 < [PM_{2,5}] < 13 \mu\text{g}/\text{m}^3$.	10%
$13 \leq [PM_{2,5}] < 18 \mu\text{g}/\text{m}^3$.	15%
$18 \leq [PM_{2,5}] < 22 \mu\text{g}/\text{m}^3$.	20%
$[PM_{2,5}] \geq 22 \mu\text{g}/\text{m}^3$.	Raggiungere $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

23 stazioni individuate dal D.M. 13 marzo 2013 ai fini del calcolo dell'Indicatore di esposizione media per il PM_{2,5}



Regione	Provincia	Comune	Nome stazione
PIEMONTE	Torino	Torino	TORINO LINGOTTO
VALLE_AOSTA	Aosta	Aosta	AOSTA (PIAZZA PLOUVES)
LOMBARDIA	Milano	Milano	MILANO PASCAL CITTÀ STUDI
	Brescia	Brescia	BRESCIA VILLAGGIO SERENO
PA_BOLZANO	Bolzano	Laives	LS1 LAIVES
PA_TRENTO	Trento	Trento	TRENTO PSC
VENETO	Padova	Padova	MANDRIA
FRIULI VENEZIA GIULIA	Udine	Udine	CAIROLI
LIGURIA	Genova	Genova	QUARTO - GENOVA
	La Spezia	La Spezia	MAGGIOLINA - LA SPEZIA
EMILIA ROMAGNA	Parma	Parma	CITTADELLA
	Bologna	Bologna	GIARDINI MARGHERITA
	Rimini	Rimini	MARECCHIA
TOSCANA	Firenze	Firenze	FI-BASSI
	Grosseto	Grosseto	GR-URSS
UMBRIA	Perugia	Perugia	CORTONESE
MARCHE	Ancona	Ancona	ANCONA CITTADELLA
	Macerata	Macerata	MACERATA COLLEVARIO
LAZIO	Roma	Roma	VILLA ADA
CAMPANIA	Napoli	Napoli	NA01 OSSERVATORIO ASTRONOMICO
PUGLIA	Taranto	Taranto	TARANTO MACHIAVELLI
	Lecce	Lecce	LECCE - GARIGLIANO
CALABRIA	Cosenza	Cosenza	CITTÀ DEI RAGAZZI

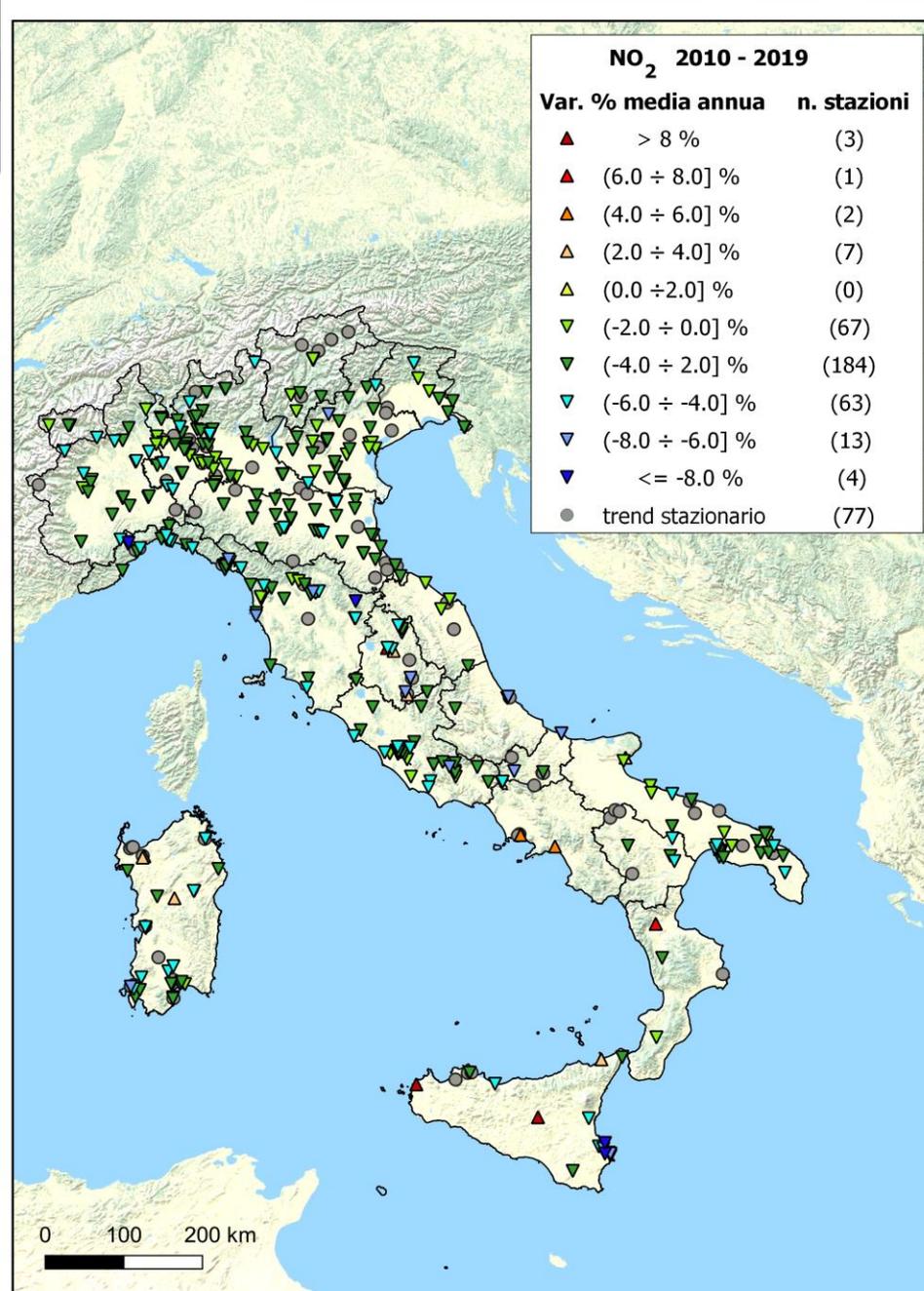
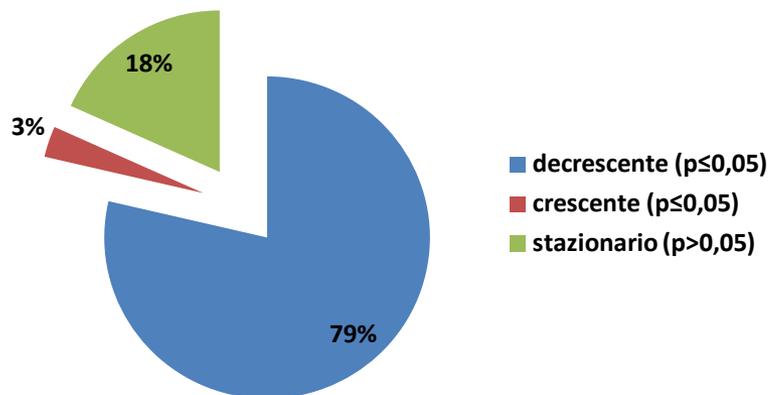
Andamento dell'IEM e obiettivi per l'Italia



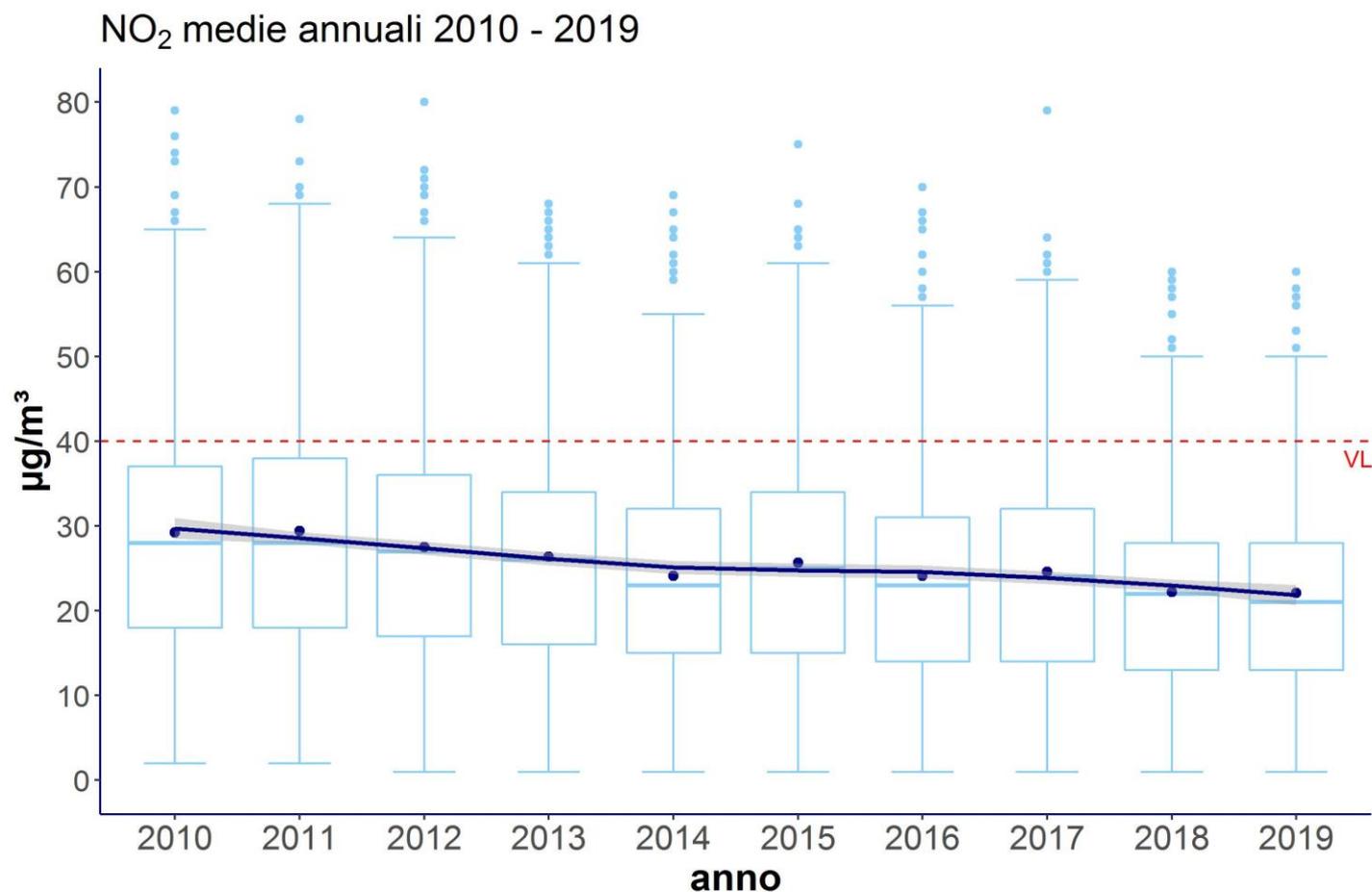
NO₂: TREND 2010 - 2019

trend decrescente statisticamente significativo nel 79% dei casi (331 stazioni di monitoraggio su 421; riduzione media annuale del 3,2 % (-13,0 ÷ -0,5)).

NO₂ (2010-2019)

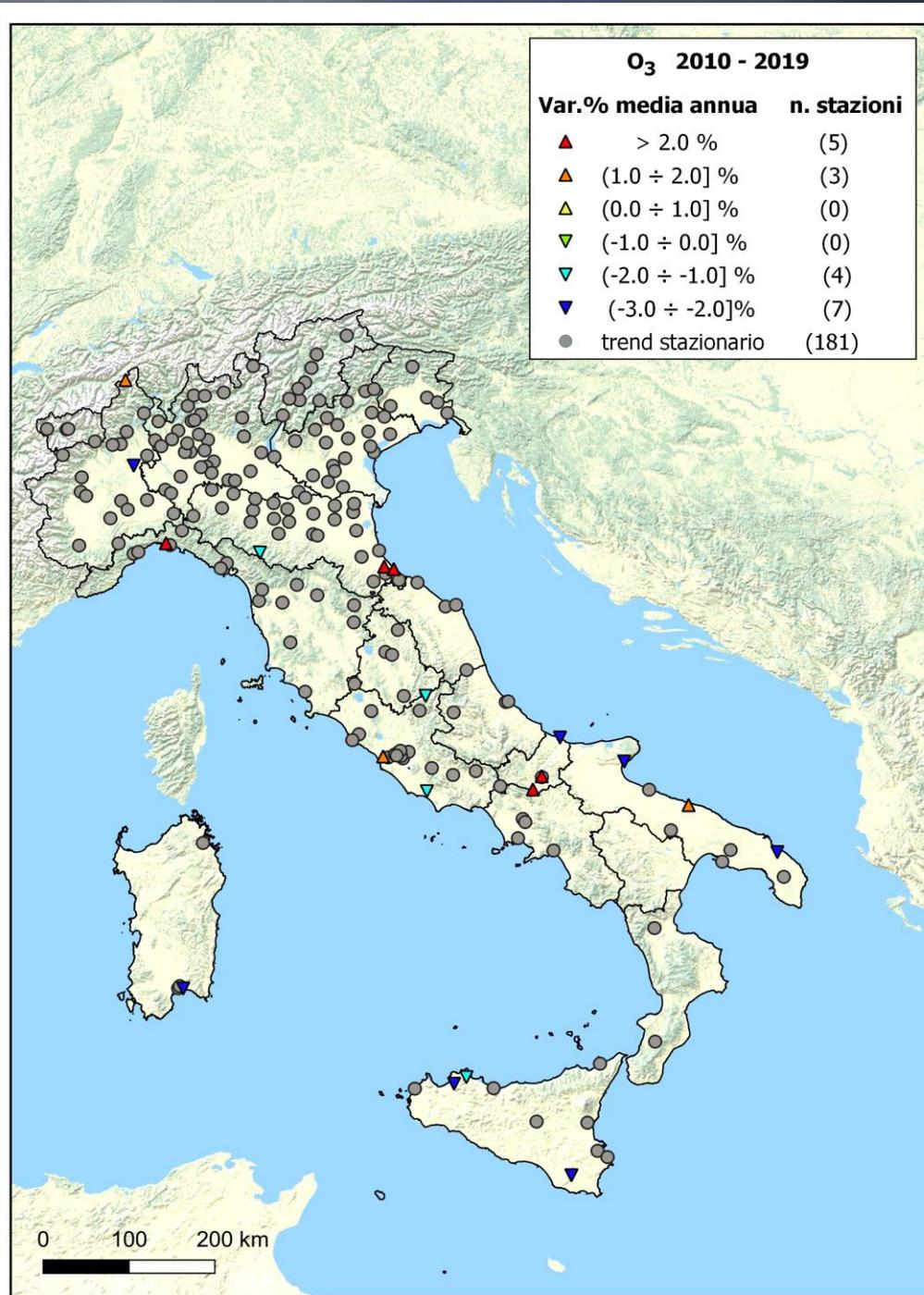


NO₂, 2010 - 2019. Distribuzioni delle medie annuali per anno calcolate su una selezione di 421 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale.

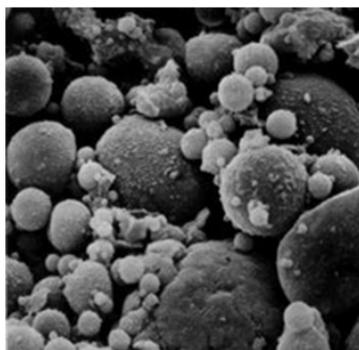


O₃ estivo (aprile – settembre): TREND 2010 - 2019

nella maggioranza delle stazioni
(195 su 224) non è possibile individuare
un trend statisticamente significativo



Le macrocomponenti del particolato e il ruolo dei precursori



PM₁₀
MACROCOMPONENTI



Spiccata
variabilità
stagionale e
geografica

CARBONIO
ELEMENTARE

TRAFFICO,
COMBUSTIONE BIOMASSA

CARBONIO
ORGANICO

COMBUSTIONE BIOMASSA,
TRAFFICO, BIOGENICO

NITRATO
D'AMMONIO

TRAFFICO (NO_x), AGRICOLTURA
(NH₃)

SOLFATO
D'AMMONIO

INDUSTRIA, TRASPORTO (SO_x),
AGRICOLTURA (NH₃)

AEROSOL
MARINO

NATURALE

SABBIE
DESERTICHE

NATURALE

"SUOLO"

TRAFFICO, CANTIERI, CAVE,
NATURALE

Il benzo(a)pirene nel PM₁₀

il valore obiettivo (1,0 ng/m³), è stato superato in 16 stazioni (10% dei casi).



*Grazie
dell'attenzione!!*