



Eni SpA

Raffineria di Livorno

Bioraffineria Livorno

[ID_VIP: 9362] Studio di Impatto Ambientale

Risposta alle Richieste di Integrazioni
Appendice 4: Aggiornamento dati qualità dell'aria

Progetto: n° 2226321

Identificatore: Int_MASE_App4

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	VALIDATO	DATA
0	Prima Emissione	R. Urbani (HPC)	V. Capiaghi (HPC)	A. Cappellini (HPC)	Gennaio 2024



HPC Italia Srl – via Francesco Ferrucci 17/A – Milano



SOMMARIO

1	LE INTEGRAZIONI RICHIESTE - ATMOSFERA, QUALITÀ DELL'ARIA	3
2	AGGIORNAMENTO QUALITÀ DELL'ARIA	4
2.1	Biossido di Azoto (NO ₂).....	4
2.2	Materiale particolato (PM ₁₀ e PM _{2.5})	6
2.3	Monossido di carbonio (CO)	9
2.4	Biossido di Zolfo (SO ₂)	10
2-5	Benzene e altri BTEX	12
2.6	Metalli pesanti e Benzo(a)pirene nel PM ₁₀	13
2.7	Acido Solfidrico (H ₂ S).....	14
3	CONCLUSIONI.....	15



1 LE INTEGRAZIONI RICHIESTE - ATMOSFERA, QUALITÀ DELL'ARIA

Si riportano le integrazioni richieste dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica nell'ambito del Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. relativo al progetto denominato "Bioraffineria Livorno: realizzazione, all'interno dell'area di pertinenza della Raffineria di Livorno, di una sezione di bioraffineria destinata alla produzione biocarburanti".

4. Atmosfera, qualità dell'aria

4.1. Il Proponente presenta una relazione e analisi qualità dell'aria che fa riferimento al periodo 2019-2021, anni in cui la pandemia COVID può aver impattato in modo significativo l'analisi della componente atmosfera. Si richiede quindi di fornire aggiornamento dei dati per l'anno 2022 e primi mesi 2023.

2 AGGIORNAMENTO QUALITÀ DELL'ARIA

Il presente documento è stato redatto al fine di aggiornare lo stato di qualità dell'aria con gli ultimi dati disponibili. Nello specifico, si è fatto riferimento al Report "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana - Monitoraggio 2022" pubblicato da ARPA Toscana nel 2023.

In via cautelativa, il 2019 è stato mantenuto all'interno del calcolo della media (2019-2022) in quanto non ancora soggetto alle possibili alterazioni causate della pandemia di COVID-19. Nei seguenti paragrafi, per poter effettuare un confronto, è stata mantenuta la colonna con la media originale (2019-2021) riportata nel capitolo 6 dello Studio di impatto ambientale (SIA) e considerata all'interno dello Studio specialistico di qualità dell'aria (Allegato 7.1 allo SIA).

Non essendo ancora disponibile la relazione annuale di ARPAT per l'anno 2023, i dati sono stati valutati utilizzando il dataset online di ARPA Toscana. Tramite esso, al fine di individuare eventuali superamenti dei limiti del D.Lgs. 155/2010, si è potuto tenere conto delle medie orarie e giornaliere registrate durante l'anno.

2.1 Biossido di Azoto (NO₂)

I valori limite di legge (allegato XI D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.) per il biossido di azoto, ovvero il numero massimo di 18 per le medie orarie con concentrazione superiore a 200 µg/m³ e la media annuale di 40 µg/m³, sono stati confrontati con gli indicatori calcolati sui dati registrati nel 2022.

Dalle seguenti tabelle risulta che dal 2011 al 2022 il trend delle medie annuali di biossido di azoto degli ultimi anni tende alla diminuzione e, in particolare, dal 2015 in poi in tutte le stazioni di interesse non è mai stato superato il valore limite per la media annuale e la media oraria. Nello specifico, per il 2022 i valori risultano essere in linea con gli anni precedenti.

Tabella 2-1: Medie annuali - Andamenti 2011-2022

NO ₂ - Medie annuali in µg/m ³													Media 2019- 2022	Media 2019- 2021 (SIA)
V.L. = 40 µg/m ³														
Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
Livorno ENI Stagno	-	-	-	-	-	-	-	17	17	14	15	14	15	15.3
Livorno Cappiello	*	26	29	19	19	16	16	14	16	15	13	13	14.3	14.6
Livorno Carducci	48	60	50	41	40	33	36	39	-	33	34	35	34	33.5
Livorno La Pira	-	-	-	*	23	21	22	17	19	16	16	17	17	17

* efficienza analizzatore <90%, - parametro non attivo

Tabella 2-2: Biossido di azoto – superamenti valore orario di 200 µg/m³ – Andamenti 2011-2022

NO ₂ - N° superamenti media oraria di 200 µg/m ³													Media 2019- 2022	Media 2019- 2021 (SIA)	
V.L. = 18 gg/anno															
Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022			
Livorno ENI Stagno	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Livorno Cappiello	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Livorno Carducci	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Livorno La Pira	-	-	-	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* efficienza analizzatore <90%, - parametro non attivo

Per il parametro NO₂, il valore medio annuo di concentrazione registrato presso la stazione di LI-ENI-STAGNO risulta essere pari a 14 µg/m³, in linea con i valori registrati nel triennio precedente (tra 14 e 17 µg/m³), tale valore risulta molto contenuto e paragonabile alle medie delle altre due stazioni di fondo comunali. Stessa considerazione per la massima media oraria registrata. Anche presso la stazione di LI-ENI-STAGNO, analogamente a quanto osservato per le altre, non si è verificato alcun superamento della media oraria di 200 µg/m³, i valori limite nazionali e i valori guida sono rispettati.

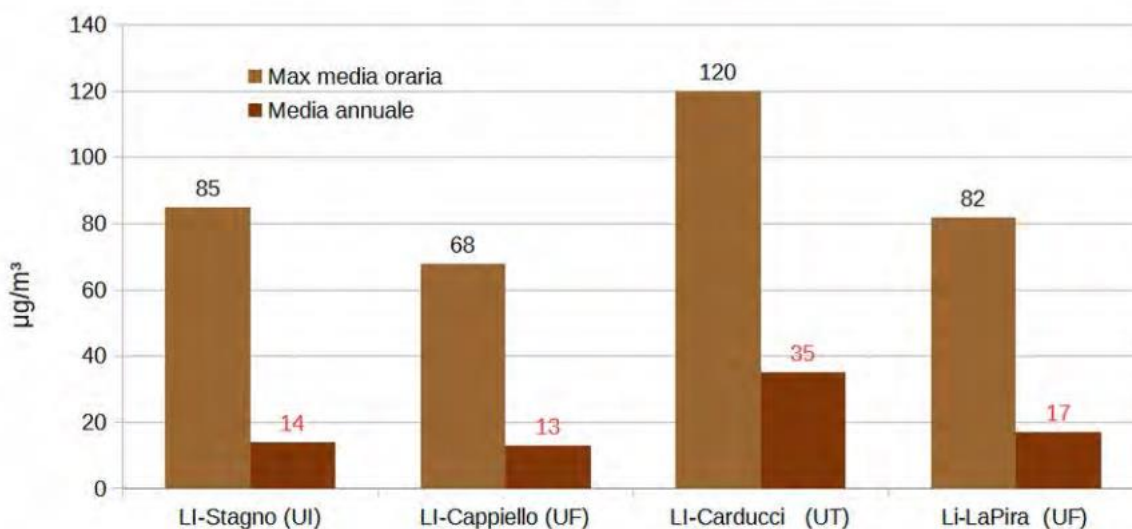


Figura 1: NO₂ - Stazione LI-ENI-STAGNO a confronto con le altre del comune di Livorno (2022)

Nella figura seguente viene mostrato l'andamento dei valori massimi orari per l'anno 2023. Il limite normativo di 200 µg/m³ non viene mai superato per questo periodo.

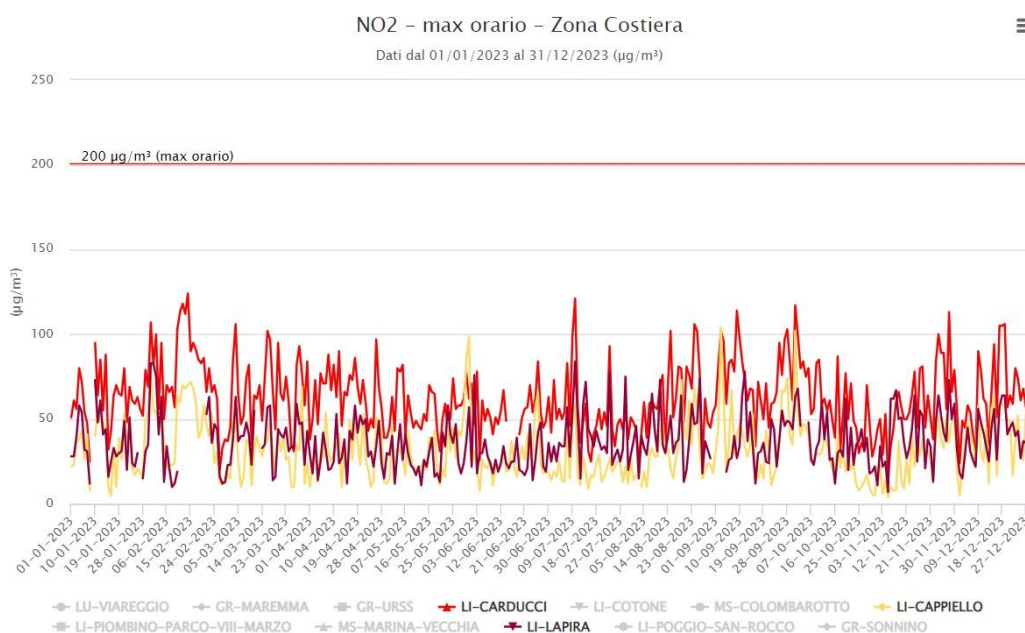


Figura 2: NO₂ - andamento dei valori massimi orari (2023)

2.2 Materiale particolato (PM₁₀ e PM_{2.5})

I Dall'esame dei dati riportati per il PM₁₀ risulta che dal 2011 in tutte le stazioni di interesse non è mai stato superato il limite di 35 superamenti annui del limite della media giornaliera (50 µg/m³). Alcuni superamenti sono stati riscontrati nella stazione di traffico urbano di Li-Carducci, con un trend in diminuzione che ha portato nell'ultimo periodo ad un solo superamento per gli anni 2019-2020 e a nessun superamento nel 2021 e nel 2022. Invece, per quanto riguarda la stazione di Stagno, è stato rilevato un superamento per l'anno 2021 e 4 superamenti per l'anno 2022.

I valori medi di PM₁₀ negli ultimi 10 anni sono stati inferiori al limite di legge (40 µg/m³) per tutte le stazioni di interesse. L'anno 2022 risulta in linea con i valori di concentrazione degli anni precedenti.

Tabella 2-3: PM₁₀ – superamenti valore giornaliero di 50 µg/m³ – Andamenti 2011-2022

PM10 - N° superamenti media giornaliera di 50 µg/m ³													Media 2019- 2022	Media 2019- 2021 (SIA)
V.L. = 35 gg/anno														
Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
Livorno ENI Stagno	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	4	1.3	0.3
Livorno Cappiello	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Livorno Carducci	7	4	1	0	2	2	2	0	1	1	0	0	0.5	0.7
Livorno La Pira	-	-	-	-	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* efficienza minore del 90%, - parametro non attivo

Tabella 2-4: PM₁₀ – Media annuale – Andamenti 2011-2022

PM10 - Medie annuali (ug/m ³)													Media 2019- 2022	Media 2019- 2021 (SIA)
V.L. = 40 ug/m ³														
Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
Livorno ENI Stagno	-	-	-	-	-	-	-	19	17	19	18	20	18.5	18
Livorno Carducci	28	27	23	23	25	24	23	23	23	22	20	22	21.8	21.7
Livorno Cappiello	-	-	-	17	18	18	17	17	17	16	16	16	16.3	16.3
Livorno La Pira	-	-	-	-	21	19	19	18	18	17	17	18	17.5	17.3

- parametro non attivo

Per quanto riguarda il PM_{2,5} di seguito si evidenzia come le medie annuali registrate dalle stazioni considerate nell'ultimo decennio siano state inferiori al limite del D.Lgs. 155/2010, con un trend di leggera diminuzione. I valori registrati nell'anno 2022 risultano essere in linea con i precedenti.

Tabella 2-5: PM_{2,5} - Medie annuali - Andamenti 2011-2022

PM 2.5 - Medie annuali µg/m ³													Media 2019- 2022	Media 2019- 2021 (SIA)
V.L. = 25 µg/m ³														
Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
Livorno ENI Stagno	-	-	-	-	-	-	-	11	11	11	10	11	10.8	10.7
Livorno Cappiello	-	-	-	9	11	10	9	9	9	8	8	8	8.3	8.3
Livorno Carducci	16	14	13	13	15	13	13	13	12	11	10	11	11	11

- parametro non attivo

Sia per il PM₁₀ che per il PM_{2,5}, il valore medio annuale di concentrazione registrato presso la stazione di interesse locale è contenuto e dai grafici sotto riportati si evince che tale valore è paragonabile alle concentrazioni medie registrate presso le altre stazioni. Il limite di 25 µg/m³ stabilito del D.Lgs. 155/10 risulta pertanto rispettato.

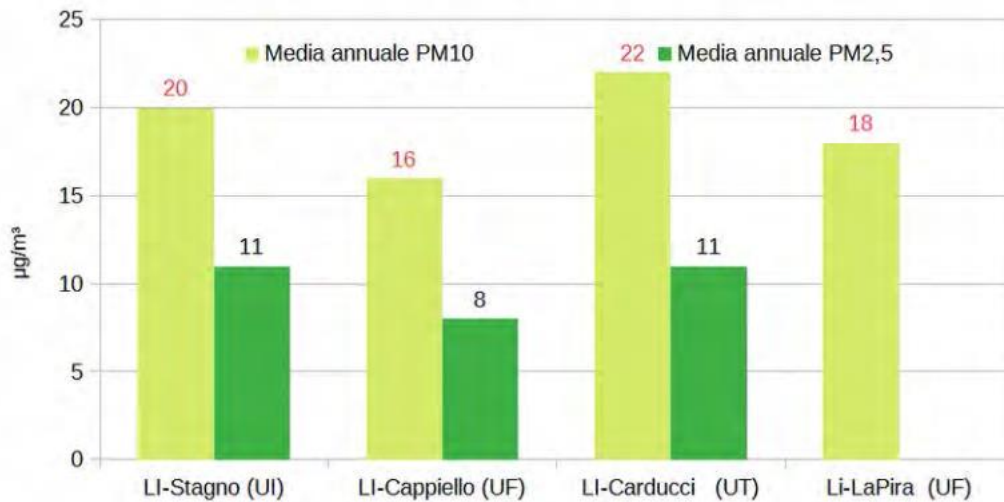


Figura 3: PM₁₀ – Stazione LI-ENI-STAGNO a confronto con le altre del comune di Livorno (2019-2022)

Il dataset online ARPAT rende disponibili le medie giornaliere di PM₁₀ e PM_{2,5}; tuttavia, essendo che il PM_{2,5} viene normato solo a livello di media annuale, di seguito viene mostrato unicamente l'andamento medio giornaliero del PM₁₀. La normativa prevede che non si debba superare il limite di 50 µg/m³ per più di 35 volte l'anno e, com'è possibile osservare, per il 2023 viene registrato 1 solo superamento del valore soglia, rimanendo quindi ampiamente all'interno dei criteri normativi.

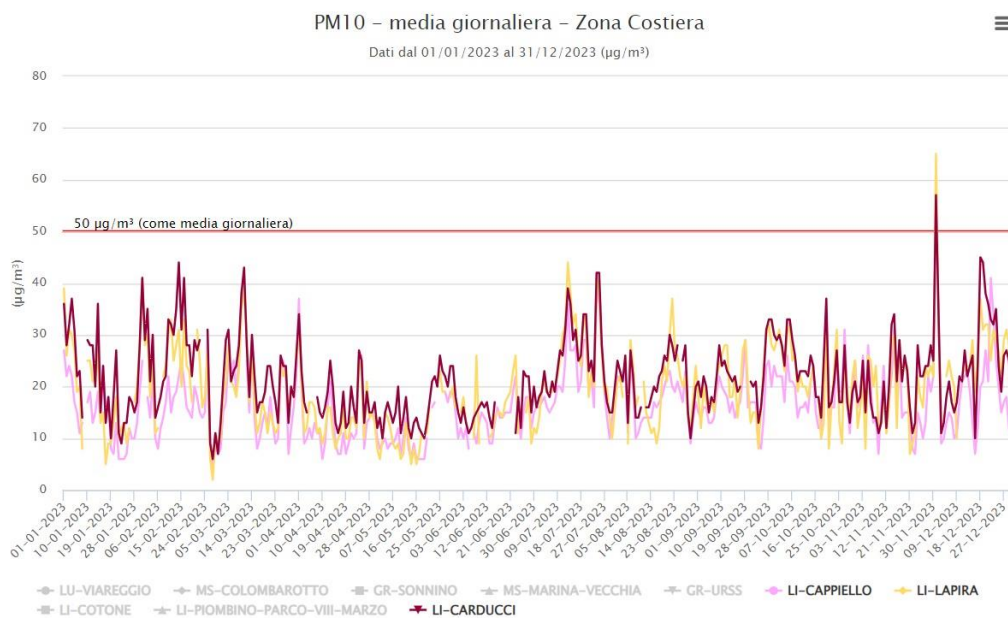


Figura 4: PM₁₀ - andamento delle medie giornaliere (2023)

2.3 Monossido di carbonio (CO)

Questo inquinante non rappresenta un problema per la qualità dell'aria in Toscana: si continua infatti cautelativamente a rilevarne le concentrazioni solo in alcuni siti da traffico, dove gli indicatori rilevano comunque che i limiti di legge sono ampiamente rispettati già da diversi anni.

La seguente tabella conferma che negli ultimi anni la massima media giornaliera su 8 ore si è mantenuta ben al di sotto dei valori limite di normativa presso la stazione Livorno Carducci, unica stazione tra quelle in analisi che rileva tale inquinante.

Tabella 2-6: CO Medie annuali - Andamenti 2011-2022 per le stazioni di rete regionale

CO - Media massima giornaliera di 8 ore													Media 2019- 2022	Media 2019- 2021 (SIA)
V.L. = 10 µg/m ³														
Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
Livorno Carducci	3.1	2.8	2.8	2.5	2.5	2.7	2.5	2.2	2.5	2.4	2.3	3.1	2.6	2.4

Tramite i dati di ARPA Toscana è stato possibile valutare l'andamento delle massime medie mobili del CO calcolate giornalmente su 8 ore. Come è possibile osservare dal seguente grafico, i valori di concentrazione rimangono ben al di sotto del limite normativo di 10 mg/m³.

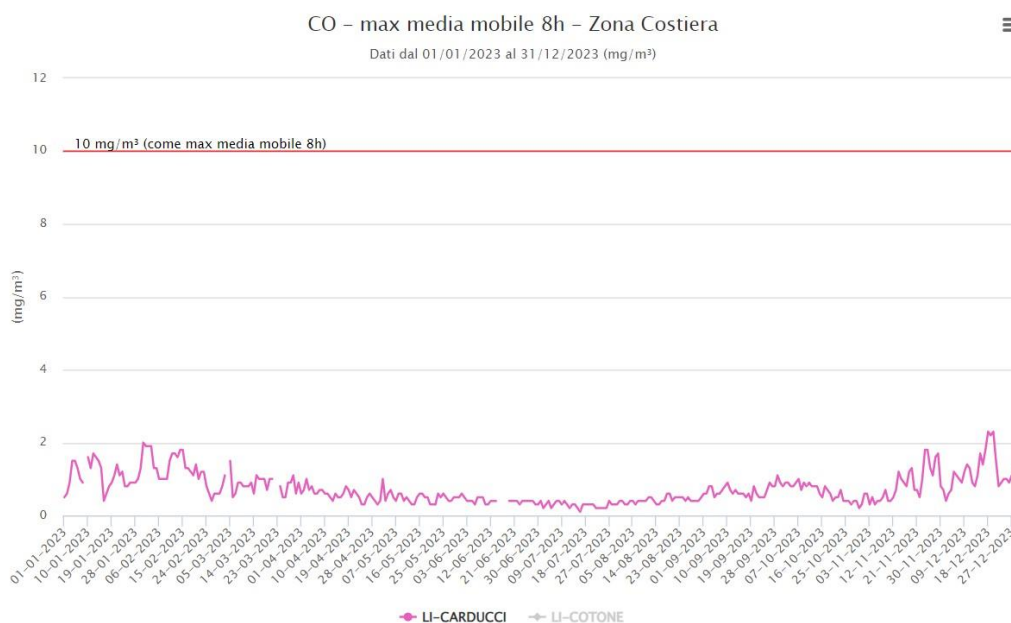


Figura 5: CO - massime medie mobili su 8h (2023)

2.4 Biossido di Zolfo (SO₂)

I dati riportati evidenziano per le stazioni di interesse che i valori di SO₂ si sono mantenuti costantemente molto contenuti negli ultimi anni, senza che si siano mai verificati superamenti né del valore limite per la media giornaliera, né del valore limite per la media oraria. I dati registrati per il 2022, riportati nelle seguenti tabelle, rimangono coerenti con le concentrazioni degli anni precedenti.

Tabella 2-7: SO₂ – Andamenti dei valori medi annuali 2011-2022

SO ₂ - Media annuale massima µg/m ³													Media 2019- 2022	Media 2019- 2021 (SIA)
Valore critico per la protezione della Vegetazione = 20 µg/m ³														
Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
LI-ENI-STAGNO	-	-	-	-	-	-	-	3	3	2	3	3	2.8	2.7
Livorno La Pira	-	-	-	-	4	5	3	3	1	0	2	1	1	1

* efficienza minore del 90%, - parametro non attivo.

Tabella 2-8: SO₂ – Massimi registrati dalle stazioni di interesse - anni 2018-2022

Stazione	Anno	Valore orario massimo µg/m ³	Valore giornaliero massimo µg/m ³
		VL 350 µg/m ³ (da non superare più di 24 volte per anno civile)	VL 125 µg/m ³ (da non superare più di 3 volte per anno civile)
LI-ENI-STAGNO	2018	65	18
	2019	35	8
	2020	25	7
	2021	76	*
	2022	≈ 20**	5
Livorno La Pira	2018	24	3
	2019	20	4
	2020	6	3
	2021	12	*
	2022	< 15**	8

* dato non disponibile

** valore non riportato nel report ARPAT e dedotto da grafico sottostante

Presso la stazione di LI- ENI-STAGNO i valori medio annuale, medio massimo giornaliero e massimo medio orario

di SO₂ sono stati molto contenuti rispetto ai limiti di legge, come si evince dalla figura seguente.

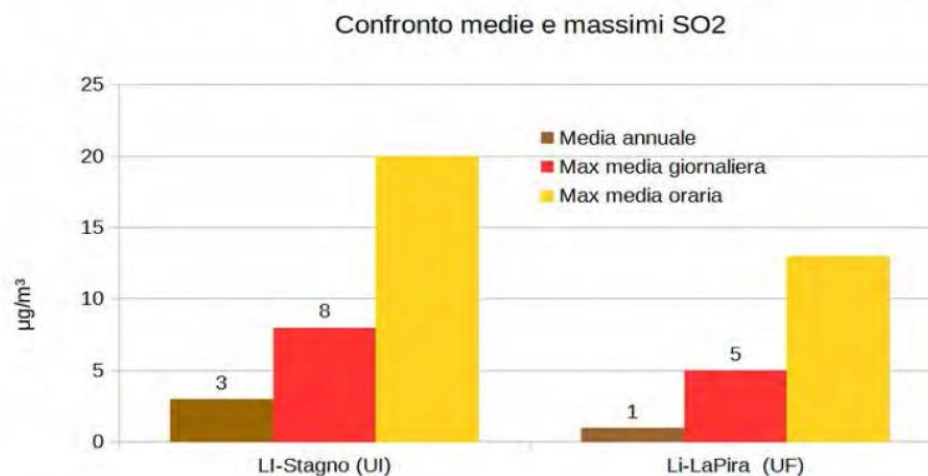


Figura 6: SO₂ – Stazione LI-ENI-STAGNO a confronto con la Stazione LI-La Pira (2022)

Per quanto riguarda l'anno 2023, ARPA Toscana ha reso disponibili i valori massimi orari di concentrazione dell'SO₂. Di seguito è presente un grafico che ne mostra l'andamento, il quale risulta essere ampiamente al di sotto della soglia di 350 µg/m³, non presentando quindi alcun superamento del limite normativo.

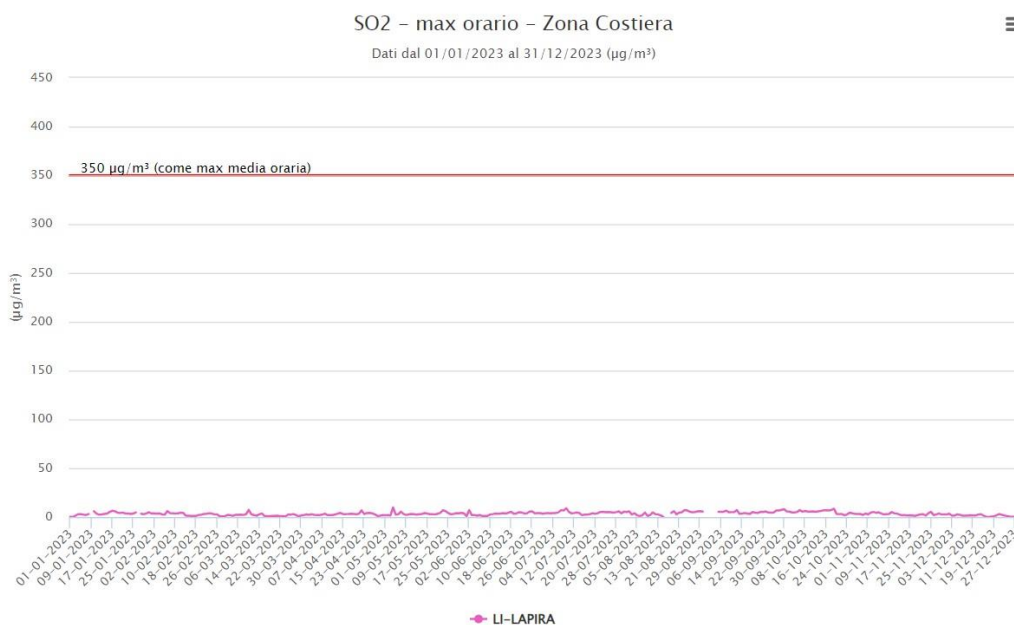


Figura 7: SO₂ - andamento dei valori massimi orari (2023)

2-5 Benzene e altri BTEX

Dai valori riportati nella seguente tabella emerge una situazione positiva per quanto riguarda i valori di benzene che, seppur in lieve aumento nel 2022, sono tutti nettamente inferiori al limite normativo. Il confronto tra le due stazioni nell'ultimo periodo evidenzia concentrazioni superiori presso Li-La Pira rispetto a Li-Eni-Stagno.

Tabella 2-9: Valori medi annui benzene (2014-2022)

Media annuale benzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$										Media 2019- 2022	Media 2019- 2021 (SIA)
VL = 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$											
Stazione	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
LI-ENI-STAGNO	-	-	-	-	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4
Livorno La Pira	*	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.9	0.8	0.8

* efficienza minore del 90%, - parametro non attivo

Anche le medie annuali dei restanti BTEX sono state molto contenute in tutte e due le stazioni, con medie confrontabili e generalmente superiori presso Li-La Pira.

Tabella 2-10: Valori medi annuali altri BTEX

Parametro	Stazione	2018	2019	2020	2021	2022	Media 2019-2022	Media 2019-2021 (SIA)
Toluene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	LI-ENI-STAGNO	2	1	1	3	2	1.8	1.7
	Livorno La Pira	2.7	3	2.8	3	4	3.2	2.9
Etilbenzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	LI-ENI-STAGNO	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Livorno La Pira	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
o-xilene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	LI-ENI-STAGNO	1	0	0	0	0	0	0
	Livorno La Pira	0.2	0	0.2	0	0	0.05	0.06
p-xilene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	LI-ENI-STAGNO	1	0	0.6	1	1	0.7	0.5
	Livorno La Pira	1.5	1	1.3	1	2	1.3	1.1

La seguente figura mostra il confronto tra i valori registrati presso il sito industriale LI-ENI-STAGNO e quelli della stazione di fondo di Li-La Pira.

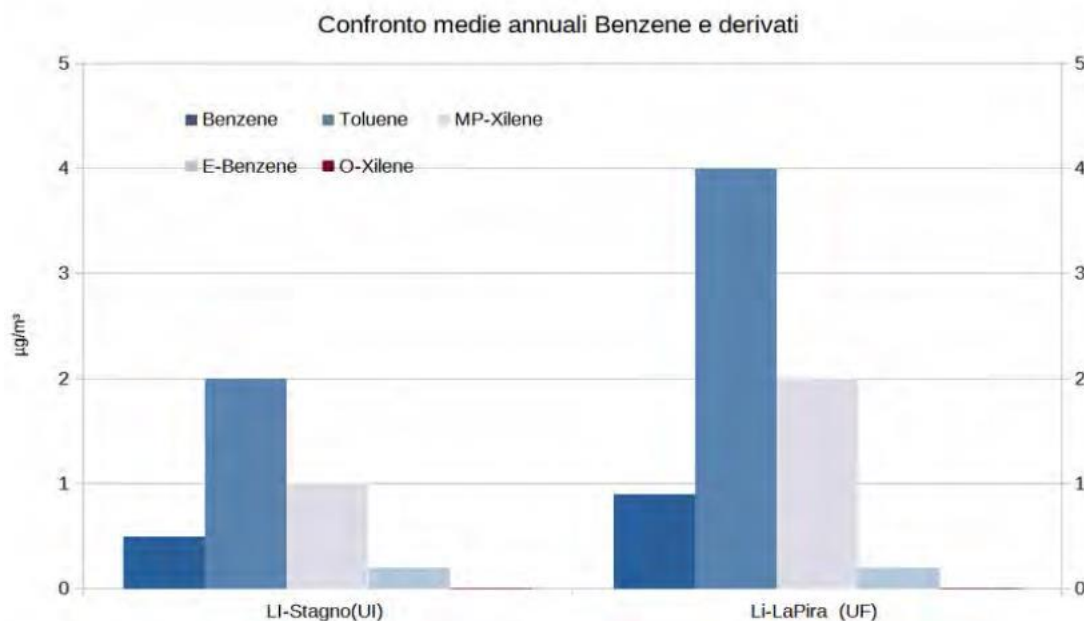


Figura 8: Benzene e altri BTEX – Stazione LI-ENI STAGNO a confronto con la Stazione LI-La Pira (2022)

2.6 Metalli pesanti e Benzo(a)pirene nel PM₁₀

Per quanto riguarda infine i metalli, in tutte le stazioni di rete regionale e quindi anche quella locale livornese di La Pira i parametri rimangono ampiamente entro il valore limite per il Pb ed i valori obiettivo per As, Cd e Ni. Si riscontra il rispetto del limite anche per il Benzo(a)pirene.

Tabella 2-11: Metalli pesanti e Benzo(a)pirene nel PM₁₀ - medie annuali (ng/m³) - Stazione Li-La Pira (2018-2022)

Inquinante	u.m.	2018	2019	2020	2021	2022	Valore limite	
As	ng/m ³	0.3	0.4	0.3	0.8	0.3	6	VO
Ni	ng/m ³	3.2	2.5	3.6	2.6	2.6	20	VO
Cd	ng/m ³	0.1	0.2	0.2	0.3	0.1	5	VO
Pb	ng/m ³	3.1	2.6	2.9	4.1	3	500	VL
Benzo(a)pirene	ng/m ³	0.13	0.05	0.12	0.1	0.09	1	VL

L'OMS ha indicato come valore guida per il Piombo una media annuale di 500 ng/m³ pari al limite del D.Lgs.155/2010. Pertanto, la situazione della regione Toscana rispetta per il Piombo anche il valore per la protezione della salute umana dettato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Per il 2022 viene registrata una generale diminuzione delle concentrazioni rispetto all'anno precedente.

2.7 Acido Solfidrico (H₂S)

Per quanto riguarda l'H₂S, i dati registrati presso LI-ENI-STAGNO nel periodo 2019-2022 sono stati molto contenuti e non sono stati registrati valori di concentrazione oraria tali da poter creare un problema olfattivo.

Tabella 2-12: H₂S - medie annuali e medie massime orarie (µg/m³), Stazione LI-ENI-STAGNO (2018-2022)

Anno	2018	2019	2020	2021	2022
Media annuale (µg/m ³)	1	1	2	1	2
Max media oraria (µg/m ³)	11	10	8	7	7

Il grafico sotto riportato mette in comparazione il sito di LI-ENI-STAGNO con altri due siti industriali inclusi nella rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria ed attenzionati per il parametro H₂S ed i potenziali disturbi olfattivi: PI-Santa Croce e PI-Montecerboli. Si può notare come la situazione a Stagno sia decisamente migliore rispetto agli altri due siti analizzati.

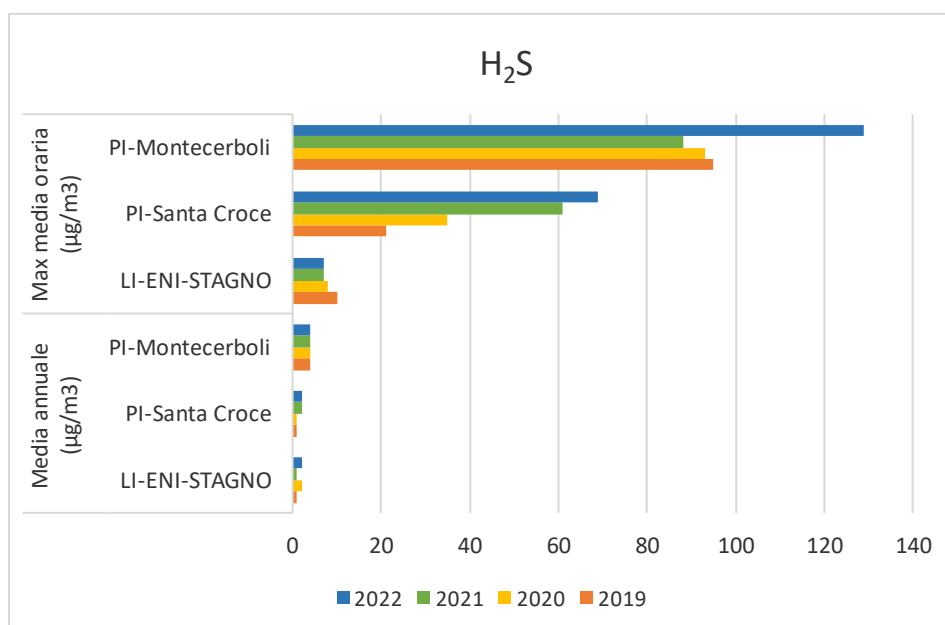


Figura 9: H₂S – medie annuali e massime orarie. Confronto tra Stazione di LI-ENI-STAGNO e altri siti regionali attenzionati (2019-2022)



3 CONCLUSIONI

A valle dell'aggiornamento dei dati di qualità dell'aria, estrapolati dal rapporto di monitoraggio ARPAT e dal suo dataset online, si può affermare che per l'anno 2022 e per i mesi disponibili del 2023 i risultati rimangono in linea con quanto riportato nel Capitolo 6 dello SIA e nello Studio Specialistico di Qualità dell'Aria (Allegato 7.1 allo SIA), le cui considerazioni finali rimangono pertanto invariate.

In conclusione, si può affermare che anche considerando le concentrazioni dell'anno 2022, non si hanno superamenti dei limiti normativi sommando cautelativamente tale contributo di fondo alle ricadute al suolo simulate derivanti dalle emissioni della Raffineria, sia nell'assetto Ante Operam che nell'assetto Post Operam. Si specifica che tale valutazione è basata su periodi di mediazione annuali; pertanto, non essendo disponibile il report annuale di ARPAT per il 2023, non è stato possibile includere tale anno nella valutazione.