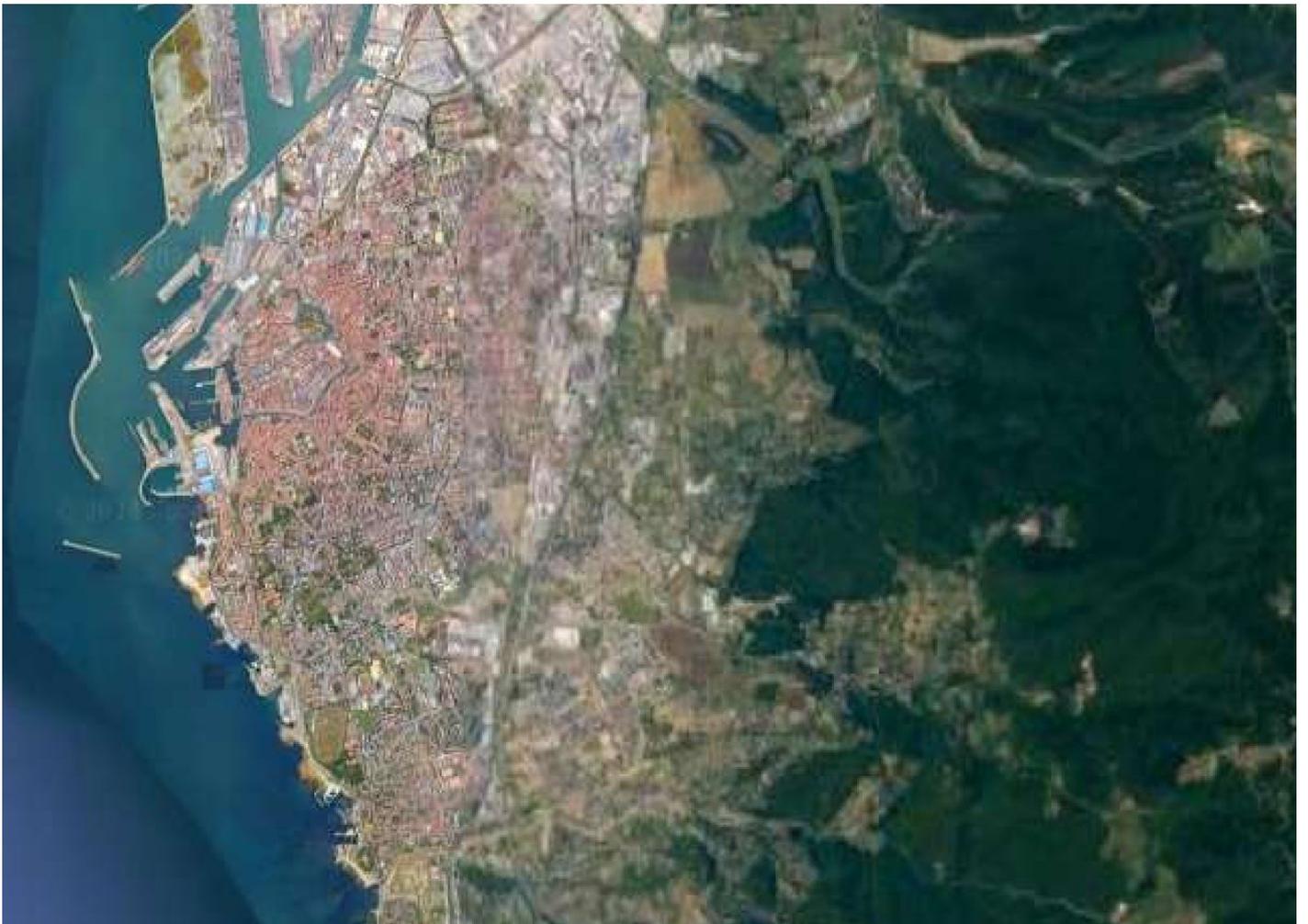




COMUNE DI LIVORNO
Assessorato Urbanistica e Ambiente

Allegato1



**RELAZIONE ANNUALE DELLO STATO DELLA
QUALITÀ DELL'ARIA IN TOSCANA
monitoraggio 2023 - Estratto dati Comune di Livorno**

Documento redatto dall' Arch. Rosaria Ruta - Ufficio ambiente e transazione ecologica
con il supporto di Filippo Falleni- Servizio Civile

INTRODUZIONE.....	5
1. QUADRO CONOSCITIVO QUALITÀ DELL'ARIA E SORGENTI EMISSIVE.....	5
1.1 PARTICOLATO PM10	7
1.1.1 PM10 - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea.....	8
1.2 PARTICOLATO PM2,5.....	9
1.2.1 PM2,5 - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea.....	11
1.3 OSSIDI DI AZOTO: NO2 E NOX	12
1.3.1 NO2 - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea.....	15
1.4 OZONO O3.....	16
1.4.1 O3 - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea	20
1.5 MONOSSIDO DI CARBONIO CO	21
1.5.1 CO - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea	22
1.6 BISSIDO DI ZOLFO SO2.....	23
1.6.1 SO2 - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea.....	24
1.7 ACIDO SOLFIDRICO H2S.....	24
1.8 BENZENE.....	26
1.8.1 Benzene - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea.....	27
1.8.2 Derivati del Benzene	27
1.8.3 Indicatori 2023 ricavati con indagini discontinue sulla RRQA e confronto con valori limite o obiettivo	28
1.8.4 Benzo(a)pirene nel PM10.....	28
1.8.5 Medie annuali Benzo(a)pirene – Anno 2023	28
1.8.6 Andamento medie annuali di Benzo(a)pirene.....	30
1.9 IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI.....	30
1.9.1 Medie annuali idrocarburi policiclici aromatici Anno 2023	30
1.9.2 Medie mensili e stagionali idrocarburi policiclici aromatici Anno 2023.....	31
1.10 ARSENICO, CADMIO, NICHEL E PIOMBO	33
1.10.1 Benzo(a)pirene, Piombo, Nichel, Cadmio ed Arsenico - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea	33
1.10.2 Medie annuali 2023 metalli D.Lgs. 155/2010.....	33

1.10.3 Trend delle medie annuali di As, Cd, Ni e Pb registrati dalla RRQA.....	34
1.10.4 Monitoraggio metalli non normati nel PM10	34
2. CONCLUSIONI DEL MONITORAGGIO DELLE STAZIONI DI RETE REGIONALE	35
3. MONITORAGGIO DI INTERESSE NON REGIONALE.....	35
4. ALTRE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO EFFETTUATE NEL COMUNE DI LIVORNO.....	39

INTRODUZIONE

La situazione complessivamente positiva per la qualità dell'aria della Toscana degli ultimi anni è stata avvalorata dal monitoraggio dell'anno 2023, che ha sostanzialmente confermato la criticità diffusa in tutto il territorio regionale per il rispetto dei valori obiettivo per l'O₃.

I valori degli indicatori sono stati valutati rispetto:

- al D.Lgs. 155/2010;
- alla proposta di Direttiva Europea COM/2022/542;

per avere un'idea di quella che potrebbe essere la situazione della qualità dell'aria toscana una volta entrata in vigore la nuova normativa che prevede limiti più stringenti per molti parametri.

Nel corso del 2023 le 37 stazioni previste per la Toscana dalle nuove modifiche ed integrazioni della DGRT 1626/2020 hanno funzionato a pieno regime per tutti i parametri.

1. QUADRO CONOSCITIVO QUALITÀ DELL'ARIA E SORGENTI EMISSIVE

Il processo di monitoraggio della qualità dell'aria è inserito nel sistema di gestione per la qualità di ARPAT ed è conforme alla UNI EN ISO 9001:2015, certificato da RINA con registrazione n°32671/15/5.

Per il territorio regionale sono state effettuate due distinte zonizzazioni:

- zonizzazione per gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010 (biossido di zolfo, biossido di azoto, particolato PM₁₀ e PM_{2,5}, piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene), che comprende un agglomerato e cinque zone;
- zonizzazione per l'ozono di cui all'allegato IX del D.Lgs. 155/2010, che comprende tre zone secondo la DGRT n°1025/2010 e un agglomerato.

Il territorio del Comune di Livorno fa parte della “zona costiera”, sia per quanto riguarda la zonizzazione dell'allegato V del D.Lgs.155/2010, che per quanto riguarda la zonizzazione dell'ozono dell'allegato IX del D.Lgs. 155/2010.

Le stazioni di monitoraggio della rete regionale presenti nel territorio comunale sono tre e misurano i seguenti inquinanti:

Zonizzazione inquinanti All.V	Tipo stazione	Nome stazione	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	CO	Benzene	B(a)P	As	Ni	Cd	Pb	O ₃
Zona Costiera	UF	LI-Cappiello	X	X	X										
	UF	LI-La Pira	X		X	X			X	X	X	X	X	X	
	UT	LI-Carducci	X	X	X			X							

Stazioni di misura degli inquinanti della rete regionale presenti nel Comune di Livorno
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Nella tabella alla pagina seguente sono stati riassunti i limiti di riferimento per la qualità dell'aria rispetto al D.Lgs. 155/2010 e proposta di Direttiva Europea COM/2022/542.

Valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs 155/2010				DE COM/2022/542
INQUINANTE	Valore di riferimento	Periodo di mediazione	Valori limite	Valori limite
PM ₁₀ (µg/m ³)	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	45 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media annuale 40 µg/m ³	media annuale 20 µg/m ³
PM _{2,5} (µg/m ³)	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media annuale 25 µg/m ³	media annuale 10 µg/m ³
	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	-	25 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
Biossido di azoto NO ₂ (µg/m ³)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	-
		anno civile	-	50 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³	Media annuale 20 µg/m ³
Monossido di carbonio CO (mg/m ³)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³	-
	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 24 ore	-	4 mg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Valore limite orario per la protezione della salute umana	media oraria		
	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Intervallo di tempo di 15 min	-	-
Biossido di zolfo SO ₂ (µg/m ³)	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana	media massima oraria	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile	-
	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	media giornaliera	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	50 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Soglia di allarme	Media massima oraria	500 µg/m ³ Riferito a 3 medie orarie consecutive	-
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	-	20 µg/m ³
Ozono O ₃ (µg/m ³)	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m ³ da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni	120 µg/m ³ da non superare più di 18 giorni per anno civile come media su tre anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18.000 µg/m ³ come media su 5 anni	-
	Soglia di informazione	Media massima oraria	180 µg/m ³	-
	Soglia di allarme	Media massima oraria	240 µg/m ³	-
Acido Solfidrico H ₂ S (µg/m ³)	Valore guida	Media giornaliera	-	-
Benzene (µg/m ³)	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m ³	3,4 µg/m ³
Benzo(a)Pirene (ng/m ³)	Concentrazione presente nella frazione PM ₁₀ del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile	Anno civile	1 ng/m ³	1 ng/m ³
Metalli pesanti (µg/m ³)	Arsenico	Anno civile	6,0 ng/m ³	-
	Cadmio	Anno civile	5,0 ng/m ³	-
	Nichel	Anno civile	20,0 ng/m ³	-
	Piombo	Anno civile	500,0 µg/m ³	-

Tabella valori di riferimento per la valutazione della QA
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Si riassumono di seguito i risultati del monitoraggio per i vari inquinanti analizzati.

1.1 PARTICOLATO PM₁₀

I valori limite di legge per il PM₁₀ (allegato XI D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.) sono stati confrontati con gli indicatori elaborati sui valori giornalieri validi dell'anno 2023, confermando per entrambi i parametri la situazione degli anni precedenti:

- il valore limite relativo alla media annuale di PM₁₀ di 40 µg/m³ il PM₁₀ è stato rispettato in tutte e tre le stazioni presenti nel Comune di Livorno così come in tutte le stazioni della Rete Regionale;
- il limite relativo al numero massimo di 35 giorni di superamenti annuo della media giornaliera di 50 µg/m³ di PM₁₀ è stato rispettato in tutte e tre le stazioni presenti nel Comune di Livorno.

Zona	Class.	Nome stazione	N° medie giornaliere > 50 µg/m ³	V.L.	Media annuale µg/m ³	V.L.
Zona Costiera	UF	LI-Cappiello	0	35	17	40
	UT	LI-Carducci	0		22	
	UT	LI-La Pira	0		20	

PM₁₀ – Anno 2023 - Indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale presenti nel comune di Livorno
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Come si evince dalla tabella sopra:

- **relativamente alla media annuale** i valori rilevati si sono assestati tra i 17 ed i 22 µg/m³ rispettando il valore limite relativo dell'indicatore di 40 µg/m³, con una media delle tre stazioni di 19,66 µg/m³, in linea con:
 - il valore della media annuale complessiva della rete regionale pari a 21 µg/m³;
 - il valore della media annuale delle stazioni di tipo fondo urbano e periferico pari a 20 µg/m³;
 - il valore della media annuale delle stazioni di tipo traffico pari a 23 µg/m³;
- **relativamente alla media giornaliera** i valori rilevati in tutte e tre le stazioni presenti sul territorio pari a 0 giorni di superamento rispettano il valore giornaliero di 50 µg/m³.

Nel **periodo 2014-2023**, come si evince dalle tabelle sottostanti, l'andamento degli indicatori mostra:

- per le medie annuali un trend costante per tutte e tre le stazioni presenti nel territorio comunale con un rispetto dei limiti di legge così come per tutte le 34 stazioni della Rete di monitoraggio.

Classificazione e nome stazione		Medie annuali in mg/m ³ V.L.= 40 mg/m ³									
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
UF	Li-Cappiello	17	18	18	17	17	17	16	16	16	17
UT	Li-Carducci	23	25	24	23	23	23	22	20	22	22
UF	Li-La Pira	*	21	19	19	18	18	17	17	18	20

*efficienza minore del 90%

PM₁₀– Medie annuali - Andamenti 2014-2023 per le stazioni di Rete Regionale presenti nel Comune di Livorno

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

- per le medie **giornaliere** (con n° di superamenti del valore giornaliero di 50 µg/m³) un rispetto per tutte e tre le stazioni presenti nel territorio dei limiti di legge con valori tendenti allo 0.

Classificazione e nome stazione		N° superamenti media giornaliera di 50µg/m ³ V.L. = 35gg/anno									
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
UF	LI-Cappiello	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UT	LI-Carducci	0	2	2	2	0	1	1	0	0	0
UF	LI-La Pira	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*efficienza minore del 90%

PM₁₀– n° superamenti valore giornaliero di 50 µg/m³ - Andamento 2014-2023 per le stazioni di Rete Regionale presenti nel Comune di Livorno.

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

1.1.1 PM₁₀ - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea

Da un confronto dei valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 con i valori previsti dalla DE COM/2022/542 relativamente ai dati registrati per l'inquinante PM₁₀ dalle 3 centraline di rilevamento presenti nel territorio comunale per l'annualità 2023 come si evince dalla tabella seguente in riferimento:

- al D.Lgs. 155/2010 i valori sono stati rispettati per tutte e 3 le stazioni;
- alla DE COM/2022/542 il valore delle medie giornaliere è stato rispettato per tutte le stazioni del territorio comunale, mentre i valori delle medie annuali risultano essere rispettati solamente in due stazioni.

Valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs 155/2010				DE COM/2022/542			
INQUINANTE	Valore di riferimento	Periodo di mediazione	Valori limite	Valori limite	Nome Stazione	Anno 2022 Valore registrato $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anno 2023 Valore registrato $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Particolato atmosferico PM ₁₀	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile	45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile	LI- Capiello	0	0
					LI-Carducci	0	0
					LI- La Pira	0	0
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media annuale 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media annuale 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	LI- Capiello	16	17
					LI-Carducci	22	22
					LI- La Pira	18	20

Tabella PM₁₀ - confronto valori previsti dal D.Lgs. 155/2010 con la DE COM/2022/542
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

A livello regionale il confronto:

- dei valori medi annuali di PM₁₀ registrati negli ultimi due anni con il valore limite mostra che in grande percentuale le medie registrate sono superiori al riferimento. In 22 siti di monitoraggio su 34 (65%), nel 2022, e in 18 siti su 34 (53%) nel 2023, è stata registrata una media annuale superiore a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- delle medie giornaliere registrate negli ultimi due anni con il limite di 18 superamenti della media giornaliera di 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, indica che per entrambi gli anni in 12 siti su 34 (35%) il limite non è stato rispettato.

1.2 PARTICOLATO PM_{2,5}

Analogamente al PM₁₀ anche per il PM_{2,5} i parametri presi in considerazione per la tutela della salute sono la media annuale ed i valori medi giornalieri.

Nello specifico il D.Lgs. 155/2010 prende in considerazione solamente il valore della media annuale per il confronto con il valore limite pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nell'anno 2023 tale valore relativo alla media annuale è stato rispettato in tutte le stazioni presenti nel Comune di Livorno, in linea con tutte le stazioni di traffico e di fondo presenti su tutto il territorio regionale.

Zona	Classificazione	Provincia e Comune		Nome stazione	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	V.L.
Zona Costiera	UF	LI	Livorno	LI-Capiello	8	25
	UT	LI	Livorno	LI-Carducci	10	

PM_{2,5} Anno 2023 - Indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale presenti nel Comune di Livorno
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Tali valori registrati dalle centraline presenti nel territorio comunale risultano essere inferiori alla:

- Media regionale PM_{2,5} pari a 12.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

- Media regionale PM_{2,5} stazioni di tipo fondo 12.8 µg/m³;
- Media regionale PM_{2,5} stazioni di tipo traffico 12.2 µg/m³.

Nel periodo 2014-2023 l'andamento degli indicatori delle medie annuali dimostra un trend con valori in diminuzione delle medie annuali da 9 µg/m³ a 8 µg/m³ per la stazione di Li-Cappiello e da 13 µg/m³ a 10 µg/m³ per la stazione di Li-Carducci con un rispetto dei limiti di legge così come per tutte le altre stazioni di traffico e fondo della Rete Regionale con ampio scarto.

Classificazione e nome stazione		Medie annuali in µg/m ³ V.L.= 25 µg/m ³									
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
UF	LI-Cappiello	9	11	10	9	9	9	8	8	8	8
UT	LI-Carducci	13	15	13	13	13	12	11	10	11	10

PM_{2,5} Medie annuali - Andamento 2014-2023 per le stazioni di Rete Regionale presenti nel Comune di Livorno
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Esaminando il **rapporto % tra PM_{2,5} e PM₁₀** delle stazioni di fondo della Rete Regionale, come da grafico sottostante, possiamo notare che la stazione di LI-Cappiello presente nel nostro territorio presenta la percentuale più bassa, nettamente inferiore alle altre.

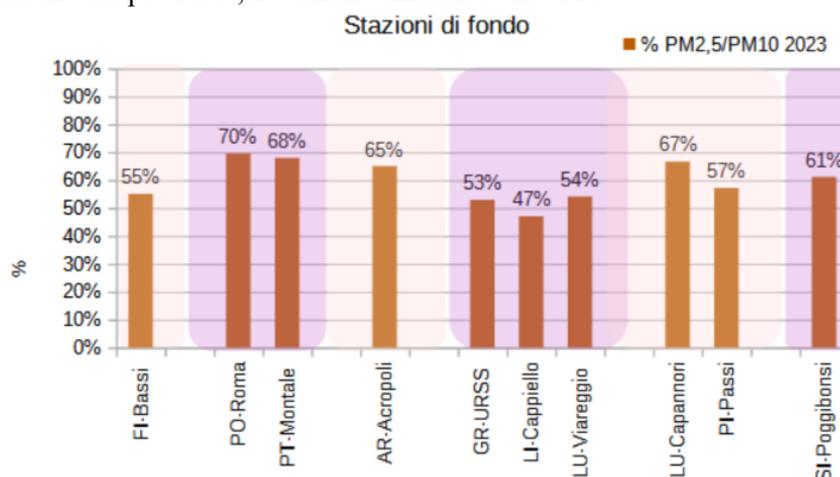


Grafico Rapporto % tra PM_{2,5} e PM₁₀ nelle stazioni di fondo di Rete Regionale - Anno 2023
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Per quanto riguarda le stazioni di traffico della rete regionale, esaminando il grafico sottostante si evince che per la stazione di Li-Carducci il valore % PM_{2,5}/PM₁₀ relativo all'anno 2023 risulta essere inferiore alle altre stazioni della rete regionale.

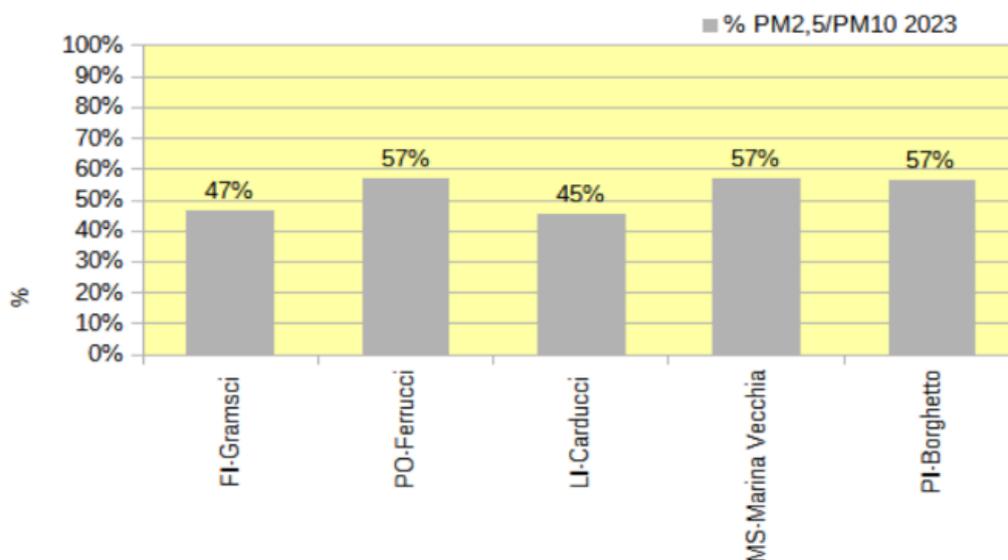


Grafico 4.2.10. Rapporto % tra PM_{2,5} e PM₁₀ nelle stazioni di traffico di Rete Regionale - Anno 2023
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Da un confronto tra il Rapporto % tra PM_{2,5} e PM₁₀ negli ultimi 6 anni (2018-2023) le % di PM_{2,5} nel PM₁₀ sono tendenzialmente diminuite, suggerendo con ciò la diminuzione del contributo della componente secondaria delle polveri PM₁₀ (vedi tabella sotto).

% PM _{2,5} /PM ₁₀							
Classificazione e nome stazione		2018	2019	2020	2021	2022	2023
UF	LI-Cappiello	53%	53%	50%	50%	50%	47%
UT	LI-Carducci	57%	52%	50%	50%	50%	47%

Confronto dati % PM_{2,5} nel PM₁₀ ultimi 6 anni delle centraline del Comune di Livorno
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

1.2.1 PM_{2,5} - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea

Da un confronto dei valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 con i valori previsti dalla DE COM/2022/542 relativamente ai dati registrati per l'inquinante PM_{2,5} dalle 3 centraline di rilevamento presenti nel territorio comunale come si evince dalla tabella sottostante si può notare che:

- per l'annualità 2022, in riferimento al D.Lgs. 155/2010 e alla DE COM/2022/542 i valori sono stati rispettati soli in una (LI-Cappiello) delle 2 le stazioni presenti nel territorio comunale;
- per l'annualità 2023, in riferimento al D.Lgs. 155/2010 e alla DE COM/2022/542 i valori sono stati rispettati per tutte e 2 le stazioni (LI-Cappiello e LI- Carducci) presenti nel territorio comunale.

INQUINANTE	Valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs. 155/2010			DE COM/2022/542	Nome Stazione	Anno 2023 Valore registrato ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anno 2023 Valore registrato ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Valore di riferimento	Periodo di mediazione	Valori limite	Valori limite			
PM _{2.5}	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	-	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile	LI-Cappiello	-	-
					LI-Carducci	-	-
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media annuale 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media annuale 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	LI-Cappiello	8	8
					LI-Carducci	11	10

Tabella PM_{2.5} - Confronto valori previsti dal D.Lgs. 155/2010 con la DE COM/2022/542
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

La situazione regionale non è invece positiva: infatti, 13 siti su 15 (87%), nel 2022, e 12 su 15 (80%) nel 2023 hanno registrato medie annuali superiori al valore stabilito dalla DE COM/2022/542 pari a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

1.3 OSSIDI DI AZOTO: NO₂ E NO_x

I valori limite di legge (D.Lgs.155/2010) per il biossido di azoto sono:

- il numero massimo di 18 superamenti per le medie orarie con concentrazione superiore a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- la media annuale: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

Dal confronto con i valori limite di legge, per il Biossido di Azoto si evince che per l'anno 2023, come avviene da diversi anni, le medie annuali sono state inferiori al limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in tutte le stazioni di fondo e di traffico del territorio comunale così come per le altre stazioni della rete regionale con qualche eccezione (vedi grafico sottostante).

Non si è verificato invece alcun episodio di superamento della media oraria di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ rispettando pienamente il limite di 18 superamenti, come avviene già da diversi anni.

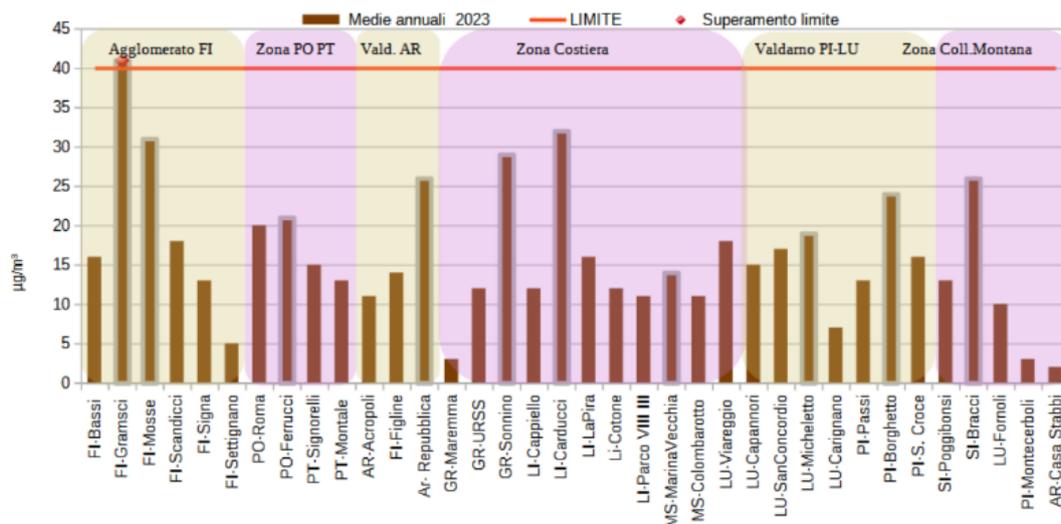


Grafico Biossido di azoto - Anno 2023 - Medie annuali NO₂
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

In particolare:

- il n° di medie orarie giornaliere si è attestato allo zero;

- il valore della media annuale rilevato dalle stazioni presenti sul territorio comunale risulta essere paria a:
 - 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per la stazione di fondo LI-Cappiello;
 - 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per la stazione di fondo LI-La Pira;
 - 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per la stazione di traffico LI-Carducci.

Come si evince dal grafico sottostante la media annuale complessiva della rete regionale relativa all'annualità 2023 è di 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pertanto, il valore rilevato dalla stazione di LI-Carducci per la media annuale è superiore, mentre per la stazione di LI-Cappiello è inferiore e per la stazione di LI-La Pira è uguale al valore della media regionale.

Zona	Classificazione	Provincia e Comune	Nome stazione	Superamenti media oraria di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.L.	Media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.L.
Zona costiera	UF	LI-Livorno	LI-Cappiello	0	18	12	40
	UT	LI-Livorno	LI-Carducci	0		32	
	UF	LI-Livorno	LI-La Pira	0		16	
Media annuale complessiva Rete Regionale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						16	
Media annuale stazioni di tipo fondo urbane e suburbane ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						13	
Media annuale stazioni di tipo traffico urbano ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						26	

Tabella NO₂ - Anno 2023 - Indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale presenti nel Comune di Livorno e confronto con le medie regionali.

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Esaminando i valori della media annuale di ciascuna delle 3 centraline presenti nel territorio comunale si evince che:

- la media annuale della stazione di fondo di LI-Cappiello è inferiore alla media regionale delle stazioni di fondo di tipo urbano e suburbane;
- la media annuale della stazione di traffico di LI-Carducci, come si evince dalla tabella sottostante è superiore alla media regionale delle stazioni di tipo traffico urbano registrando tra i valori più alti a livello regionale;

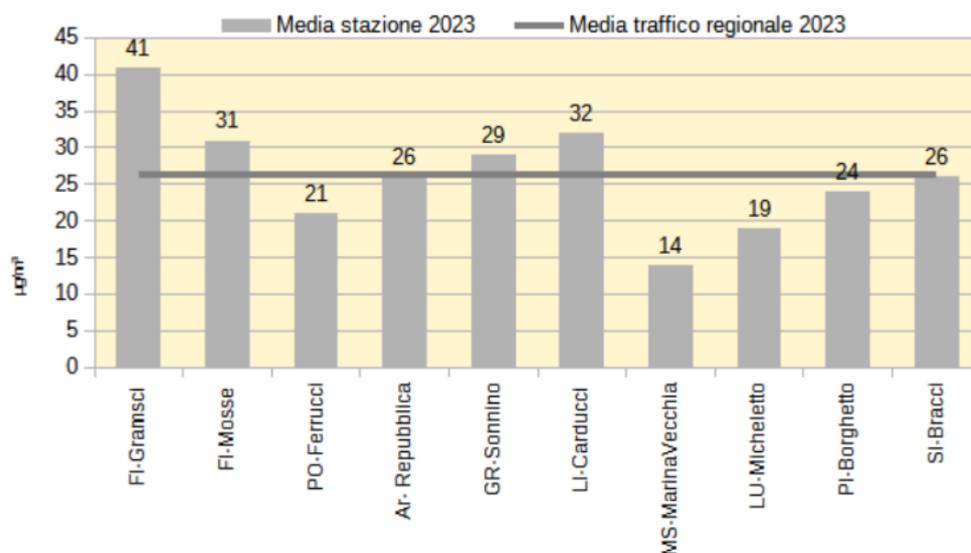


Grafico NO₂ – Anno 2023 - Medie annuali di NO₂ - Stazioni di traffico
 [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

- la media annuale della stazione di fondo di LI-La Pira è superiore alla media regionale delle stazioni di fondo di tipo urbano e suburbane

Nel periodo 2014-2023 se si esaminano i dati nella tabella e grafico seguente si nota che i trend delle medie annuali di biossido di azoto degli ultimi anni tendono a diminuire, sia per la stazione di traffico che per quelle di fondo in linea con le altre stazioni della rete regionale.

Classificazione Zona e stazione		Medie annuali in µg/m ³ V.L.= 40 µg/m ³									
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
UF	LI-Cappiello	19	19	16	16	14	16	15	13	13	12
UT	LI-Carducci	41	40	33	36	39	*	33	34	35	32
UF	LI-La Pira	*	23	21	22	17	19	16	16	17	16

Tabella NO₂ –Medie annuali - Andamenti 2014-2023 per le stazioni di Rete Regionale presenti nel Comune di Livorno
 [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

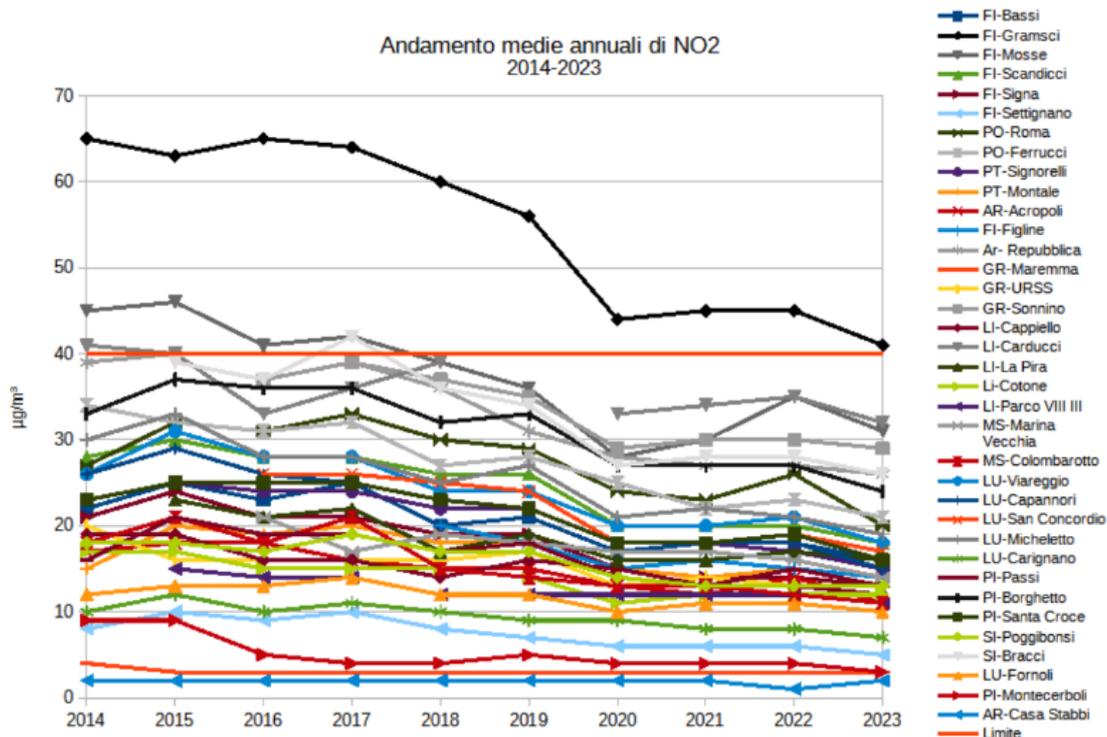


Grafico Biossido di azoto – Andamenti medie annuali 2014-2023 per le stazioni di traffico di Rete Regionale
 [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

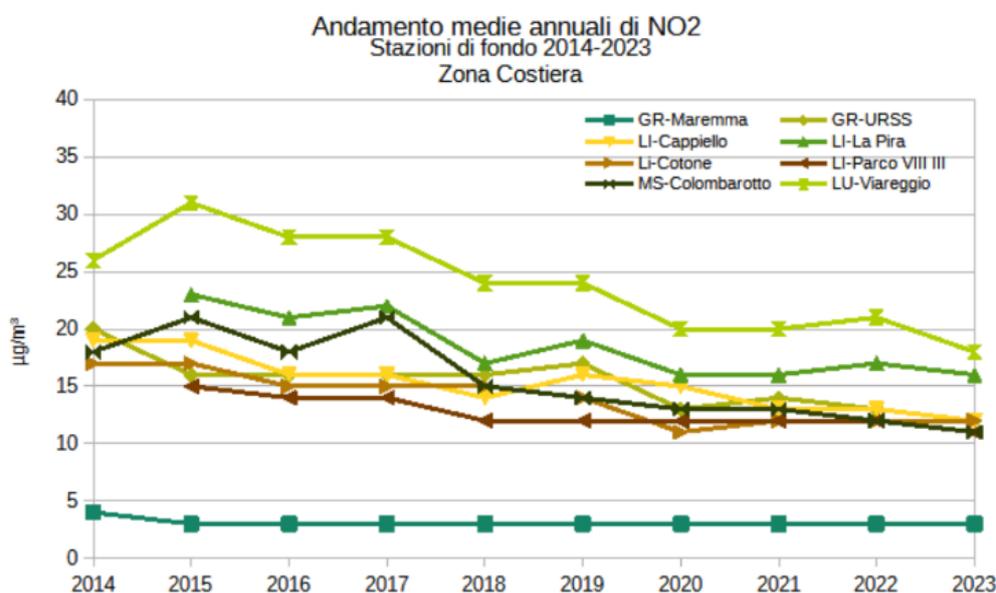


Grafico Biossido di azoto – Andamenti medie annuali 2014-2023 per le stazioni di fondo della Zona Costiera
 [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

1.3.1 NO₂ - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea

Da un confronto dei valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 con i valori previsti dalla DE COM/2022/542 relativamente ai dati registrati per l'inquinante NO₂ dalle 3 centraline di rilevamento presenti nel territorio comunale per le annualità 2022 e 2023 come si evince dalla tabella seguente in riferimento:

- al D.Lgs. 155/2010 i valori sono stati rispettati in tutte e tre le stazioni presenti nel territorio comunale;
- alla DE COM/2022/542 i valori sono stati rispettati solo in 2 stazioni presenti nel territorio comunale.

INQUINANTE	Valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs 155/2010			DE COM/2022/542	Nome Stazione	Anno 2022 Valore registrato µg/m³	Anno 2023 Valore registrato µg/m³
	Valore di riferimento	Periodo di mediazione	Valori limite	Valori limite			
Biossido di Azoto NO ₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile	-	LI-Cappiello	0	0
					LI-Carducci	0	0
					LI-La Pira	0	0
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m³	20 µg/m³	-	-	-
					LI-Cappiello	12	12
					LI-Carducci	35	32
LI-La Pira	17	16					

Tabella NO₂ e NO_x - Confronto valori previsti dal D.Lgs. 155/2010 con la DE COM/2022/542
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Per quanto riguarda la situazione regionale, dal confronto dei valori medi annuali di NO₂ registrati negli ultimi due anni con il valore limite, mostra che:

- le medie registrate sono superiori al riferimento per la grande maggioranza delle stazioni di traffico e per poche stazioni di fondo.
Nel 2022, in 11 siti di monitoraggio su 37 (30%), di cui 9 stazioni di traffico (90% del totale), e nel 2023 in 8 siti su 37 (22%), tutti e 8 di traffico (80% del totale), è stata registrata una media annuale superiore a 20 µg/m³;
- per il limite relativo al numero di superamenti della media giornaliera, la maggior parte delle stazioni rispetta il parametro che è stato superato soltanto da 3 stazioni di traffico nel 2022 (8%) e 3 stazioni di traffico nel 2023 (5%).

1.4 OZONO O₃

I parametri di riferimento per l'ozono indicati dalla normativa sono:

- il valore obiettivo per la protezione della salute umana pari al numero di medie massime giornaliere di 8 ore superiori a 120 µg/m³; l'obiettivo è la media dei valori degli ultimi tre anni pari a 25;
- il valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 pari alla somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ tra maggio e luglio, rilevate ogni giorno tra le 8.00 e le 20.00; l'obiettivo è la media dei valori degli ultimi 5 anni pari a 18000;
- la soglia di informazione pari alla media oraria di 180 µg/m³;
- la soglia di allarme pari alla media oraria di 240 µg/m³.

Sul territorio comunale non sono presenti centraline della rete regionale di rilevamento dell'ozono. Confrontando gli indicatori 2023 con i parametri di riferimento per l'ozono indicati dalla normativa vigente, emerge che per questo parametro sussistono criticità diffuse per il rispetto di entrambi i valori

obiettivo, mentre per quanto riguarda le soglie di attenzione e di allarme, nel 2023 non sono stati registrati episodi di superamento in nessuna stazione di Rete Regionale.

Indicatori Ozono Anno 2023					Valore obiettivo protezione salute umana: 25 superamenti della media giornaliera di 8 ore di 120 µg/m ³	
Zona	Class.	Provincia e comune		Stazione	Superamenti 2023	Media 2021-2022-2023
Agglomerato Firenze	S	FI	Firenze	FI-Settignano	20	27
	U	FI	Signa	FI-Signa	24	34
Zone Pianure interne	S	AR	Arezzo	AR-Acropoli	1	2
	S	PT	Montale	PT-Montale	27	34
Zona Pianure costiere	R	GR	Grosseto	GR-Maremma	28	17
	S	LU	Lucca	LU-Carignano	28	27
	S	PI	Pisa	PI-Passi	1	7
	S	PI	Santa Croce sull'Arno	PI-Santacroce	7	7
Zona Collinare Montana	RF	AR	Chitignano	AR-Casa Stabbi	4	12
	S	PI	Pomarance	PI-Montecerboli	11	24

Tabella Anno 2023 - Indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale: valore obiettivo per la protezione della popolazione [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Attualmente in Toscana l'Ozono rappresenta il parametro più critico nei confronti del rispetto alla normativa, nonostante le concentrazioni registrate negli ultimi anni siano leggermente inferiori ai valori critici di una parte di quelli passati. Nel 2023 in 3 siti sono stati registrati più di 25 giorni con valore massimo su 8 ore superiore a 120 µg/m³, mentre il valore obiettivo per la protezione della salute che è calcolato come media di tre anni è stato superato in diverse zone della regione, tra cui anche quelle delle pianure Costiere.

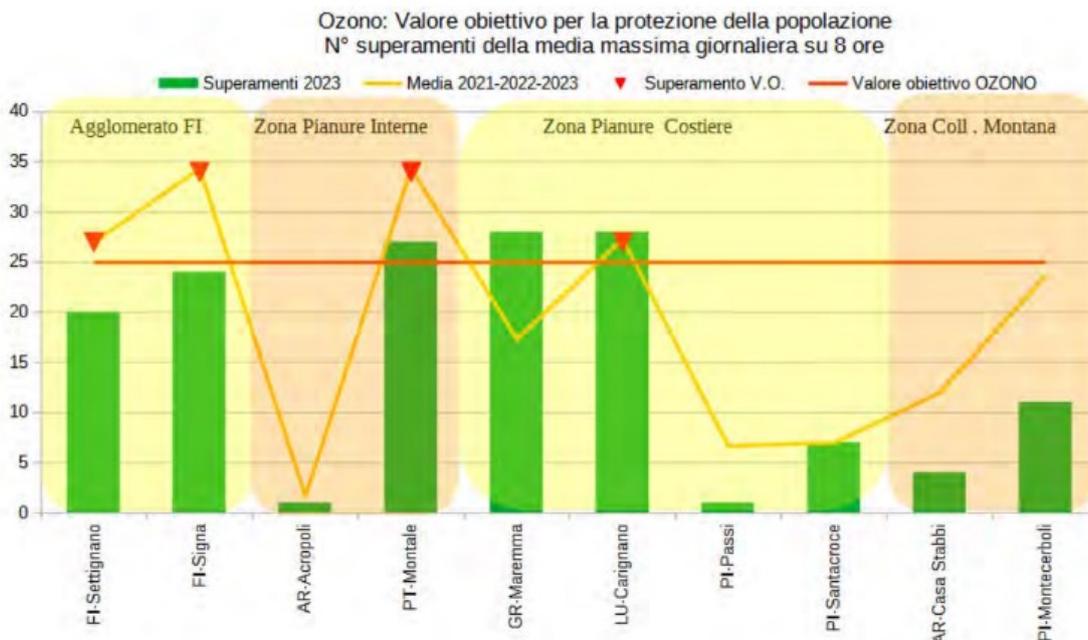


Grafico O₃ - Anno 2023 - Indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale – Valore obiettivo per la protezione della popolazione- n° di superamenti della media massima giornaliera di 8 ore
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Da una lettura del grafico sopra si evince che nel 2023 il valore obiettivo per la protezione della popolazione calcolato come superamenti della media massima giornaliera di 8 ore è stato superato in alcune zone delle Pianure Costiere e delle Pianure Interne. Inoltre, se si analizza la media degli anni 2021-2022-2023 si possono notare superamenti del valore obiettivo per la salute della popolazione in una delle stazioni della zona delle Pianure Costiere, così come in gran parte del territorio della Toscana.

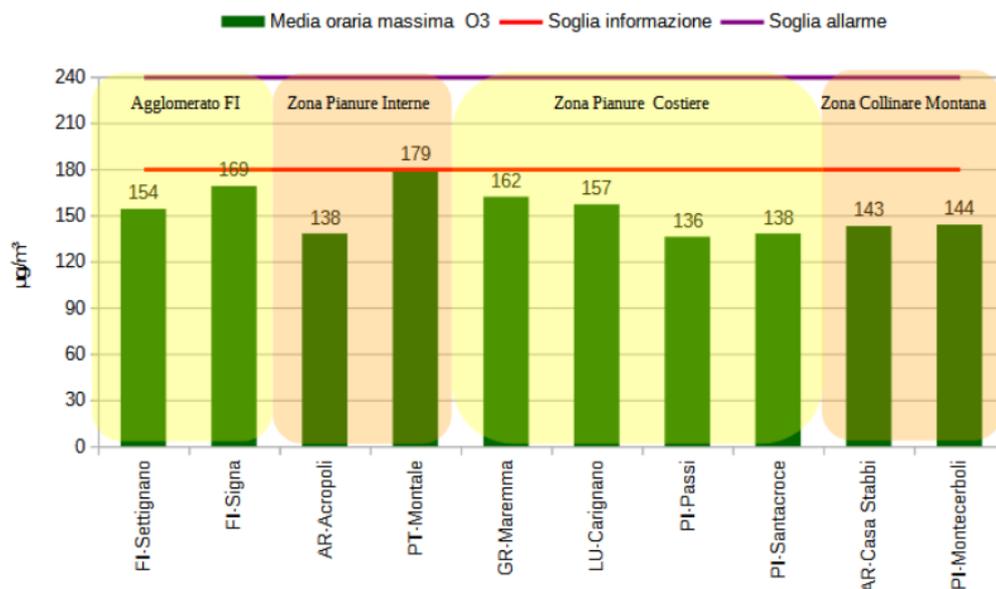


Grafico O₃ - Anno 2023 – Massime medie orarie e confronto con le soglie di informazione e di allarme
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Da una lettura del grafico sopra si evince che nel 2023 in nessuna delle stazioni della Rete di monitoraggio è stata superata la soglia di attenzione.

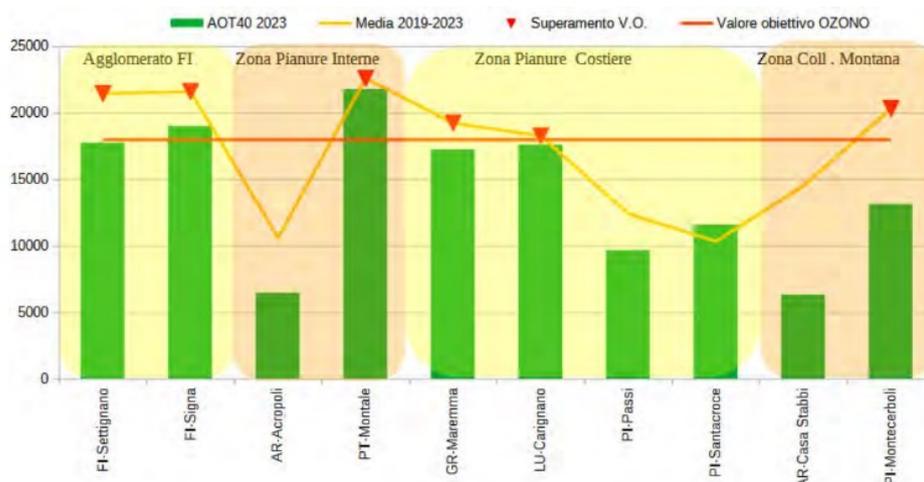


Grafico O₃ - Anno 2023 - Indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale – Valore obiettivo per la protezione della vegetazione [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Da una lettura del grafico sopra si evince che nel 2023 il valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 18000 per la zona Pianure costiere pur vicino al valore limite non è stato superato in alcuna zona delle Pianure Costiere.

Se si analizza la media degli anni 2019-2023 si possono notare superamenti del valore obiettivo in due delle stazioni della zona delle Pianure Costiere rispecchiando l'andamento delle altre zone regionali con valori di AOT40 ben lontani dal rispetto del limite per la maggior parte del territorio.

Classificazione e nome stazione		Valore obiettivo protezione salute umana: 25 superamenti della media massima giornaliera su 8 ore pari a 120 mg/m ³ (media ultimi 3 anni)									
		2014 media 3 anni	2015 media 3 anni	2016 media 3 anni	2017 media 3 anni	2018 media 3 anni	2019 media 3 anni	2020 media 3 anni	2021 media 3 anni	2022 media 3 anni	2023 media 3 anni
S	FI-Settignano	36	42	48	63	52	46	36	29	31	27
U	FI-Signa	-	38	40	56	50	43	32	28	36	34
S	AR-Acropoli	22	35	44	59	22	26	15	9	2	2
S	PT-Montale	30	25	24	30	44	39	29	30	35	34
R	GR-Maremma	28	29	36	41	41	41	33	22	11	17
S	LU-Carignano	34	40	38	48	51	51	42	26	24	27
S	PI-Passi	13	15	5	7	7	9	7	6	7	7
S	PI-Santacroce	4	4	2	2	2	4	4	4	5	7
RF	AR-Casa Stabbi	32	23	24	30	25	29	19	16	15	12
S	PI-Montecerboli	49	36	25	28	26	32	28	23	25	24

Tabella O₃ Valore obiettivo per la protezione della salute umana - Andamenti 2014- 2023 relativi alle stazioni di Rete Regionale [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Dalle elaborazioni dei dati relativi alle concentrazioni di ozono registrati nell'ultimo decennio presso le dieci stazioni di Rete Regionale, si evince che il rispetto dei limiti normativi dell'ozono è sempre stato critico in tutta l'area della Toscana, a eccezione delle stazioni di PI-Passi e di PI-Santa Croce.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
N° stazioni	7	7	8	8	8	8	6	6	6	6
% del totale	78%	78%	80%	80%	80%	80%	60%	60%	60%	60%

Tabella O₃ - Valore obiettivo per la protezione della vegetazione – Percentuale di stazioni di Rete Regionale che non lo hanno rispettato.

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Se si analizza la tabella sopra relativa alla percentuale di stazioni della Rete Regionale che hanno superato il Valore obiettivo per la protezione della vegetazione nell' arco temporale 2014-2023 si evince che il rispetto dei limiti normativi dell'ozono è sempre stato critico in tutta l'area della Toscana.

È quindi confermata la criticità per questo inquinante.

1.4.1 O₃ - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea

Nella tabella seguente vengono confrontati i valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 con i valori previsti dalla DE COM/2022/542 relativamente ai dati registrati per l'inquinante O₃.

Valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs 155/2010				DE COM/2022/542
Inquinante	Valore di riferimento	Periodo di mediazione	Valori limite	Valori limite
Ozono O ₃	Soglia di informazione	Media massima oraria.	180 µg/m ³	-
	Soglia di allarme	Media massima oraria	240 µg/m ³	-
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m ³ da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni	120 µg/m ³ da non superare più di 18 giorni per anno civile come media su tre anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18.000 µg/m ³ come media su 5 anni	-

Tabella O₃ - Confronto valori previsti dal D.Lgs. 155/2010 con la DE COM/2022/542

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Nel grafico seguente vengono confrontati i valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 con i valori previsti dalla DE COM/2022/542 relativamente ai dati registrati per l'inquinante O₃, delle medie massime giornaliere trascinate di 8 ore registrate, dalle stazioni di rilevamento presenti nel territorio regionale.

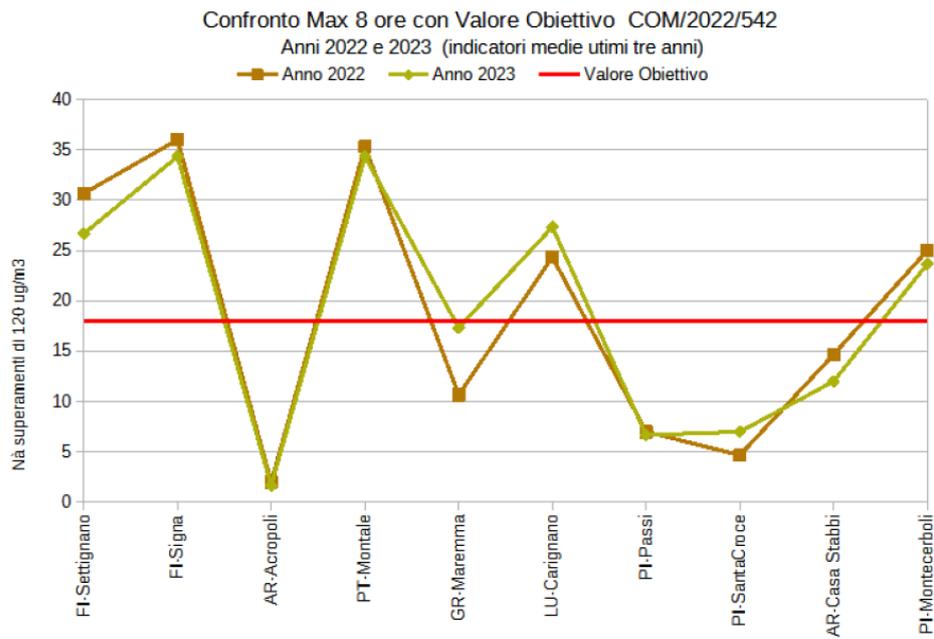


Grafico Ozono medie massime giornaliere trascinate di 8 ore confronto valori previsti dal D.Lgs. 155/2010 con la DE COM/2022/542 [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Per quanto riguarda l'Ozono, il principale parametro per la tutela della salute previsto dalla DE COM/2022/542 è il Valore Obiettivo pari a massimo 18 superamenti della media massima giornaliera trascinata calcolata su 8 ore di 120 µg/m³. Il parametro è calcolato come media sugli ultimi tre anni e in Toscana negli ultimi due anni non è stato rispettato in 5 stazioni su 10 (50%).

1.5 MONOSSIDO DI CARBONIO CO

Il valore limite previsto dal D.lgs. 155/2010 per il monossido di carbonio è la media massima giornaliera calcolata su 8 ore pari a 10 mg/m³.

Nell'anno 2023, nell'unica stazione di rilevamento presente nel territorio comunale, LI-Carducci, il valore della media massima giornaliera calcolata su 8 ore registrato pari a 2,3 mg/m³ risulta essere ampiamente al di sotto del limite di legge. Questo dato è in linea con tutte le stazioni della Rete Regionale (vedi tabella e grafico sottostante).

Classificazione Zona e Stazione		Nome stazione	Media massima su 8 ore (mg/m ³)	Valore limite (mg/m ³)
Zona Costiera	UT	LI-Carducci	2,3	10

Tabella CO - Anno 2023 - Indicatori relativi alla stazione di Rete Regionale di Li- Carducci [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

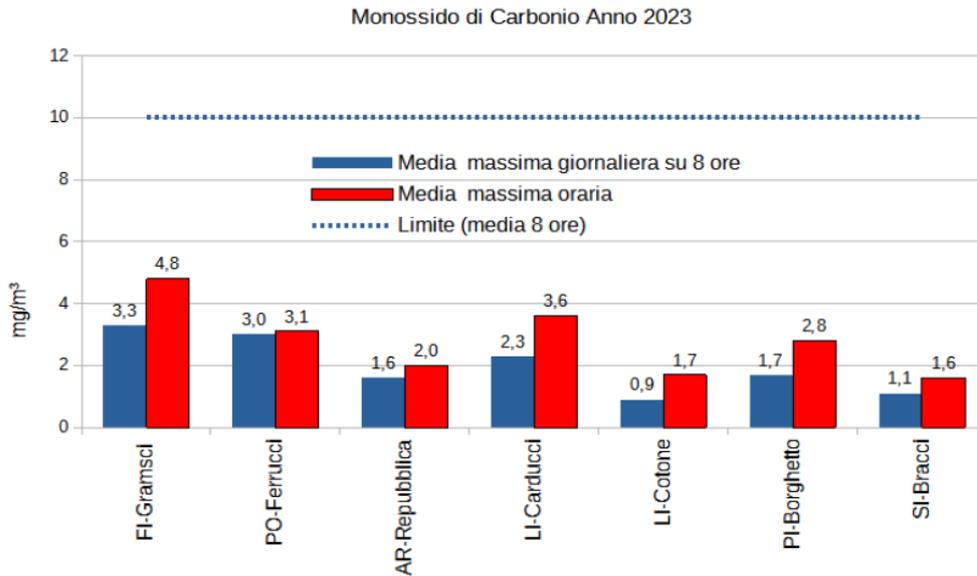


Grafico CO - Anno 2023 - Massime orarie e medie massime giornaliere su 8 ore registrate dalle stazioni della rete regionale [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Nel periodo 2014-2023 l'andamento degli indicatori della media massima giornaliera calcolata su 8 ore è in leggero calo – da 2,5 mg/m³ a 2,3 mg/m³ con un leggero incremento nel 2022 (3,1 mg/m³) mantenendosi comunque al di sotto dei valori della normativa così come in tutte le stazioni della rete regionale (vedi tabella sottostante).

Classificazione Zona e Stazione	Nome stazione	Monossido di carbonio Media massima giornaliera di 8 ore (mg/m ³)									
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Zona Costiera - UT	LI-Carducci	2,5	2,5	2,7	2,5	2,2	2,5	2,4	2,3	3,1	2,3

Tabella Ossido di carbonio – Massima media giornaliera su 8 ore- Andamenti 2014-2023 per la stazione di LI-Carducci [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Negli ultimi anni la massima media giornaliera su 8 ore si è mantenuta in tutte la stazioni di Rete Regionale ben al di sotto dei valori limite di normativa.

1.5.1 CO - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea

Da un confronto dei valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 con i valori previsti dalla DE COM/2022/542 relativamente ai dati registrati per l'inquinante Monossido di Carbonio della centralina di LI-Carducci per le annualità 2022 e 2023 come si evince dalla tabella seguente in riferimento, il valore è stato rispettato.

Valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs. 155/2010				DE COM/2022/542			
Inquinante	Valore di riferimento	Periodo di mediazione	Valori limite	Valori limite	Nome Stazione	Anno 2022 Valore registrato µg/m ³	Anno 2023 Valore registrato µg/m ³
Monossido di Carbonio CO	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³	10 mg/m ³	LI-Carducci	3,1	2,3
	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media Massima giornaliera calcolata su 24 ore	-	4 mg/m ³ da non superare più di 18 volte nell' anno civile	LI-Carducci	-	-

Tabella CO- Confronto valori previsti dal D.Lgs. 155/2010 con la DE COM/2022/542 relativi alla centralina di Livorno Carducci [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Se si analizzano i valori registrati dalle stazioni di monitoraggio presenti nel territorio regionale negli ultimi anni e si confrontano con i nuovi valori di riferimento proposti dalla nuova direttiva, non si evidenziano criticità per tale inquinante in nessun sito di monitoraggio regionale.

1.6 BIOSSIDO DI ZOLFO SO₂

I limiti di legge dell'anidride solforosa / biossido di zolfo sono:

- massimo 3 superamenti della media giornaliera di 125 µg/m³;
- massimo 24 superamenti della media oraria di 350 µg/m³;
- soglia di allarme come 3 medie orarie consecutive superiori a 500 µg/m³ che nella nostra Regione non è mai stata raggiunta dall'inizio del monitoraggio.

Come si evince nella tabella seguente, **nell'anno 2023** nell'unica stazione di rilevamento presente nel territorio comunale, LI-La Pira, i valori di SO₂ registrati sono stati nettamente inferiori ai parametri di normativa e non è stato registrato alcun superamento.

Zona	Stazione	Anno 2023	N° medie orarie > 350 µg/m ³	V.L.	Anno 2023	N° medie giornaliere > 125 µg/m ³	V.L.
Zona Costiera	LI-La Pira (UF)	10	0	24	7	0	3

Tabella SO₂ - Anno 2023 - Indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Nel periodo 2014-2023 i valori medi annuali, si sono mantenuti costantemente molto contenuti per tutto l'ultimo decennio senza che si siano mai verificati superamenti né del valore limite per la media giornaliera né del valore limite per la media oraria, così come per le altre stazioni della rete di monitoraggio regionale (vedi tabella pagina seguente).

Zona	Stazione	Media annuale µg/m ³									
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Zona Costiera	LI-La Pira (UF)	*	4	5	3	3	1	0	2	1	1

*efficienza minore del 90%

Tabella SO₂ – Andamenti dei valori medi annuali 2014-2023 per la stazione di LI-La Pira
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

1.6.1 SO₂ - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea

Da un confronto dei valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 con i valori previsti dalla DE COM/2022/542 relativamente ai dati registrati per l'inquinante SO₂ della centralina di LI-Carducci per le annualità 2022 e 2023 come si evince dalla tabella seguente, il valore pari a 0 è stato rispettato.

Valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs. 155/2010				DE COM/2022/542			
Inquinante	Valore di riferimento	Periodo di mediazione	Valori limite	Valori limite	Nome Stazione	Anno 2022 Valore registrato µg/m ³	Anno 2023 Valore registrato µg/m ³
Biossido di zolfo SO ₂	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³ da non superare più di 1 volta per anno civile	LI-La Pira	0	0
	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	50 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile		0	0
	Soglia di allarme	1 ora	500 µg/m ³ Riferito 3 medie orarie consecutive	-		0	0
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	-	20 µg/m ³		-	-

Tabella SO₂ - Confronto valori previsti dal D.Lgs. 155/2010 con la DE COM/2022/542 relativi alla centralina di LI- La Pira
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Anche i valori registrati dalle altre centraline di monitoraggio regionali presenti nella nostra regione negli ultimi anni non indicano alcuna criticità per il rispetto dei nuovi limiti per l'SO₂.

1.7 ACIDO SOLFIDRICO H₂S

Non sono presenti sul territorio comunale stazioni di rilevamento dell'acido solfidrico.

Le uniche stazioni presenti nel territorio regionale in cui viene monitorato l'H₂S, sono quelle di tipo fondo industriale situate nei comuni di Santa Croce e Pomarance.

Per tale parametro attualmente la normativa europea e quella nazionale non hanno indicato valori limite, soglie di allarme e/o valori obiettivo di qualità dell'aria.

In mancanza di riferimenti normativi, ci si riferisce al valore guida indicato dall'organizzazione per la protezione della salute che è pari ad una media giornaliera di 150µg/m³

Anno 2023

Stazione	Valore orario massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore giornaliero massimo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PI-Montecerboli (SFI)	150	31	6
PI-Santa Croce (SFI)	68	9	2

Tabella H₂S - Anno 2023 - Indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

I valori registrati in entrambe le stazioni sono ampiamente inferiori ai valori guida dell'OMS.

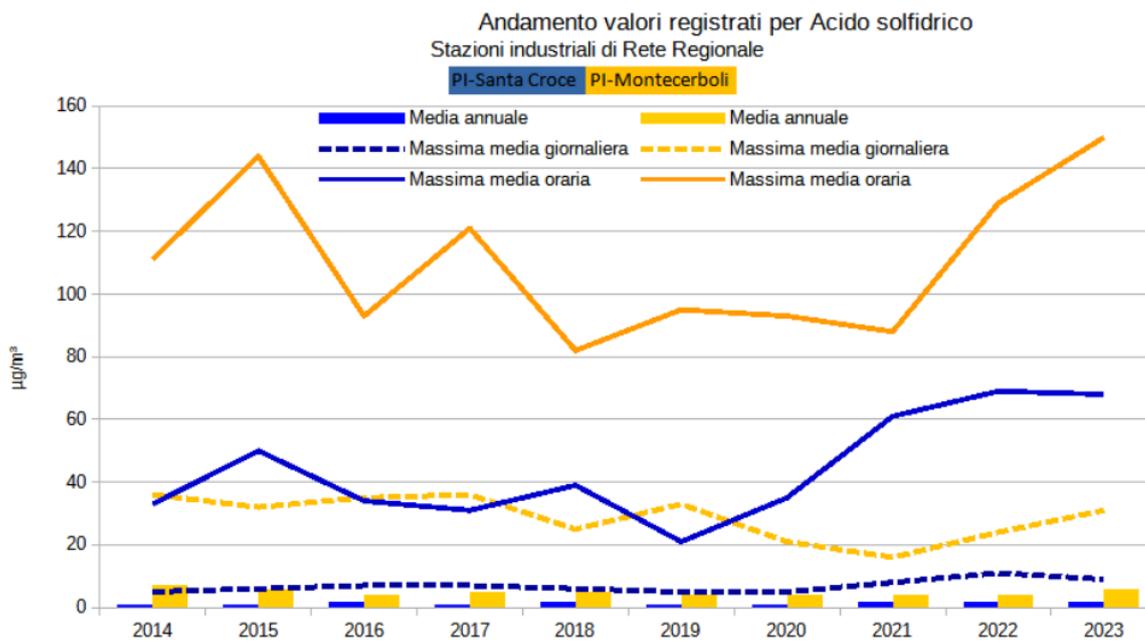


Grafico H₂S Medie massime giornaliera ed oraria, medie annuali. Andamento anni 2014-2023
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Se si analizzano i dati registrati dalle stazioni di monitoraggio regionale relativi alle annualità 2014-2023, come da grafico sopra, i trend mostrano che, in entrambe le stazioni, i valori registrati si sono mantenuti su livelli nettamente inferiori a quelli indicati dall'OMS come riferimento per la media giornaliera ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$), per tutti gli anni in cui il monitoraggio è stato attivo.

L'altro riferimento per i valori di H₂S è costituito dalla soglia di disturbo olfattivo stimata mediamente pari a $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tale soglia mette in relazione i valori di acido solfidrico ad un disturbo da fonte odorigena avvertito dalla popolazione. Nel 2023 la percentuale delle ore in cui i livelli di concentrazione potrebbero aver dato luogo ad episodi di disagio olfattivo è stata molto contenuta nel sito di Santa Croce mentre a Pomarance pari a circa un quarto del tempo di monitoraggio.

Percentuale valori medi orari di H₂S >7,0 µg/m³
Stazioni industriali di Rete Regionale

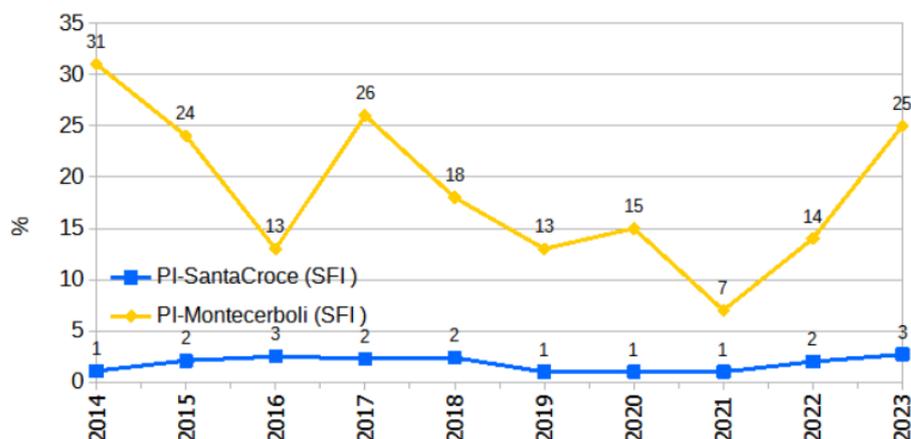


Grafico H₂S Trend percentuali orarie con valori superiori alla soglia olfattiva
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Il grafico relativo all'ultimo decennio mostra che:

- la Zona industriale di Santa Croce è stata, negli anni, caratterizzata da valori di concentrazioni tali da non provocare un sensibile disagio alla popolazione locale;
- la popolazione della zona rappresentata dalla stazione di PI-Montecerboli negli anni passati è stata invece sottoposta ad un disagio olfattivo mediamente percepibile.

1.8 BENZENE

Il limite di legge per il benzene è la media annuale con valore di 5 µg/m³.

Nell'anno 2023 il valore limite, nell'unica stazione di rilevamento presente nel territorio comunale, LI-La Pira, è stato rispettato rilevando una media annuale pari a 1,1 µg/m³, coerente con la situazione regionale molto positiva.

				Benzene Anno 2023 (µg/m ³)		
Classificazione zona e stazione		Provincia e Comune	Nome stazione	Media annuale	Limite media annuale	Max orario
Zona Costiera	UF	Livorno (LI)	LI-La Pira	1,1	5	11,5

Benzene - Anno 2023 - Indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale di LI-La Pira
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Nel periodo 2015-2023 il trend delle medie annuali è pressoché costante in tutti i siti di monitoraggio con un leggero incremento per l'annualità 2023(vedi tabella pagina seguente).

Nome Stazione	Medie annuali Benzene (µg/m ³)									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	

LI-La Pira	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9	1,1
------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Grafico Benzene - Andamenti dei valori medi annuali 2015-2023 per la stazione della Rete Regionale di LI-La Pira
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

1.8.1 Benzene - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea

Da un confronto dei valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 con i valori previsti dalla DE COM/2022/542 relativamente ai dati registrati per l'inquinante Benzene dalla centralina della rete regionale di LI- La Pira (vedi tabella sottostante) si evince che il nuovo limite è stato rispettato dalla stazione di LI-La Pira così come in tutte le altre stazioni della rete regionale.

Inquinante	Valori di riferimento per la valutazione della QA stabiliti dal D.Lgs. 155/2010			DE COM/2022/54	Nome Stazione	Anno 2022 Valore registrato µg/m³	Anno 2023 Valore registrato µg/m³
	Valore di riferimento	Periodo di mediazione	Valori limite	Valori limite			
Benzene	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m³	3,4 µg/m³	LI- La Pira	0,9	1,1

Tabella Benzene - Confronto valori previsti dal D.Lgs. 155/2010 con la DE COM/2022/542 relativi alla media annuale della stazione della rete regionale di LI-La Pira
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

1.8.2 Derivati del Benzene

Sono stati calcolati i valori medi annuali dei derivati del Benzene oggetto di monitoraggio: Toluene, Etil-Benzene, O-Xilene e M+P-Xilene per i quali la normativa attuale non indica riferimenti. Per tutti i parametri che sono stati monitorati le concentrazioni medie sono state molto contenute.

Nome stazione		Medie annuali BTX Anno 2023 (µg/m³)				
		Benzene	Toluene	E-benzene	O-oxilene	M e P-xilene
UF	LI-La pira	1,1	3	0,2	0	1

Valori medi annuali dei derivati del Benzene: Toluene, e-Benzene, o-Xilene m-p-Xilene- Anno 2023
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Nel periodo 2017-2023 sono stati elaborati i trend dei valori medi di Toluene registrati nella Rete Regionale negli ultimi anni e sono stati calcolati i rapporti tra Toluene e Benzene in tutti i siti di monitoraggio. L'analisi dei trend mostra una situazione piuttosto costante negli anni non presenta differenze sostanziali per la stazione di LI- La Pira (vedi tabella pagina seguente).

Nome stazione	Medie annuali Toluene (µg/m³)						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
LI-La Pira	3	2,7	3	2,8	3	4	3

Tabella Toluene- Andamenti dei valori medi annuali 2017-2023 per le stazioni di Rete Regionale
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Nome stazione	Rapporto Toluene/Benzene						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
LI-La Pira	3,8	3,4	3,8	3,5	4,3	4,4	2,7

Tabella Rapporto tra Toluene e Benzene- Andamenti dei valori medi annuali 2017-2023 per le stazioni di Rete Regionale
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Sono stati riportati nel grafico seguente gli andamenti delle medie annuali relative agli altri parametri che sono stati oggetto di monitoraggio.

	Medie annuali (ng/m ³) Stazione LI-La Pira						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Etil-Benzene	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Orto-Xilene	0	0	0	0	0	0	0
Meta+Para-Xilene	2	2	1	1	1	2	1

Tabella Derivati del Benzene- Andamenti dei valori medi annuali 2017-2023 per le stazioni di Rete Regionale
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

1.8.3 Indicatori 2023 ricavati con indagini discontinue sulla RRQA e confronto con valori limite o obiettivo

Le campagne di monitoraggio di idrocarburi policiclici aromatici e metalli pesanti sono state gestite dal Settore CRTQA - Centro Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria di ARPAT, mentre le analisi dei campioni prelevati sono state effettuate dal Laboratorio di Area Vasta Centro.

1.8.4 Benzo(a)pirene nel PM10

La concentrazione atmosferica degli idrocarburi policiclici aromatici viene determinata su campioni di polvere, frazione PM₁₀, prelevati con cicli di campionamento di 24 ore, con le stesse modalità con cui avviene il campionamento per la determinazione della concentrazione atmosferica del PM₁₀ (UNI 12341). I siti di monitoraggio sono attrezzati per il prelievo di campioni di polveri PM₁₀, che in seguito al campionamento vengono trasferiti in laboratorio per la determinazione del Benzo(a)pirene e degli altri 6 congeneri, che avviene su campioni compositi di 7 filtri ciascuno.

Tutte le campagne di monitoraggio di B(a)P effettuate, comprese quelle in siti non ancora ufficiali, soddisfano i criteri previsti dall'allegato 1 del D.Lgs. 155/2010.

1.8.5 Medie annuali Benzo(a)pirene – Anno 2023

I risultati ottenuti sono stati confrontati con il valore obiettivo per il Benzo(a)pirene che corrisponde a 1,0 ng/m³ come media annua (Allegato XIII D. Lgs.155/2010 e s.m.i.).

Per la stazione di LI-La Pira come si evince dalla tabella seguente il valore obiettivo di 1,0 ng/m³ come media annuale è stato ampiamente rispettato così come nelle altre 6 stazioni della rete regionale.

Classificazione zona e stazione	Provincia e Comune	Nome stazione	Media annuale B(a)P (ng/m ³)	
			Anno 2023	Valore obiettivo

Zona Costiera	UF	Livorno (LI)	LI-La Pira	0,1	1,0
---------------	----	--------------	------------	-----	-----

Benzo(a)pirene - Anno 2023 - Indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale
 [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Nel grafico seguente sono riportati i valori delle medie mensili e delle medie stagionali per il Benzo(a)pirene, da cui si evince come la media sia fortemente influenzata dalle concentrazioni dei mesi invernali.

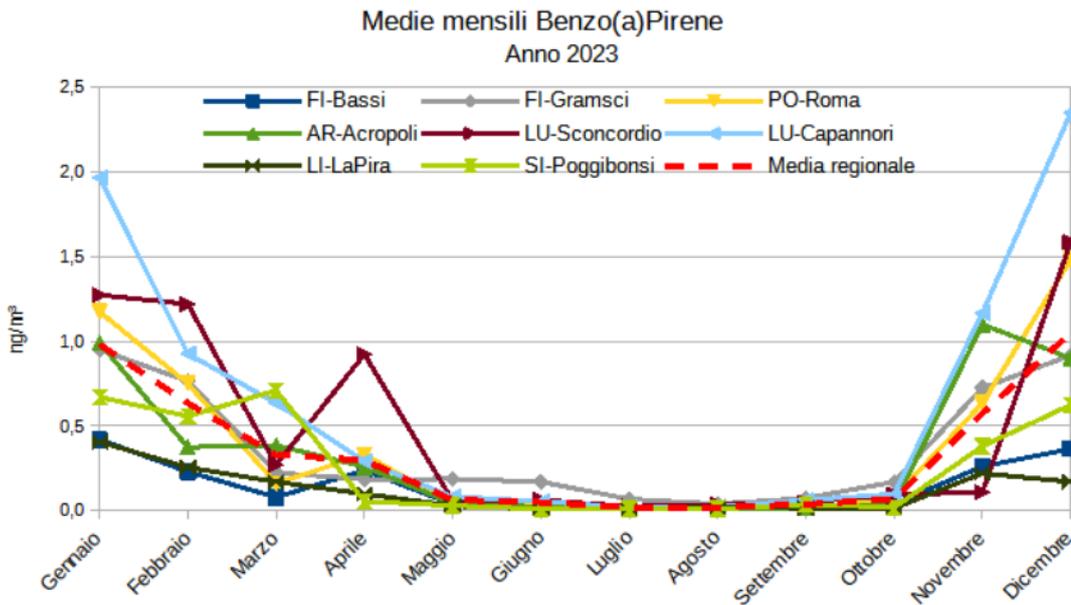


Grafico Benzo(a)pirene – Medie mensili Anno 2023
 [fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Il profilo dei grafici alla pagina seguente evidenzia che le concentrazioni di Benzo(a)pirene nei campioni di PM₁₀ sono più elevate in inverno, diminuiscono in modo deciso in primavera ed autunno e ulteriormente in estate. Questo andamento è meno accentuato nelle stazioni della Zona costiera in quanto anche nei mesi autunnali e invernali le concentrazioni medie sono molto contenute.

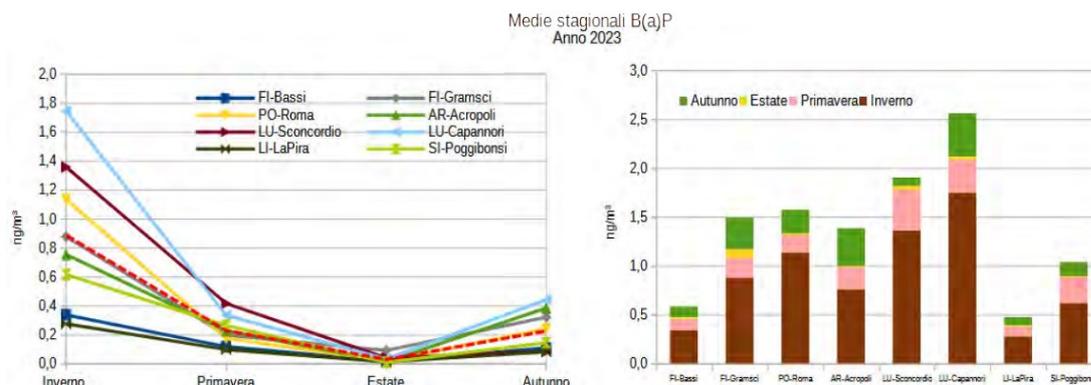


Grafico Benzo(a)pirene – Medie stagionali Anno 2023

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

1.8.6 Andamento medie annuali di Benzo(a)pirene

Se si esaminano i valori registrati dalla stazione della Rete di Monitoraggio di LI-La Pira nel periodo 2015-2023 riportati nella tabella seguente si nota che gli andamenti temporali delle medie annuali di Benzo(a)pirene dell'ultimo decennio, sono rimasti piuttosto costanti, senza evidenziare trend significativi.

Nome stazione		Medie annuali B(a)P (ng/m ³)								
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
UF	LI-La Pira	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Benzo(a)pirene - Andamenti della media annuale 2015-2023

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

1.9 IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI

Per i congeneri degli idrocarburi policiclici aromatici che sono stati oggetti del monitoraggio, si riporta una sintesi delle medie annuali e mensili 2023, per il sito di campionamento di LI- La Pira.

1.9.1 Medie annuali idrocarburi policiclici aromatici Anno 2023

Come si evince dalla tabella seguente le medie annuali dei 7 idrocarburi policiclici aromatici della stazione di traffico di LI-La Pira sono abbastanza basse.

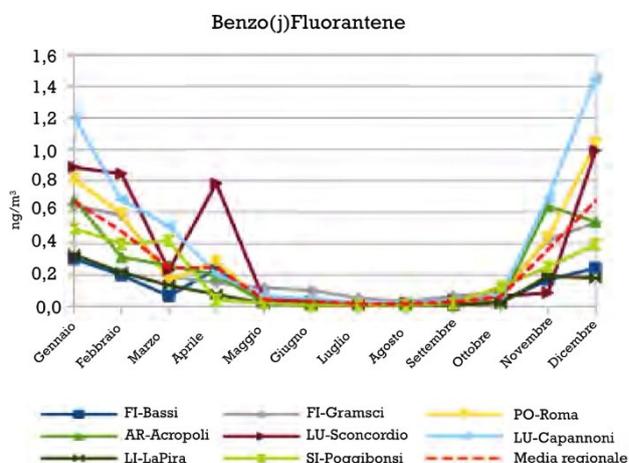
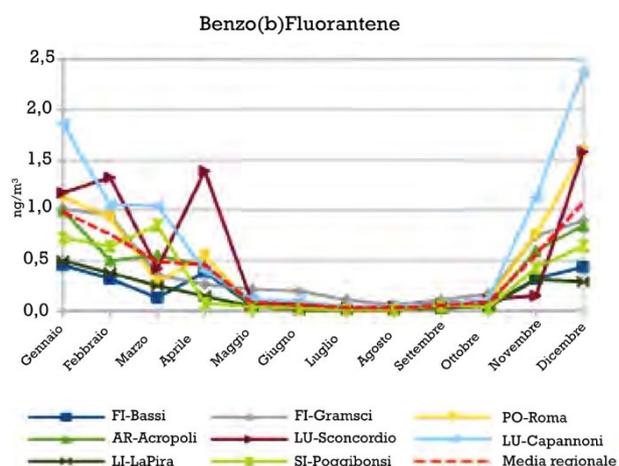
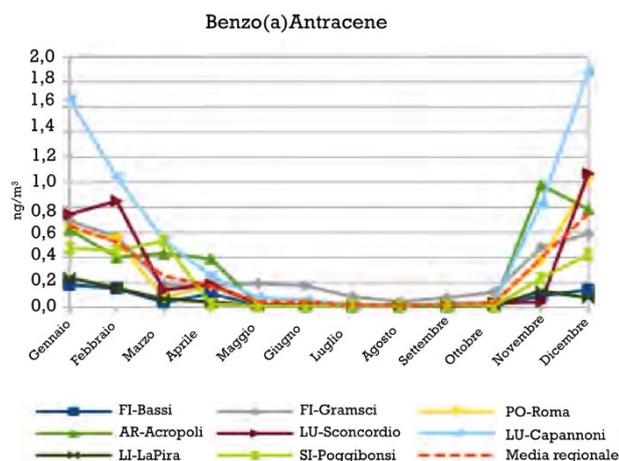
Stazione	Media annuale 2023 (ng/m ³)						
	Benzo(a)pirene	Benzo(a)antracene	Benzo(b)fluorantene	Benzo(j)fluorantene	Benzo(k)fluorantene	Dibenzo(a,h)antracene	Indeno(1,2,3-cd)pirene
LI-La Pira (UF)	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1

Tabella Idrocarburi policiclici aromatici – Medie annuali Anno 2023

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

1.9.2 Medie mensili e stagionali idrocarburi policiclici aromatici Anno 2023

Nel grafico seguente sono riassunti gli andamenti delle medie mensili dei congeneri registrati dalle stazioni di Rete Regionali. Come già osservato per il B(a)P, la concentrazione media mensile di tutti gli idrocarburi policiclici aromatici assume valori significativi nei primi mesi più freddi dell'anno per diminuire in primavera e autunno, ed essere presente soltanto in valori spesso trascurabili in estate.



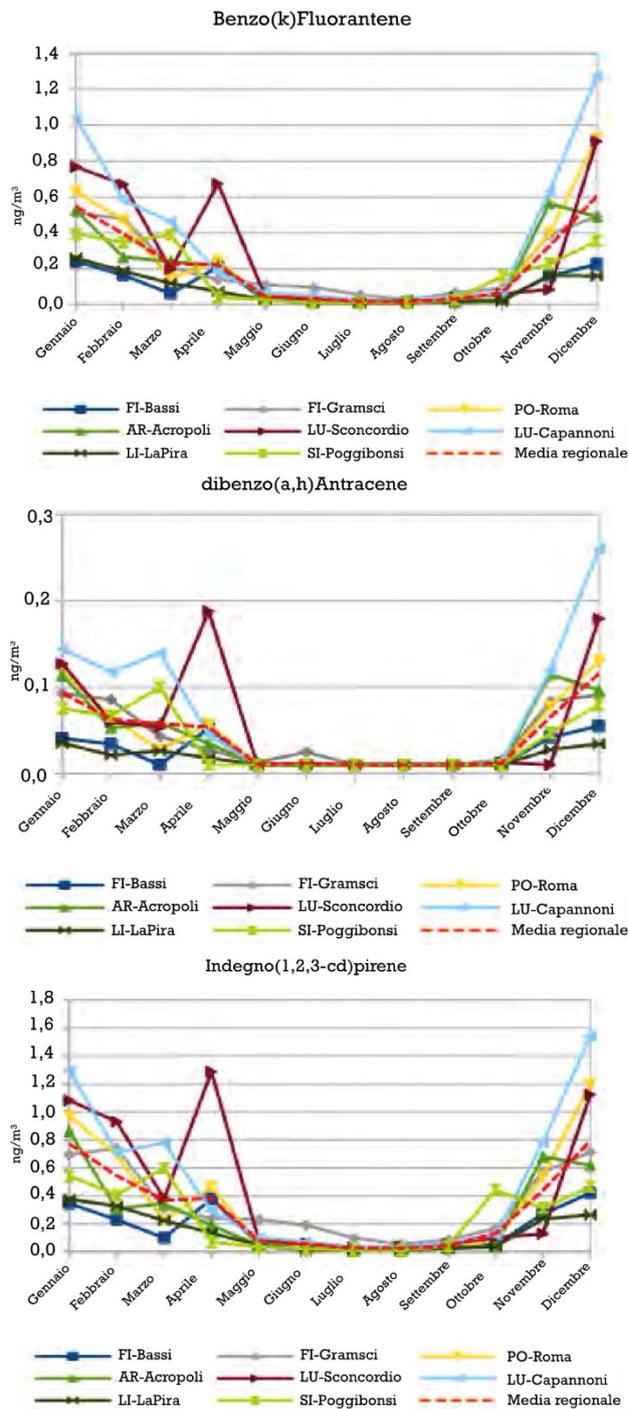


Grafico Idrocarburi policiclici aromatici – Medie mensili Anno 2023

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

1.10 ARSENICO, CADMIO, NICHEL E PIOMBO

La concentrazione atmosferica di Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo è determinata su campioni di polvere, frazione PM₁₀, prelevati con le stesse modalità con cui avviene il campionamento per la determinazione della concentrazione atmosferica del PM₁₀. Le campagne di monitoraggio hanno soddisfatto i criteri previsti dall'allegato 1 del D.Lgs. 155/2010.

La stazione di FI-Gramsci è l'unico sito regionale per il quale è ufficialmente previsto il monitoraggio del Piombo. Si riportano comunque anche i risultati del monitoraggio del Piombo effettuato presso la stazione di LI-La Pira in quanto ritenuti rappresentativi. Gli indicatori ottenuti dai dati delle campagne di indagine sono stati confrontati con il valore limite del Piombo (Allegato XI D.Lgs. 155/10) e con i valori obiettivo per Arsenico, Cadmio e Nichel (Allegato XIII D.Lgs. 155/10). Dal 2022 sono state effettuate le analisi di ulteriori metalli oltre a quelli indicati dal D.Lgs. 155/2010, per i quali sono stati riportati a scopo conoscitivo i risultati in termini di concentrazioni medie annuali. Presso il sito di LI-La Pira è stato effettuato per il terzo anno consecutivo il monitoraggio del Vanadio.

1.10.1 Benzo(a)pirene, Piombo, Nichel, Cadmio ed Arsenico - Confronto con i valori di riferimento proposti dalla Direttiva Europea

Per questi parametri la proposta di Direttiva conferma, come valori limite, i valori limite o obiettivo della normativa attualmente vigente, che fino ad oggi sono stati ampiamente rispettati in tutti i siti di monitoraggio regionali.

1.10.2 Medie annuali 2023 metalli D.Lgs. 155/2010

Classificazione zona e stazione		Nome stazione	Arsenico		Cadmio		Nichel		Piombo	
			Media annuale ng/m ³	V.O. ng/m ³	Media annuale ng/m ³	V.O. ng/m ³	Media annuale ng/m ³	V.O. ng/m ³	Media annuale ng/m ³	V.L. ng/m ³
Zona costiera	UF	LI-La Pira	0,3	6	0,1	5	2,4	20	2,2	500

Tabella Metalli pesanti - Anno 2023 - Indicatori relativi alla stazione della Rete Regionale di LI-La Pira
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Da un confronto con le medie annuali relative all'anno 2023 di Arsenico, Cadmio, Nichel con il valore obiettivo e del Piombo con il valore limite come da tabella seguente si evince che tali valori sono ampiamente sotto i parametri stabiliti dalla normativa vigente (vedi grafici sotto).

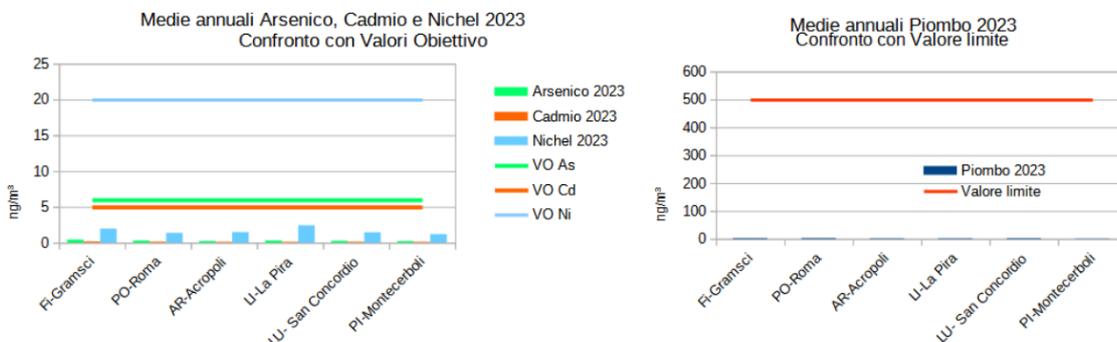


Grafico Metalli pesanti - Anno 2023 - Indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

1.10.3 Trend delle medie annuali di As, Cd, Ni e Pb registrati dalla RRQA

Di seguito sono riportati gli andamenti temporali delle medie annuali di metalli degli ultimi anni, da quando disponibili. Da quando è stato attivato il monitoraggio dei metalli, i valori medi annuali di Piombo, Arsenico, Nichel e Cadmio sono sempre stati molto contenuti e nettamente inferiori ai valori di riferimento in tutto il territorio regionale.

Stazione LI - La Pira									
Concentrazioni medie annue (ng/m ³)									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Arsenico Valore obiettivo 6 ng/m ³	1,1	1,1	0,5	0,3	0,4	0,3	0,8	0,3	0,3
Cadmio Valore obiettivo 5 ng/m ³	0,2	0,5	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1
Nichel Valore obiettivo 20 ng/m ³	4	3,7	2	3,2	2,5	3,6	2,6	2,6	2,4
Piombo Valore obiettivo 500 ng/m ³	5,6	5	2,8	3,1	2,6	2,9	4,1	3,0	2,2

Tabella Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo - Andamenti della media annuale 2015-2023 relativi alla stazione della Rete Regionale di LI- La Pira

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

1.10.4 Monitoraggio metalli non normati nel PM10

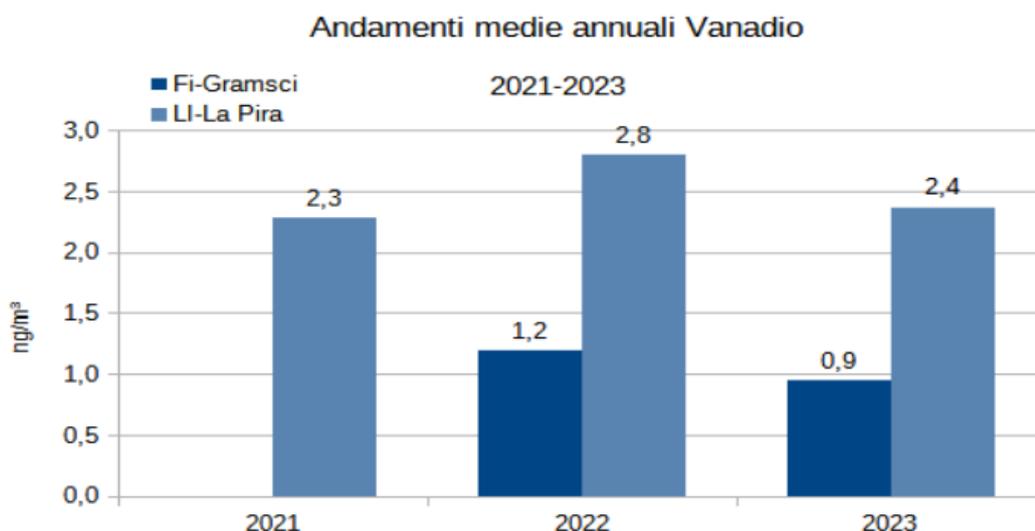
Presso la stazione di LI-La-Pira, negli ultimi anni è stato effettuato anche il monitoraggio del Vanadio, metallo per il quale, attualmente, non è previsto il valore obiettivo.

Nella tabella seguente si riporta la concentrazione media annuale registrata nel 2023.

Medie annuali Vanadio anno 2023			
Classificazione		Nome stazione	Media annuale 2023 (ng/m ³)
Zona costiera	UF	LI-La Pira	2,4

Vanadio - Media annuale 2023

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]



Vanadio - Trend Medie annuali 2021- 2023

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Se si analizza l'andamento delle medie annuali nel periodo 2021-2022 relativo alla stazione di LI-La Pira si nota un andamento pressoché costante con un leggero incremento nel 2022(vedi grafico sopra).

2. CONCLUSIONI DEL MONITORAGGIO DELLE STAZIONI DI RETE REGIONALE

La situazione complessivamente positiva per la qualità della aria della Toscana degli ultimi anni è stata avvalorata dal monitoraggio dell'anno 2023, che ha sostanzialmente confermato la criticità diffusa per il rispetto dei valori obiettivo per l'O₃, e le criticità legate a situazioni locali particolari che riguardano un sito per il PM₁₀ e un sito per l'NO₂.

In particolare, dai dati rilevati dalla stazione della Rete Regionale dalla stazione di traffico di LI-Carducci, è stato riscontrato che il valore della media annuale di NO₂, pur rispettando il valore limite di 40 µg/m³ come media annuale previsto dal D.Lgs. 155/2010, è molto superiore alla media regionale registrando tra i valori più alti a livello regionale.

3. MONITORAGGIO DI INTERESSE NON REGIONALE

Si riportano di seguito le elaborazioni dei parametri monitorati tramite strumentazione non facente parte della Rete Regionale.

Nel comune di Collesalveti, in località Stagno, è presente una stazione di rilevamento, non facente parte della rete regionale, denominata LI-STAGNO di tipo urbana-industriale, che rileva i seguenti inquinanti: PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, Benzene, H₂S e SO₂.

Provincia e Comune	Stazione	Class.	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	Benzene	H ₂ S	SO ₂
--------------------	----------	--------	------------------	-------------------	-----------------	---------	------------------	-----------------

Collesalvetti (LI)	LI-Stagno	UI	100%	100%	96,9%	91,8%	97,6%	97,4%
--------------------	-----------	----	------	------	-------	-------	-------	-------

Stazioni attive nel 2023: parametri e rendimento % annuale

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Nell'anno 2023 i risultati delle elaborazioni relative alla stazione LI-Stagno, situata in località industriale a Stagno, nel comune di Collesalvetti, hanno mostrato una situazione priva di criticità per tutti gli inquinanti monitorati, con ampio rispetto dei valori di riferimento del D.Lgs. 155/10.

I valori di qualità dell'aria registrati presso tale stazione non sono significativamente diversi dai valori del fondo urbano per PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ ed SO₂ benzene e derivati.

Stazione	PM ₁₀		PM _{2,5}	NO ₂	
	Media µg/m ³	N°Sup.media giornaliera 50 µg/m ³	Media µg/m ³	Media µg/m ³	N°Sup. media oraria 200 µg/m ³
LI- Stagno	20	1	11	13	0
	H ₂ S		SO ₂		
	Media µg/m ³	Max media oraria µg/m	Media µg/m ³	N°Sup. media giornaliera 125µg/m ³	N°Sup. media oraria 300 µg/m ³
	2	8	3	0 (max 11)	0 (max 100)
	Benzene	Toluene	E-Benzene	MP-Xilene	O-Xilene
	Media annuale µg/m ³				
	0,6	3	0,5	1	0

Tabella parametri registrati dalla stazione di LI-Stagno anno 2023

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

Per questa la stazione si è riportato il confronto grafico dei principali indicatori con le stazioni che si trovano nel comune limitrofo di Livorno.

Come si evince dal grafico sottostante:

- **Parametro PM₁₀**: il valore medio annuale registrato nel 2023 presso il sito di interesse non regionale di LI-Stagno è contenuto e risulta perfettamente in linea con le concentrazioni medie registrate presso le stazioni del Comune di Livorno rispettando i valori limite del D.Lgs. 155/2010.
- **Parametro PM_{2,5}**: il valore medio annuale registrato nel 2023 presso il sito di interesse non regionale di LI-Stagno è contenuto e perfettamente in linea con le concentrazioni medie registrate presso le stazioni del Comune di Livorno, che risultano essere leggermente inferiori, rispettando i valori limite del D.Lgs. 155/2010(vedi grafico pagina seguente).

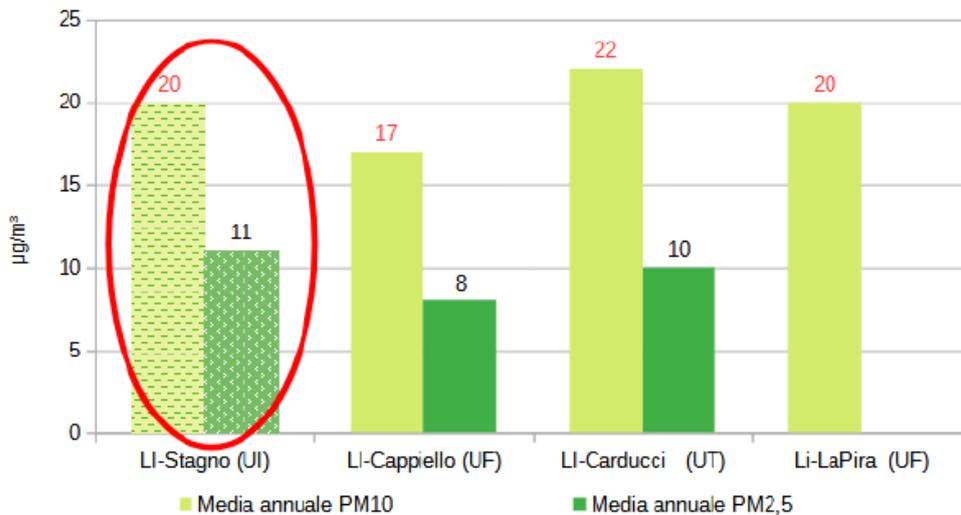


Grafico Medie annuali PM_{10} e $PM_{2,5}$ di LI-Stagno a confronto con le stazioni di Livorno - anno 2023
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

- **Parametro NO_2 :**

- il valore medio annuale registrato nel 2023 presso il sito di interesse non regionale di LI-Stagno, è stato molto contenuto e leggermente superiore al valore registrato dalla stazione di monitoraggio della Rete Regionale di LI- Cappiello (UF), mentre risulta essere inferiore al valore registrato dalle stazioni di monitoraggio della Rete Regionale di LI- Carducci (UT) e LI- La Pira (UF);
- Il valore della massima media oraria registrato nel 2023 presso il sito di interesse non regionale di LI-Stagno, è stato molto contenuto e inferiore ai valori registrati dalle stazioni di monitoraggio della Rete Regionale di LI- Cappiello (UF) e LI-Carducci (UT), mentre risulta essere superiore al valore registrato dalla stazione monitoraggio della Rete Regionale di LI- La Pira (UF) (vedi grafico sotto).

Non si è verificato alcun superamento dei valori limite del D.Lgs. 155/2010.

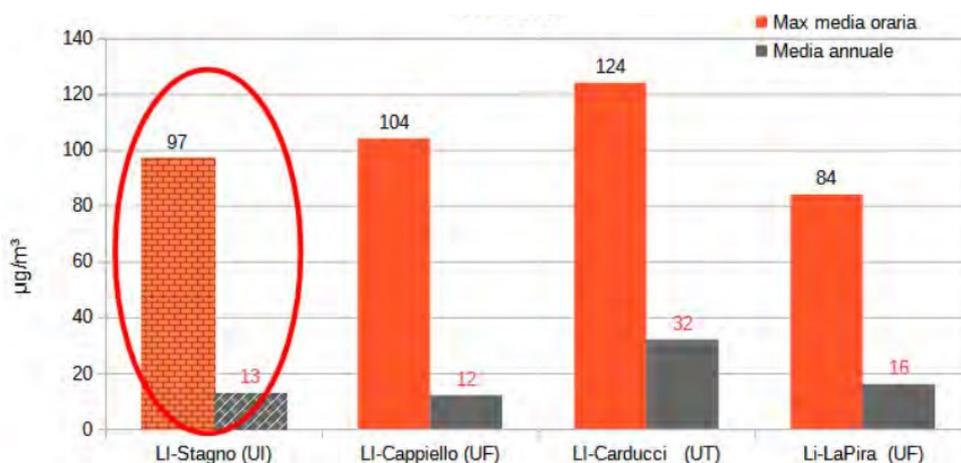
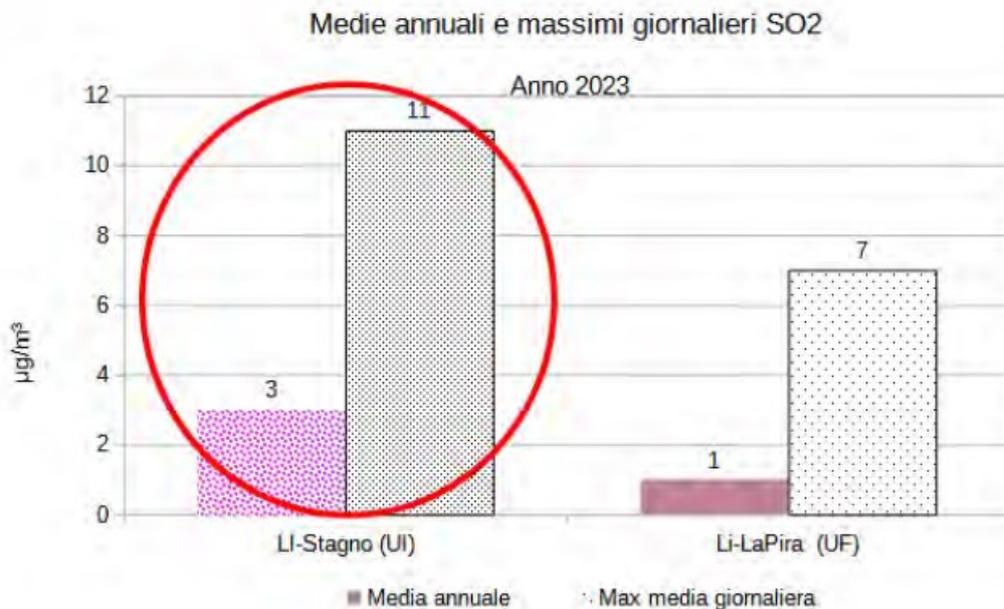


Grafico confronto Medie annuali e valori massimi orari di NO_2 delle stazioni di LI-Stagno a confronto con le stazioni di Livorno- anno 2023
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

- **Parametro SO_2 :** sia il valore medio annuale che il valore massima media giornaliera registrato nel 2023 presso il sito di interesse non regionale di LI-Stagno, sono stati molto contenuti anche

se leggermente superiori ai valori registrati dalla stazione della Rete di Monitoraggio Regionale di LI- La Pira.

Non si è verificato alcun superamento dei valori limite del D.Lgs. 155/2010.



*Grafico Medie annuali e valori massimi SO₂ di LI-Stagno a confronto con le stazioni di Livorno.
[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]*

- **Benzene e derivati:**

- il valore medio annuale registrato nel 2023 presso il sito di interesse non regionale di LI-Stagno relativo a Toluene, MP-Xilene e O-Xilene risulta essere uguale al valore registrato dalla stazione di monitoraggio della Rete Regionale di Li-La Pira (UF);
- il valore medio annuale registrato nel 2023 presso il sito di interesse non regionale di LI-Stagno relativo al Benzene risulta essere inferiore al valore registrato dalla stazione di monitoraggio della Rete Regionale di Li-La Pira (UF), rispettando comunque il valore limite del D.Lgs. 155/2010.
- il valore medio annuale registrato nel 2023 presso il sito di interesse non regionale di LI-Stagno relativo al E-Benzene risulta essere superiore al valore registrato dalla stazione di monitoraggio della Rete Regionale di Li-La Pira (UF);

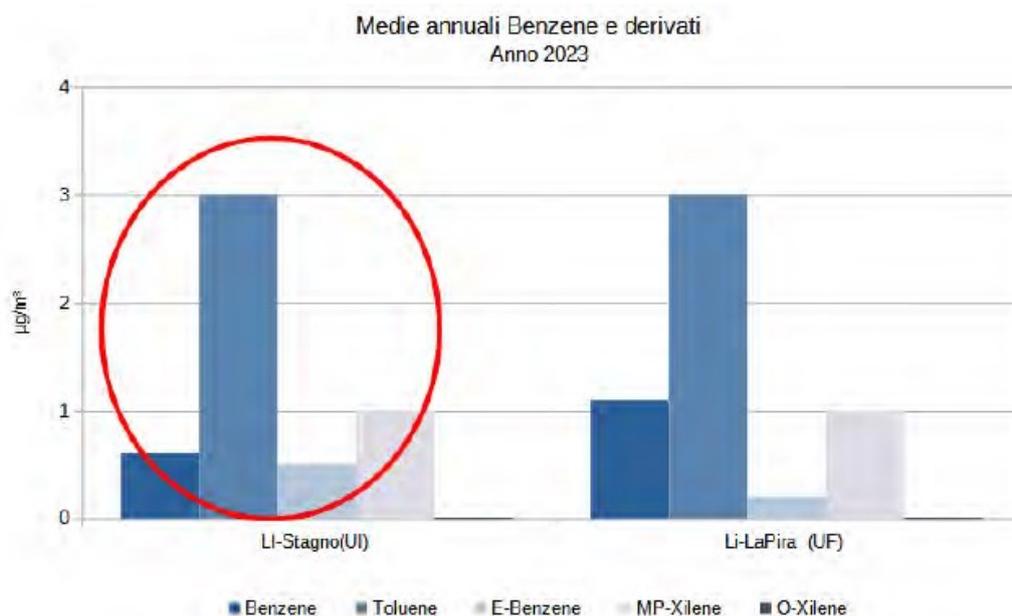


Grafico Medie annuali BTX di LI-Stagno a confronto con le stazioni di Livorno.

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]

- **Parametro l'H₂S:** i dati registrati presso LI-Stagno sono stati molto contenuti e non sono stati registrati valori di concentrazione oraria tali da poter creare alcun fenomeno di molestia olfattiva da H₂S (medie orarie > 7 µg/m³ pari a 3 ore nel 2023).

4. ALTRE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO EFFETTUATE NEL COMUNE DI LIVORNO

Il Comune di Livorno, in data 17 aprile 2023 ha sottoscritto con ARPAT specifica convenzione (come approvata con Delibera di Giunta n. 155/2023) che prevede quanto segue:

- n°3 campagne di rilevamento della qualità dell'aria, da eseguirsi su tre diverse postazioni di campionamento (piazza Grande, piazza Cavour, mercatino americano) individuate tramite sopralluogo congiunto tra personale tecnico del Comune di Livorno e di Arpat, per n. 20 giorni di acquisizione a stagione per ciascuna postazione, per un totale di n. 240 giorni secondo specifico cronoprogramma concordato tra le parti;
- il monitoraggio dei seguenti parametri: particolato PM₁₀, particolato PM_{2,5}, Ossidi di Azoto, Monossido di Carbonio, Biossido di zolfo, Benzene, toluene e xileni, parametri meteo;
- la pubblicazione da parte di ARPAT sul proprio sito internet dei dati orari degli inquinanti gassosi in tempo reale (dunque non ancora validati da operatore), oggetto di successiva pubblicazione, dopo la validazione, sul bollettino giornaliero consultabile sul seguente link: <http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/sistema-di-rilevamento>.

- Entro tre mesi dalla conclusione delle campagne, la redazione da parte di ARPAT di una specifica relazione sui monitoraggi effettuati.

Il monitoraggio di cui trattasi ha avuto inizio in data 01/06/2023 e si è concluso il 31/05/2024; i relativi dati, consultabili sul sito di Arpat, non hanno mostrato elementi di criticità.

Attualmente questa Amministrazione è in attesa di ricevere da ARPAT la relazione sui monitoraggi effettuati, così come previsto dalla convenzione.

Comune e Provincia	Postazioni	Parametri monitorati	Inizio campagna	Fine campagna	Campagna Indicativa	Note
Livorno (LI)	P. Grande, P. Cavour Mercatino americano	PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO _x , CO, SO ₂ , BTX	05/06/2023	30/05/2024	SI	Campagna per il Comune di Livorno

Tabella Campagne discontinue 2023 – Comune di Livorno.

[fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana-Monitoraggio 2023]