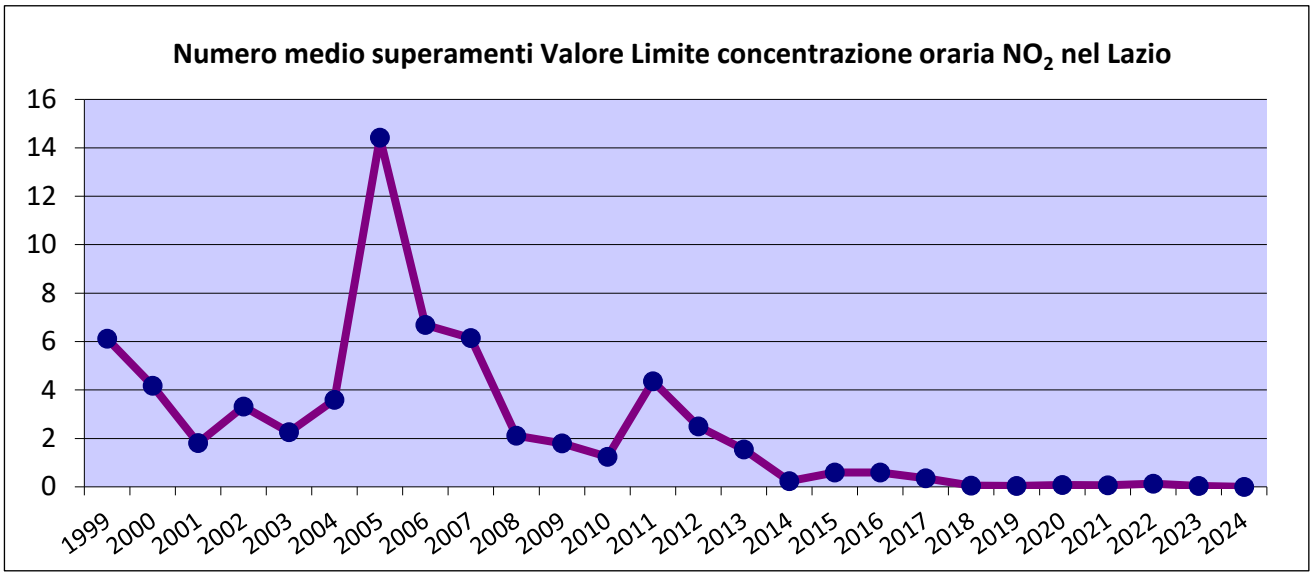
NUMERO SUPERAMENTI DI BIOSSIDO DI AZOTO (NO_2)



Inquadramento del tema

La presenza del biossido di azoto in aria è legata ai processi di combustione ed all'attività fotochimica che ha luogo in atmosfera, cioè alla formazione dell'inquinante per effetto di reazioni chimiche tra sostanze prodotte direttamente dall'attività umana (ad esempio trasporti, impianti industriali e riscaldamento) e sostanze naturalmente presenti in atmosfera. L'attenzione della Comunità europea è volta alla diminuzione della concentrazione di questo inquinante a causa delle sue molteplici interazioni con l'ecosistema urbano e agricolo/forestale.

Il biossido di azoto è un gas irritante per le mucose e può contribuire all'insorgere di varie alterazioni delle funzioni polmonari: bronchiti croniche, asma ed enfisema polmonare. Prolungate esposizioni, anche a basse concentrazioni, provocano una drastica diminuzione delle difese polmonari con conseguente aumento di rischio di affezioni alle vie respiratorie. Il livello degli ossidi di azoto ricopre, poi, un ruolo importante nell'ambito dei processi di acidificazione delle aree naturali e agricole (danni alla vegetazione). L'acidificazione del suolo causa perdita di ioni calcio, magnesio, sodio e potassio e conduce alla liberazione di ioni metallici tossici per le piante. L'abbassamento del pH compromette, inoltre, anche molti processi microbici del terreno, fra cui l'azotofissazione. Gli ossidi di azoto contribuiscono al fenomeno delle piogge acide che determinano effetti negativi sulla conservazione dei monumenti e della vegetazione.

Definizione indicatore

La normativa stabilisce per l'NO_2 dei valori limite sulle concentrazioni sia per le medie annue, che devono essere inferiori ai 40 $\mu g/m^3$, sia per le medie orarie che non devono superare i 200 $\mu g/m^3$ per più di 18 volte in un anno. Il numero di superamenti della media oraria difficilmente sfora il valore limite; questo misura l'entità di fenomeni di inquinamento atmosferico di breve periodo di tipo locale, legati ad hot spot.

La scelta di *indicatori sintetici* di inquinamento regionale per il biossido di Azoto è ricaduta su media annua e **numero di superamenti del limite orario:** l'indicatore viene calcolato mediando il numero di superamenti annuo di NO_2 rilevati in tutte le stazioni della rete di qualità dell'aria dislocate nel territorio regionale in modo da rappresentare una sintesi della situazione nel Lazio. L'indicatore utilizzato, essendo un valore medio, non può essere direttamente confrontato con il limite previsto dalla normativa, anche se è possibile utilizzarlo come indice di riferimento per una prima analisi dei dati. Il valore ottenuto non da conto, ad esempio, del fatto che le aree urbane con un maggiore grado di antropizzazione presentano un livello superiore di inquinamento, mentre quelle rurali e a bassa antropizzazione un livello inferiore.

Analisi

Il numero annuo di superamenti del limite di concentrazione oraria del NO_2 nel Lazio si mantiene sempre su valori bassi, inferiori al 18 stabilito da normativa, dal 1999 ad oggi; il massimo si misura nel 2005 con un 15. Nel 2024 non sono state registrate concentrazioni orarie superiori ai 200 $\mu g/m^3$ in nessuna delle stazioni della rete aria regionale.

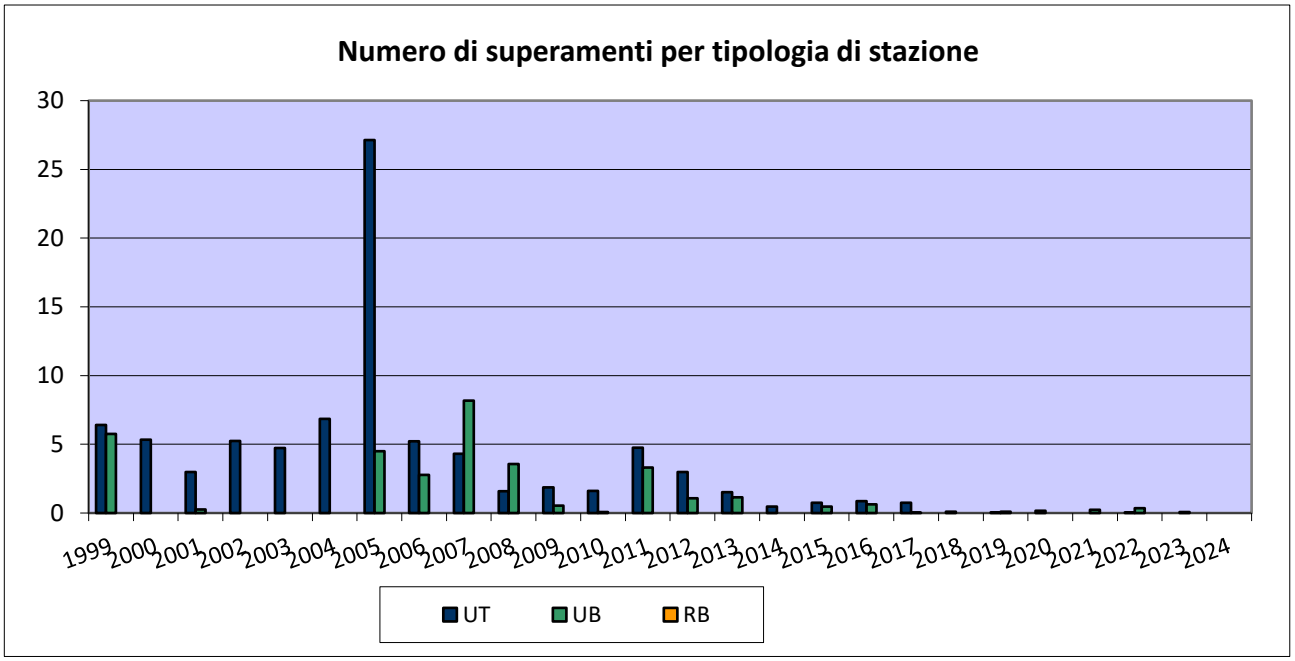
L'andamento dell'indicatore negli anni è influenzato oltre che dall'entità delle emissioni e dalla situazione meteoclimatica, anche dai cambiamenti della rete di monitoraggio: negli anni aumenta il numero totale di stazioni di misura e la composizione in stazioni urbane o rurali, da traffico o di fondo varia.

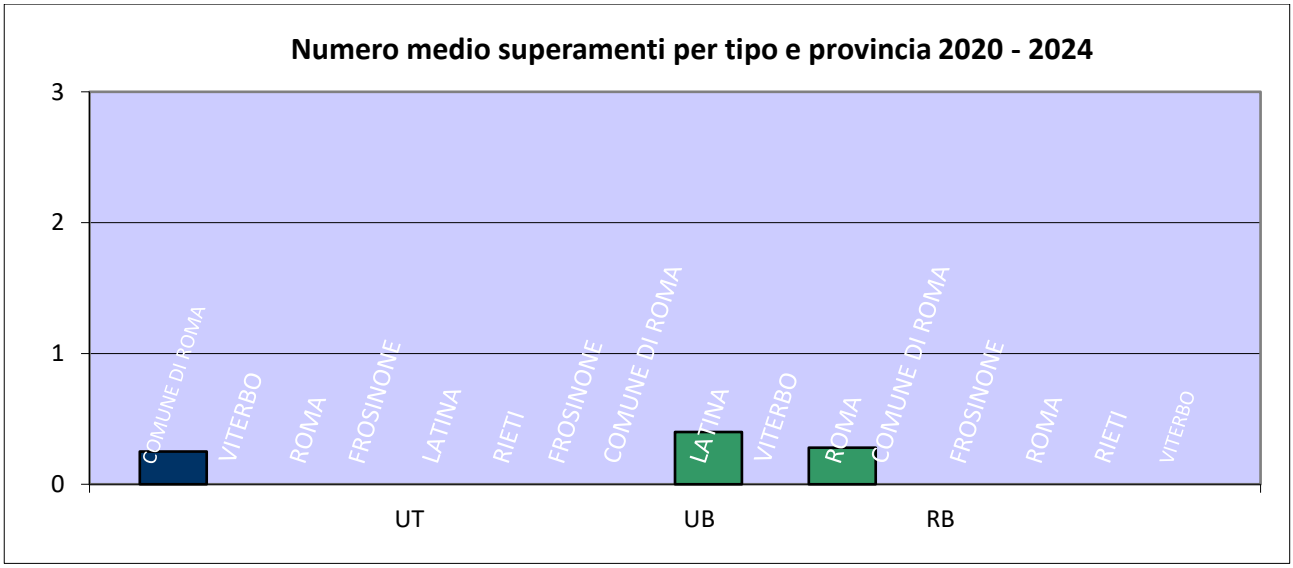
I valori della concentrazione del biossido di azoto a partire dal 2019 sono stati influenzati dalle limitazioni introdotte a causa dell'emergenza pandemica, che hanno determinato nella fase iniziale un significativo decremento del traffico veicolare ed una progressiva modifica degli stili di vita e di conseguenza della mobilità.

Di seguito la composizione percentuale negli anni della rete in stazioni, dotate di analizzatore di NO_2, urbane da traffico (UT, che comprendono anche se suburbane da traffico e le industriali), urbane di fondo (UB) e rurali (RB che comprendono anche le suburbane di fondo).

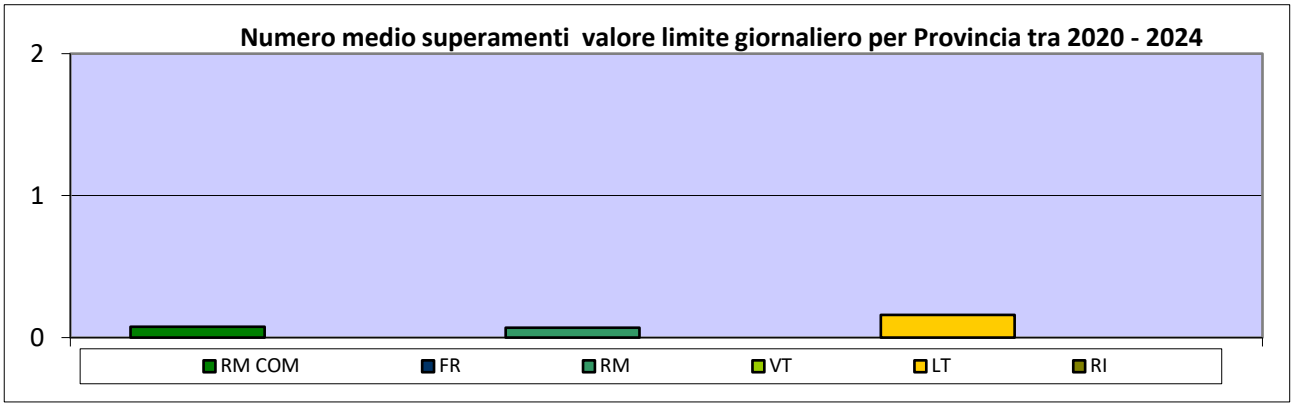
PERCENTUALI COMPOSIZIONE RETE							
PERIODO	TIPO DI STAZIONI			PERIODO	UT	UB	RB
	UT	UB	RB	2014	61.0	26.8	12.2
1999	62.5	25.0	12.5	2015-2016	59.5	28.6	11.9
2000	65.5	24.1	10.3	2017	53.8	30,8	15,4
2001-2004	58.1	29.0	12.9	2018-2019	52.9	31.4	15.7
2005-2006	60.6	27.3	12.1	2020-2021	53.8	30.8	15.4
2007-2010	55.9	32.4	11.8	2022	56.9	29.4	13
2011-2012	55.6	30.6	13.9	2023	53.8	30.8	15.4
2013	60.0	27.5	12.5	2024	54.0	32.0	14.0

In figura si riportano il numero medio annuo di superamenti per tipologia di stazione dal 1999 al 2024 e la media tra il 2020 e il 2024 dei superamenti per tipo di stazione.





Come si può vedere i superamenti sono minimi, inesistenti in contesti rurali, concentrati nelle aree cittadine, maggiormente nelle zone trafficate. Sul territorio regionale le condizioni peggiori si registrano nel comune di Roma, come riportato in figura seguente, ottenuta mediando i superamenti per provincia negli ultimi 5 anni.



Le politiche attivate

Il biossido di azoto è un inquinante prevalentemente secondario, la cui presenza in aria è direttamente collegata alle emissioni di ossidi di azoto e alla presenza di composti organici volatili e ozono.

Con la Deliberazione n. 8 del Consiglio Regionale del 5 ottobre 2022 (pubblicata sul BURL n. 88 del 25/10/2022), è stato approvato l'aggiornamento del Piano di risanamento della qualità dell'aria (PRQA).

Il Piano è lo strumento di pianificazione con il quale la Regione Lazio dà applicazione alla direttiva europea in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente. In accordo con quanto prescritto dalla normativa persegue due obiettivi generali: il risanamento della qualità dell'aria nelle zone dove si sono superati i limiti previsti dalla normativa o vi è un forte rischio di superamento e il mantenimento della qualità dell'aria nel restante territorio.

Il Piano di risanamento della qualità dell'aria della Regione Lazio ricerca la riduzione generalizzata delle emissioni di inquinanti primari (NOx) derivanti dai processi di combustione, tramite sia un'efficace politica di risparmio/efficienza energetica, sia l'introduzione di nuove tecnologie di combustione ad elevato rendimento e basse emissioni: veicoli di nuova generazione nel trasporto merci e privato, impianti di moderna tecnologia e interventi di promozione dei combustibili a basso impatto. Il Piano prevede inoltre, nei Comuni che presentano maggiori criticità, nel periodo da novembre a marzo una serie di limitazione alla circolazione dei veicoli responsabili delle maggiori emissioni di ossidi diazoto.

Il problema dell'NO_2 è presente in gran parte dell'Europa. L'aumento del numero di veicoli circolanti, il ricambio del parco veicolare più lento del previsto e le maggiori emissioni dei veicoli rispetto ai limiti prescritti dagli standard di omologazione (Euro 3, 4 e 5), l'efficacia delle misure adottate sono i principali motivi individuati dalla Commissione Europea che hanno portato al mancato rispetto degli obiettivi normativi.

Il 14 ottobre 2024 il Consiglio dell'Unione europea ha approvato in via definitiva la nuova direttiva per la qualità dell'aria (DE 2024/2881) con cui vengono stabiliti limiti più severi di quelli attuali da raggiungere entro il 2030.

Per l'NO_2 gli standard di qualità dell'aria prevedono che la concentrazione media oraria non deve superare i 200 $\mu g/m^3$ per più di 3 volte per anno civile.

Il recepimento della DE 2024/2881 negli Stati membri deve avvenire entro l'11/12/2026.

Numero medio di superamenti VL orario NO_2 nel Lazio tra 1999–2024 (Fonte: ARPA Lazio)

ANNO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
N° SUPERI	6	4	2	3	2	4	14	7	6	2
ANNO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
N° SUPERI	2	1	4	3	2	0.3	0.7	0.6	0.4	0.06
ANNO	2019	2020	2021	2022	2023	2024				
N° SUPERI	0.04	0.08	0.06	0.13	0.04	0				

NO_2: media del numero di superamenti VL orario protezione della salute umana per tipologia di zona - anni 1999-2024 (Fonte: ARPA Lazio)

TIPO	UT						UB					I	ST	SB	RB				
ANNO	COMUNE DI ROMA	FROSINONE	ROMA	LATINA	RIETI	VITERBO	COMUNE DI ROMA	FROSINONE	LATINA	VITERBO	ROMA	ROMA	ROMA	COMUNE DI ROMA	COMUNE DI ROMA	FROSINONE	ROMA	RIETI	VITERBO
1999	19	-	-	0	-	0	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	18	3	-	1	-	0		-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
2001	3	9	-	1	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
2002	8	12	-	1	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
2003	8	4	-	-	-	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
2004	1	26	-	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
2005	9	98	-	2	-	0	5	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
2006	21	1	-	5	0	0	8	1	-	-	0	0	-	-	-	0	-	-	-
2007	18	4	0	4	0	0	14	11	-	-	0	0	-	-	-	0	-	-	-
2008	6	1	0	1	0	1	3	15	0	0	0	0	-	-	-	0	-	-	-
2009	8	0	1	2	0	0	2	0	1	0	0	0	-	-	-	0	0	0	-
2010	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	0	0	-
2011	24	2	0	3	0	0	6	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	15	1	0	1	0	1	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	8	0	0	0	0	0	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	4	0	0	0	0	0	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0.3	0.20	0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0,3	0,00	0,00	0,0	0,0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	1,0	0,00	0,00	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0	0	0	0	1	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0,3	0,00	0,00	0,0	0,0	0	0	0	1	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0
2024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

METODOLOGIA

Il calcolo dell'indicatore è stato effettuato secondi i seguenti criteri:

1. calcolo del numero di superamenti annuo di NO_2 rispetto al valore limite di 200 µg/m^3 a partire dai valori orari rilevati in tutte le stazioni della rete regionale di qualità dell'aria in cui era presente il misuratore adeguato;
2. media, per ogni anno, del numero di annuo di superamenti annuali di tutte le stazioni di rilevamento;

Lo standard di riferimento è definito dall'Unione europea con la Direttiva 1999/30/CE recepito anche dalla normativa nazionale e si applica all'intero territorio regionale come valore obiettivo in vigore al 2010.

BASE STATISTICA

La base dati utilizzata è costituita dal valore orario della concentrazione di NO_2 registrato nelle centraline di monitoraggio della rete regionale di qualità dell'aria gestita dall'ARPA Lazio.
I dati vengono trasmessi dall'ARPA Lazio alla Regione Lazio che provvede a comunicarli all'Agenzia europea per l'ambiente secondo gli standard definiti in sede comunitaria. I dati hanno qualità e disponibilità eterogenee nello spazio e omogenee nel tempo.