



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Regione Toscana



Incontro Comune di Collesalvetti- 1a Commissione consiliare- Uso e assetto del territorio- Politiche ambientali E ARPAT

Collesalvetti 18.11.2022



Attivazione della stazione di monitoraggio della della qualità dell'aria a Stagno: DGRT 1025/2016

Stazione	PM10	PM2,5	NOx	SO2	H2S	BTX
LI-Stagno	X	X	X	X	X	X

Dal 01.03.18 ARPAT
provvede alla gestione e verifica dei dati e
alla verifica della corretta manutenzione e
taratura della stazione di monitoraggio
di LI-STAGNO

https://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria/rete_monitoraggio/scheda_stazione/LI-ENI-STAGNO

ARPAT pubblica quotidianamente i dati
degli indicatori dei parametri monitorati

<https://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria/bollettini/index/provinciali/>





Le stazioni della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria presenti nel territorio dei Comuni di Livorno e stazione locale del Comune di Collesalveti e gli inquinanti monitorati

Rete regionale:

DGRT 1026/2020- nuova classificazione delle zone

DGRT 964/2015 – Struttura rete: stazioni e parametri

STAZIONE	TIPO	CO	NO2	PM10	PM2,5	BENZENE	SO2	B(a)P	METALLI (As, Ni, Cd, Pb)
LI-CAPPIELLO	UF								
LI-LA PIRA	UF								
LI-CARDUCCI	UT								
ENI-STAGNO									

<https://www.arp.at.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria>

Dati orari non validati in real time

- rete reg.:

https://www.arp.at.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria/dati_orari_real_time/index/

LI-Stagno:

https://www.arp.at.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria/rete_monitoraggio/scheda_stazione/LI-ENI-STAGNO/dati_orari





Gestione degli strumenti di una stazione

.STRUMENTAZIONE

- .Strumentazione conforme al D.Lgs. 155/10 e al DM 26.01.2017 (metodi) e al DM 30.03.2017 (procedure)

.METODI

- .Applicazione dei metodi UNI indicati dalla normativa- verifica incertezza della misura

.MANUTENZIONE E GESTIONE secondo DM 30.03.2017

- .Verifica di ogni strumento:

- **in campo:** – manutenzione ordinaria settimanale
 - manutenzione preventiva trimestrale
 - Taratura trimestrale e all'occorrenza
 - Verifiche della taratura e di parametri strumentali di parte seconda
 - Manutenzione correttiva all'occorrenza

Totale per ogni strumento: minimo 62-65 interventi all'anno

- **da remoto-** per ogni parametro:
 - verifica quotidiana della taratura effettuata dallo strumento in automatico nel giorno precedente,
 - verifica quotidiana dei parametri strumentali definiti critici per il funzionamento
 - Verifica quotidiana dell'andamento dei parametri critici e dei dati in relazione alle altre stazioni della zona

La gestione ARPAT dei dati di qualità dell'aria:la validazione dei dati

<i>Dato</i>	<i>Stato</i>
grezzo	come acquisito dal sistema informatico e valido in base ai soli test strumentali giornalieri <i>Es: dati orari in real time da sito ARPAT</i>
<u>validato</u>	validato il giorno successivo a quello di acquisizione e inserito nel bollettino giornaliero
confermato	validato ogni 3 mesi validato ogni mese per l'ozono in estate
<u>storicizzato</u>	<u>validato definitivamente</u> (entro 1 mese dalla fine dell'anno)



Obiettivi di qualità dei dati (D.Lgs 155/10-Allegato I- Tabella 1)

Periodo di copertura per misurazioni in siti fissi

		PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	Benzene
Stazioni rete	minimo rendimento 2019	99	96	79	97	97	97
	massimo rendimento 2019	100	100	100	100	100	100
LI-ENI Stagno	Anno 2019	100	100	97	99	99	97
LI-ENI Stagno	Anno 2020	94	95	99	99	99	98

LI-Stagno 2021	Urbana Industriale	PM10 100%	PM2,5 100%	NOx 99,5%	H ₂ S/SO ₂ 99,7%	BTX 97,8%
---------------------------	-----------------------	--------------	---------------	--------------	---	--------------

SO2 100

NO2 99

BTX 95

PM10 99

PM2.5 99

H2S 100

Rendimento 1.01.2022-13.11.22

**ARPAT**Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Regione Toscana



Indicatori annuali 2021- LI Stagno

Indicatori 2021 Stazione LI-Stagno									
PM10		PM2,5	NO ₂		H ₂ S		SO ₂		
Media annuale µg/m ³	N°Sup.media giornaliera di 50 µg/m ³	Media annuale µg/m ³	Media annuale µg/m ³	N°Sup.media oraria di 200 µg/m ³	Media annuale µg/m ³	Max media oraria µg/ m ³	Media annuale µg/m ³	N°Sup.media giornaliera di 125 µg/m ³	N°Sup.media a oraria di 300 µg/m ³
18	1	10	15	0 (max 94)	1	7	3	0	0(max 76)

Benzene	Toluene	E-Benzene	MP-Xilene	O-Xilene
Media annuale µg/m ³				
0,4	3	0,2	1	0

<https://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/relazione-annuale-sullo-stato-della-qualita-dell'aria-in-toscana-anno-2021>

Confronto tra standards in vigore in EU e standards consigliati dall'OMS/WHO

Inquinante	Concentrazione µg/mc	Periodo di riferimento	Eccedenza annua max consentita	OMS Standards µg/mc
PM _{2,5}	25	1 anno	-	5
	-	24 ore		15
SO ₂	350	1 ora	24	
	125	24 ore	3	40
	-	10 minuti		500
NO ₂	200	1 ora	18	200
	40	1 anno	-	10
PM ₁₀	50	24 ore	35	15
	40	1 anno	-	45
Benzene	5	1 anno	-	1.7
BaP	1 ng/m ³	1 anno	-	0.12 ng/mc

Fonte: European Commission Environment, Air quality standards – sito istituzionale

H₂S – Valore guida OMS:

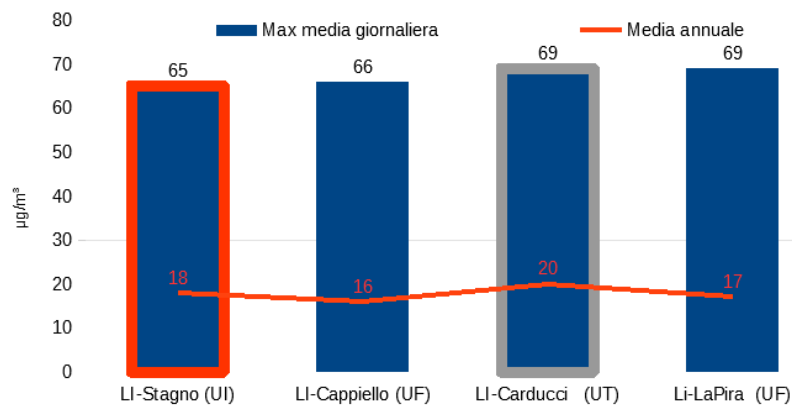
- tutela sanitaria :media giornaliera 150 µg/m³
- tutela dalle maleodoranze:7 µg/m³ su 30 minuti

Toluene: Valore-guida OMS:

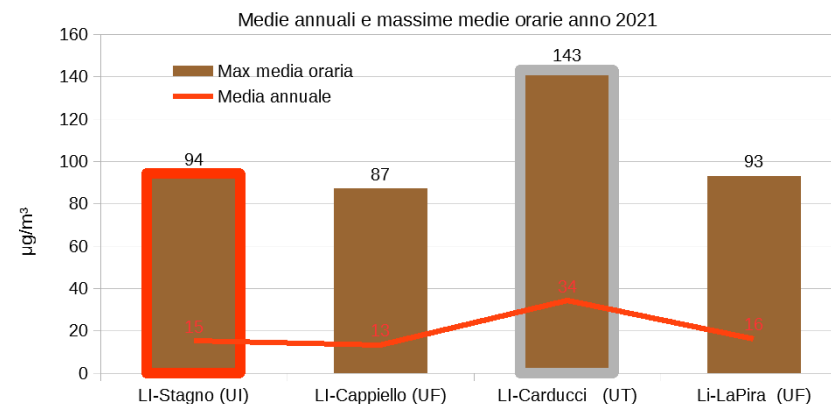
- tutela sanitaria: media settimanale 260µg/m³
- tutela dalle maleodoranze: 1000 µg/m³ su 30

PM10, PM2,5, NO2, SO2 : Anno 2021

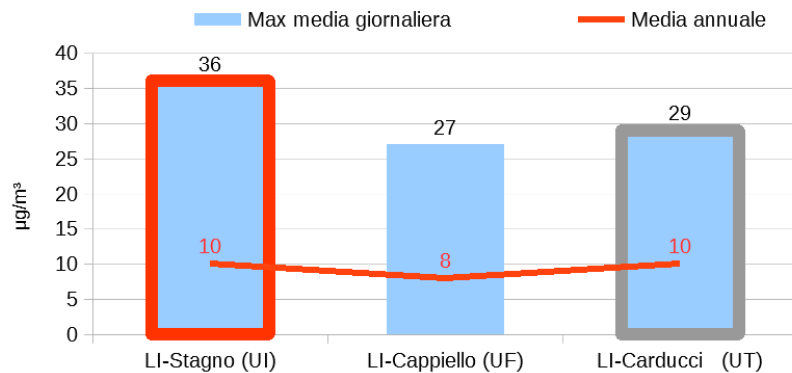
Confronto PM10 LI-Stagno con stazioni RR di Livorno
Medie annuali e massime medie giornaliere anno 2021



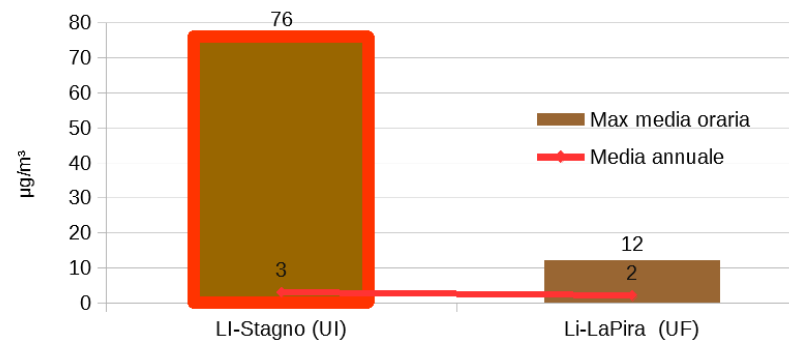
Confronto NO2 LI-Stagno con stazioni RR di Livorno



Confronto PM2,5 LI-Stagno con stazioni RR di Livorno
Medie annuali e massime medie giornaliere anno 2021



Confronto SO2 LI-Stagno con stazioni RR di Livorno
Medie annuali e massime medie orarie anno 2021



PM10, PM2,5, NO2, SO2 :

($\mu\text{g}/\text{m}^3$) LI-Stagno 1.01.22-13.11.2022 (validazione primo e in parte secondo liv)

Statistica descrittiva	PM10 2021	PM 10 2022
minimo	7	3
primo quartile	14	15
mediana	17	19
media	18	20
terzo quartile	21	24
massimo	65	58

Statistica descrittiva	NO2 2021	NO2 2022
minimo	1,3	1
primo quartile	6,5	7
mediana	10,8	11
media	13,6	13,8
terzo quartile	17,1	17
massimo	94,2	85

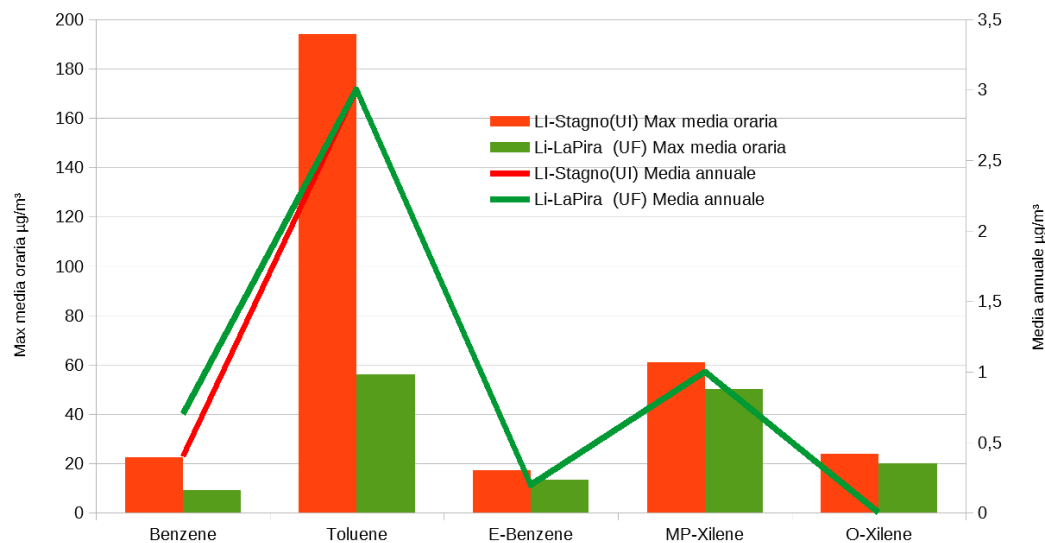
Statistica descrittiva	PM 2,5 2021	PM 2,5 2022
minimo	3	2
primo quartile	7	8
mediana	9	10
media	10	11
terzo quartile	11	13
massimo	36	43

Statistica descrittiva	SO2 2021	SO2 2022
minimo	0,7	0,4
primo quartile	1,8	2,1
mediana	2,1	2,7
media	2.5	2,8
terzo quartile	2,5	3,2
massimo	76	19,6

Benzene

Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) LI-Stagno 1.01.22-13.11.2022

Confronto BTX LI-Stagno con stazioni di Livorno
Medie annuali e massime medie orarie anno 2021



Statistica descrittiva	Toluene $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2021	Toluene $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2022
minimo	0,0	0,1
primo quartile	0,3	0,4
mediana	0,6	0,7
media	3,0	1,8
terzo quartile	1,2	1,3
massimo	194	166

Statistica descrittiva	Benzene 2021	Benzene 2022
minimo	0,05	0,1
primo quartile	0,2	0,2
mediana	0,27	0,3
media	0,36	0,43
terzo quartile	0,4	0,5
massimo	22,28	8,6

data_ora	BENZENE_LI-Stagno	VALORE
14/07/22	22:00:00	6,2
01/08/22	21:00:00	8,6
04/08/22	04:00:00	8,4
06/08/22	01:00:00	8,2

24 DATI ORARI SU 6850 DI TOLUENE > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



H₂S 2018-2022

	Concentrazioni medie orarie ottobre-novembre-dicembre H ₂ S µg/m ³	
	LI-ENI anno 2020	LI-ENI biennio 2018-19
min	0,6	0,5
25°	1,8	1,3
50°	2,1	1,6
75°	2,7	2
95°	3,6	2,8
max	6,6	5
media	2,3	1,7

Statistica descrittiva	H ₂ S µg/m ³ 2021	H ₂ S µg/m ³ 2022
minimo	0,3	0,2
primo quartile	1,0	1,3
mediana	1,3	1,6
media	1,5	1,8
terzo quartile	1,8	2,1
massimo	7,5	7,6



LI-Stagno e Autolaboratorio

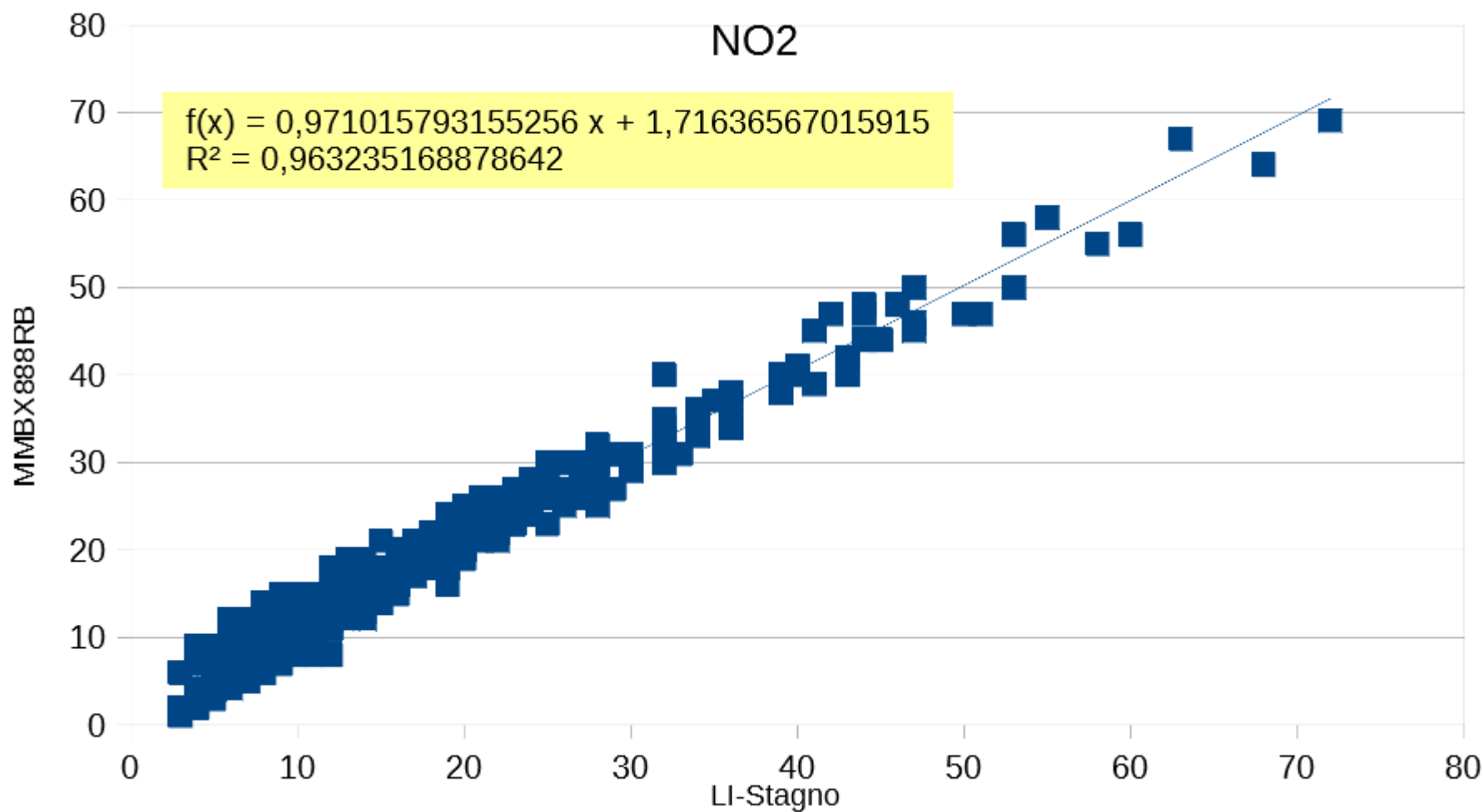
valutazione su tempi lunghi degli andamenti
di alcuni gas (NO₂, H₂S)

valutazione analizzatore di PM₁₀ e PM_{2,5}

Analisi di IPA e Metalli

prova in campo di nuove tipologie di
analizzatori

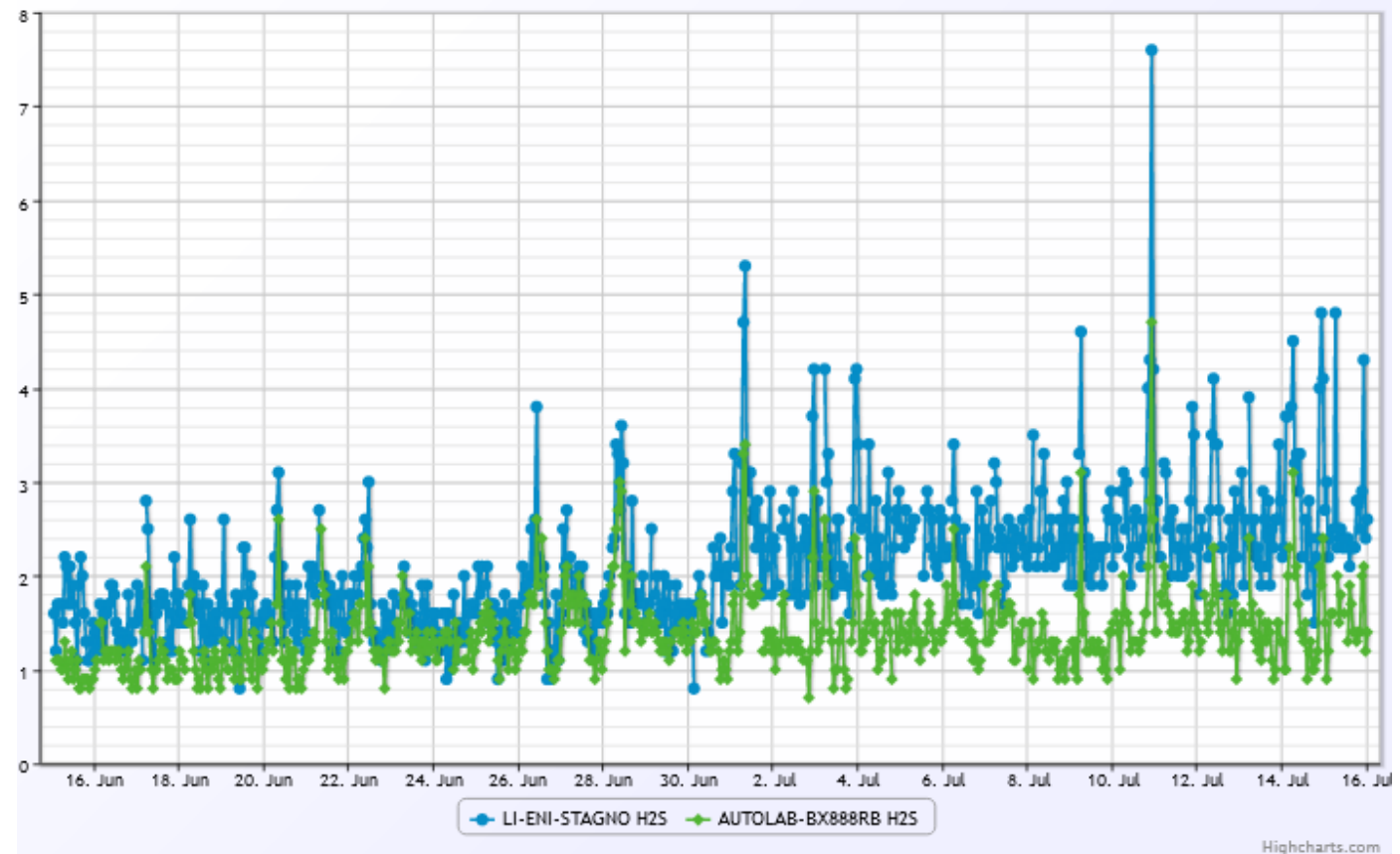
NO2 ottobre 2022



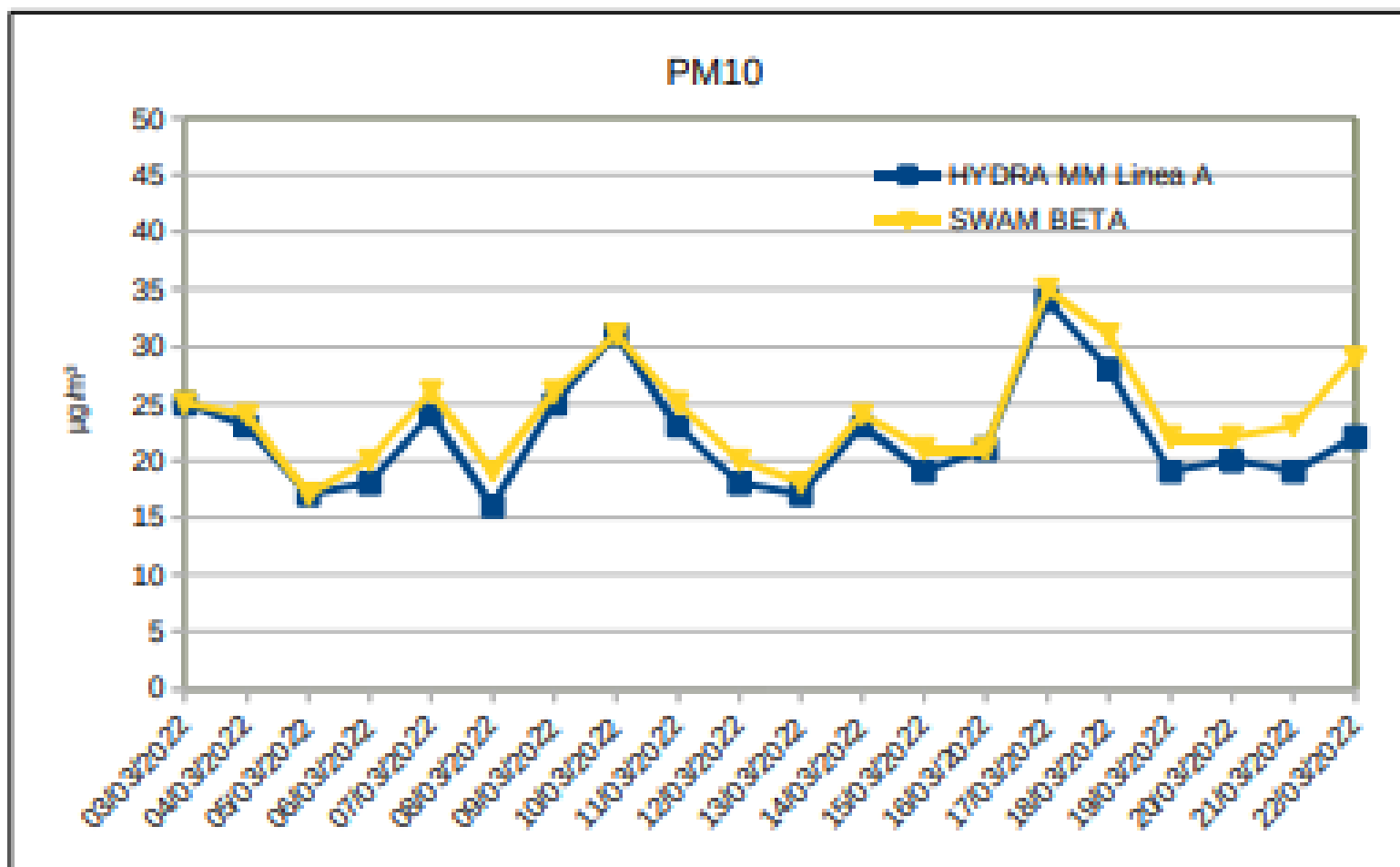
H_2S $\mu g/m^3$ 15.06- 15.07.2022

H2S_LI-
Stagno
1.02-13.11

max	7,6
min	0,5
media	1,8



Verifica PM10 marzo 2022



Metalli su PM10 marzo 2022

Stagno	ARSENICO - ng/m3	CADMIO - ng/m3	NICHEL - ng/m3	PIOMBO - ng/m3	VANADIO - ng/m3
Media 3-22 marzo 22	0,6	0,1	1,3	4,7	0,8

La Pira	ARSENICO - ng/m3	CADMIO - ng/m3	NICHEL - ng/m3	PIOMBO - ng/m3	VANADIO - ng/m3
Media 3-26 marzo 22	0,6	0,1	1,6	6,2	1,2

Metalli su PM10 anno 2021

					Arsenico 2021		Cadmio 2021		Nichel 2021		Piombo 2021	
Classificazione Zona e stazione		Provincia e Comune		Nome stazione	Media annuale (ng/m ³)	Valore obiettivo (ng/m ³)	Media annuale (ng/m ³)	Valore obiettivo (ng/m ³)	Media annuale (ng/m ³)	Valore obiettivo (ng/m ³)	Media annuale (ng/m ³)	Valore limite (ng/m ³)
Agglomerato Firenze	UT	FI	Firenze	Fi-Gramsci	0,4	6,0	0,2	5,0	2,3	20,0	3,2	500,0
Zona Prato Pistoia	UF	PO	Prato	PO-Roma	0,2		0,1		1,1		2,4	
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	UF	AR	Arezzo	AR-Acropoli	0,2		0,1		1,4		1,9	
Zona costiera	UF	LI	Piombino	LI-Parco8marzo	0,4		0,2		1,9		2,0	
	UF	LI	Livorno	LI-La Pira	0,8		0,3		2,6		4,1	
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	UF	LU	Lucca	LU- Sconcordio	0,3		0,2		1,4		3,4	
Zona collinare e montana	PF	PI	Pomarance	PI-Montecerboli	0,2		0,1		1,3		1,1	

VANADIO

Provincia e Comune		Nome stazione	Media annuale 2021 (ng/m ³)	% copertura
LI	Livorno	LI-La Pira	2,3	55%

IPA su PM10 marzo 2022

Stagno	BENZO [A] ANTRACE NE - ng/m3	BENZO [A] PIRENE - ng/m3	BENZO [B] FLUORANT HENE - ng/m3	BENZO [K] FLUORANT HENE - ng/m3	BENZO[J]F LUORANT ENE - ng/m3	DIBENZO [A,H] ANTRACE NE - ng/m3	INDENO[1, 2,3- CD]PIREN E - ng/m3
Media 3-22 marzo 22	0,05	0,09	0,16	0,08	0,09	0,02	0,13

La Pira	BENZO [A] ANTRACE NE - ng/m3	BENZO [A] PIRENE - ng/m3	BENZO [B] FLUORANT HENE - ng/m3	BENZO [K] FLUORANT HENE - ng/m3	BENZO[J]F LUORANT ENE - ng/m3	DIBENZO [A,H] ANTRACE NE ng/m3	INDENO[1, 2,3- CD]PIREN E - ng/m3
Media 3-26 marzo 22	0,16	0,25	0,37	0,22	0,19	0,04	0,27

Tabella 5.1.3. Medie semestrali Benzo(a)pirene – 2021.

	Concentrazioni stagionali anno 2021 ng/m ³								
	FI-Bassi	FI-Gramsci	PO-Roma	AR-Acropoli	LU-Sconcordio	LU-Capannori	LI-LaPira	LI-Parco8Marzo	SI-Poggibonsi
Media gennaio-marzo/ottobre-dicembre	0,33	0,75	0,61	0,53	1,01	1,41	0,16	0,11	0,50
Media aprile-settembre	0,03	0,14	0,03	0,05	0,07	0,09	0,01	0,01	0,03
Media annuale	0,17	0,48	0,32	0,28	0,51	0,76	0,07	0,06	0,27

PROGETTO PATOS2 (Particolato Atmosferico in TOscana fase 2)¹

LI-La Pira_23/01/2014 – 31/03/2015

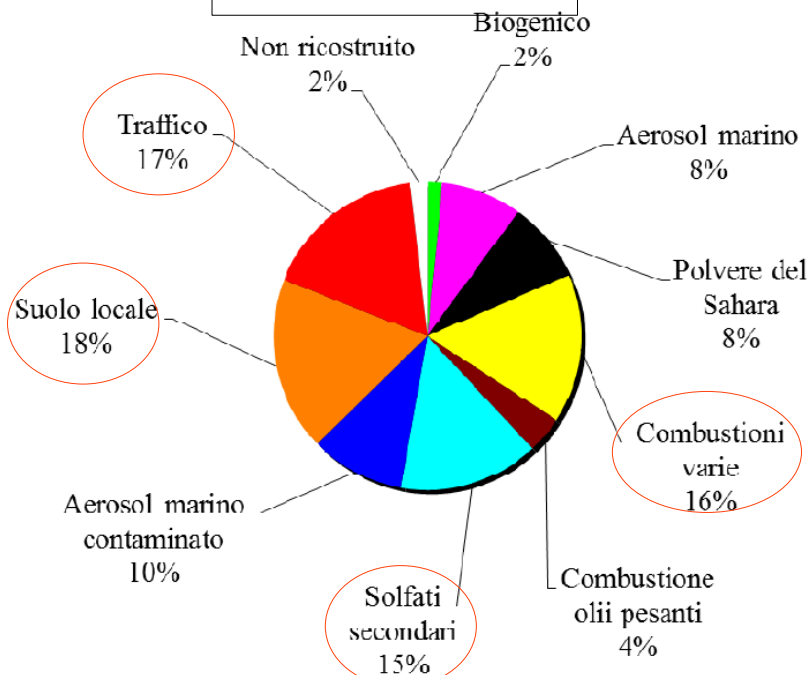
Fasi principali

- Campionamento del particolato con diversi tipi di campionatori (campioni su base giornaliera e campioni su base oraria).
- Analisi dei campioni raccolti con diverse tecniche chimiche e fisiche
- Elaborazione dei dati tramite opportuni metodi di analisi multivariata (modello a recettore Positive Matrix Factorization, PMF).



identificazione delle principali sorgenti e quantificazione del loro contributo

Dati su base giornaliera



Contributi assoluti delle varie sorgenti al PM10, mediati su tutto il periodo

LIVORNO	Concentrazione media (µg/m³)
Traffico	3.4
Combustioni varie	3.1
Solfati secondari	2.9
Combustione di olii pesanti	0.7
Polvere del Sahara	1.7
Suolo locale	3.6
Aerosol marino	1.7
Aerosol marino contaminato	1.9
Biogenico	0.3
Non ricostruito	0.3

Dati su base oraria

Frazione Fine	Frazione grossa
Traffico	Traffico
Polvere del Sahara	Polvere del Sahara
Suolo locale	Suolo locale
Combustioni di olii pesanti	Aerosol marino
Aerosol marino	
Solfati secondari	

Il campionamento con il campionatore a risoluzione Oraria ha riguardato la sola stagione estiva

1 LINEA PROGETTUALE "MISURE DEI LIVELLI DI CONCENTRAZIONE DEL MATERIALE PARTICOLATO FINE PM10 DELLA REGIONE TOSCANA AL FINE DI VERIFICARE L'EFFICACIA DEGLI INTERVENTI DI RISANAMENTO E MANTENIMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA". (UNIFI – INFN)



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Regione Toscana





ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Regione Toscana



Grazie per l'attenzione

Bianca Patrizia Andreini

Centro regionale tutela qualità dell'aria

<https://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria>

