



COMUNE DI LIVORNO

PIANO DI AZIONE COMUNALE

Ai sensi della L.R. n°9 /2010 "Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente" e della D.G.R.T n° 228 /2023.

Aggiornamento 2023



IL SINDACO: Luca Salvetti

Assessorato all' ambiente : Giovanna Cepparello

Coordinatore Dipartimento LLPP Assetto del Territorio e Dirigente Settore Ambiente e Verde : dott. Leonardo Gonnelli

Gruppo di lavoro
(DETERMINAZIONE N. 2571 DEL 14/04/2023)

Dr.ssa Barbara Saliva - coordinatore gruppo di lavoro
Ing. Elga Pellegrini - Mobilità Sostenibile
Dott. Francesco Repetti - Mobilità Sostenibile
Ing. Daniela Villa - Impianti Tecnologici
Ing. Salvatore Sentina - Ambiente e Verde
Arch. Rosaria Ruta - Ambiente e Verde



Sommario

Sommario	3
Introduzione	5
1. IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	6
2. ANALISI DELLA SITUAZIONE.....	11
2.1. Contesto Territoriale	11
2.2. Il parco veicoli circolante.....	11
2.3. Quadro conoscitivo qualità dell'aria e sorgenti emissive (dati forniti da Regione Toscana ed ARPAT).....	14
2.3.1 Sorgenti principali di emissione (key sources) nel Comune di Livorno	14
2.3.2 Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria	17
2.3.3 Dati rilevati nell'anno 2022. Valori degli indicatori per gli inquinanti rilevati dalle stazioni di rete regionale e confronti con i valori limite.....	19
2.3.4 Inquinanti rilevati con campagne discontinue: indicatori e confronto con il valore limite o obiettivo, anno 2022	56
2.3.5 Conclusioni del monitoraggio delle stazioni di rete regionale presenti nel Comune di Livorno relativo all'anno 2022.....	64
2.3.6 Monitoraggio di interesse non regionale	65
2.3.7 Campagne di rilevamento della qualità dell'aria in aree limitrofe alla zona portuale.....	67
Campagna indicativa di rilevamento con mezzo mobile a Livorno anni 2017-2018 in Fortezza vecchia e in Darsena Toscana Ovest	68
Campagna indicativa di rilevamento della qualità dell'aria con mezzo mobile a Livorno in zona portuale a cura di ARPAT - ANNI 2019-2021	71
Campagne di AER NOSTRUM 2021-2022 - T1.3.1 campagne in Fortezza vecchia e a Calata Bengasi "Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati"	74
Campagna monitoraggio qualità dell'aria aree limitrofe zona portuale di Livorno effettuata da Arpat su incarico del Comune di Livorno- anno 2023-2024.....	83
2.3.8 Progetto "Cold ironing" di elettrificazione delle banchine portuali del porto di Livorno	84
2.3.9 Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale (DEASP)	85
2.3.10 ENI Stagno – Bioraffineria	86
2.3.11 A.AM.P.S. - Inceneritore	88
2.4 L'influenza della meteorologia	89
3. AZIONI PER IL MANTENIMENTO E RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	97
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO.....	100
Attuazione azioni previste nel precedente PAC 2016.....	100
E3 Efficientamento energetico degli immobili pubblici	101



E4 Modifica regolamento edilizio per il contenimento delle emissioni in atmosfera	103
E5 Promozione delle Comunità energetiche	104
E6 Attivazione sportelli informativi rivolti ai cittadini	105
ALTRE MISURE IN TEMA DI BIOMASSA	105
A1 Misure relative a sfalci e potature	105
A2 Specie arboree per il miglioramento della qualità dell'aria	106
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ.....	110
Stima della riduzione delle emissioni previste dal PUMS	113
Attuazione azioni previste nel precedente PAC 2016	118
M2 Istituzione di zone di rispetto davanti alle scuole - zone 30	123
M3 Promozione utilizzo scuolabus e dei servizi di Pedibus per spostamenti casa-scuola.....	128
M4 Promozione di centri di interscambio modale per il trasporto passeggeri	132
M5 Realizzazione di Bus - Vie per il trasporto pubblico locale.....	135
M6 Logistica merci a basso impatto ambientale.....	140
M7 Fluidificazione del traffico veicolare	142
M8 Realizzazione/adequamento piste ciclabili e di parcheggi per biciclette.....	144
M9 Promuovere la mobilità ciclabile, la micromobilità e la mobilità sostenibile in sharing	149
M10 Promozione del rinnovo del parco veicolare privato e pubblico	153
M11 – ALTRE MISURE.....	153
a. Attività di Mobility Management	153
b. Agevolazioni tariffarie agli utenti del Trasporto pubblico locale	154
c. Infrastrutture di ricarica elettrica.....	155
I - INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL' INFORMAZIONE AL PUBBLICO.....	160
Attuazione azioni previste nel precedente PAC 2016/2020	161
TIPO DI MISURA.....	161
SCHEDE AZIONI PREVISTE.....	169
Schede E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO.....	170
Schede M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ.....	188
Schede I- INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL'INFORMAZIONE AL PUBBLICO	228



Introduzione

La Regione Toscana, con Delibera di Giunta n° 228 del 6/3/2023 ha individuato i Comuni tenuti all'adozione dei Piani di Azione per la qualità dell'Aria ambiente (PAC) sulla base delle aree di superamento degli indicatori di riferimento.

Come meglio specificato nell'allegato 1 della suddetta Delibera, per la città di Livorno non sono stati registrati superamenti nell'ultimo quinquennio e, di fatto, l'ultimo superamento è stato registrato nella stazione di riferimento UT LI-Carducci (centralina Urbana Traffico) nell'anno 2014. Tuttavia, nell'ultimo quinquennio di riferimento (2017-2021), la centralina LI-Carducci nell'annualità 2019 per il parametro NO₂ non ha acquisito una rilevazione completa di dati e pertanto, a scopo cautelativo, la Regione Toscana ha ritenuto di prevedere la necessità di elaborazione del PAC da parte del Comune di Livorno in riferimento a tale parametro.

Riguardo ai precedenti PAC, si rappresenta che:

- Anno 2011: con Deliberazione G.C. n. 450 del 5/12/2011, in ottemperanza alla D.G.R.T. n. 1025/2010, il Comune di Livorno ha approvato il PAC relativamente agli inquinanti PM₁₀ e NO₂. Tale documento prevedeva sia interventi strutturali che interventi contingibili da porre in essere nelle situazioni a rischio di superamento dei valori limite;
- Anni 2010-2014: i dati rilevati mostrano che appaiono risolte le problematiche legate alle emissioni di PM₁₀ anche in zone con intenso traffico;
- anno 2016: con Deliberazione G.C. n° 319 del 28/06/2016 veniva aggiornato ed integrato il PAC del 2011 e, oltre a fare il punto della situazione sugli interventi attuati, erano individuati ulteriori progetti ed azioni di carattere strutturale finalizzati a una riduzione delle emissioni di NO₂.

Il presente PAC, predisposto in conformità con le linee guida contenute nell'allegato 6 della Delibera Regionale che prevede misure riferite alla componente Energia (E), Mobilità (M) e Informazione (I), oltre a confermare e integrare le misure già presenti nel PAC precedente, intende programmare ulteriori progetti ed interventi di carattere strutturale per ridurre ulteriormente le emissioni di inquinanti. Le azioni individuate, comunque, non esauriscono le politiche del Comune per la riduzione delle emissioni inquinanti, che vanno oltre gli interventi nei settori di Energia, Mobilità e Informazione previsti dalla suddetta DGRT.

Considerando la particolarità dello strumento in oggetto, che risulta redatto successivamente ai Piani di settore a cui esso si riferisce (es. PUMS), i quali risultano già essere stati oggetto di procedura di VAS ai sensi della L.R. n.10/2010, tale piano si configura come un coordinamento delle diverse azioni già in essere, che quindi sono già state valutate in riferimento ai possibili impatti ambientali. Di conseguenza, per gli interventi relativi alle azioni E (Energia) e M (Mobilità) inseriti nel presente PAC, si rimanda alle eventuali valutazioni ambientali all'interno degli strumenti con i quali tali interventi sono stati pianificati.

Infine, si rappresenta che le politiche del Comune di Livorno in materia di qualità dell'aria potranno prevedere eventuali ulteriori azioni a seguito dell'evidenza di criticità nei valori misurati degli indicatori previsti dalle norme vigenti negli anni a venire.



1. IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Si riporta di seguito il quadro legislativo in materia di inquinamento atmosferico che, rispetto a quanto riportato nel precedente PAC, è rimasto immutato per quanto riguarda la direttiva europea, la legge di recepimento Nazionale, la legge Regionale di recepimento mentre risulta variata la D.G.R.T di riferimento.

1. ***Direttiva n. 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.***

Con la Direttiva 2008/50/CE, la Comunità Europea ha approvato una norma relativa alla qualità dell'aria in linea con i propositi e gli obiettivi del sesto programma in materia ambientale, tenendo conto delle pertinenti disposizioni e orientamenti dell'Organizzazione mondiale della Sanità e delle esperienze maturate in campo scientifico e sanitario.

Lo scopo fondamentale è quello di ridurre i fenomeni di inquinamento atmosferico a un livello tale da limitare al minimo gli effetti nocivi per la salute umana, con particolare attenzione ai soggetti sensibili, all'impatto sull'ambiente, sulla vegetazione e sugli ecosistemi naturali.

Le disposizioni della Direttiva Europea, che sono state recepite da tutti gli stati membri, riguardano le attività di monitoraggio e di valutazione della qualità dell'aria; la norma comunitaria definisce i valori medi annuali, le soglie, i valori limite e i valori obiettivo da osservare per ciascun inquinante e le modalità di suddivisione del territorio in zone o agglomerati omogenei per caratteristiche geografiche e di urbanizzazione. Inoltre, la norma, indica la tipologia di strumentazione da adottare e le modalità di dislocazione della stessa, le stazioni di riferimento in grado di fornire elementi utili per valutare l'esposizione della popolazione ai fini della protezione della salute umana.

2. ***Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"***

Con il D. Lgs. n. 155/2010, l'Italia ha recepito la suddetta direttiva, riportando in un testo unitario tutta la normativa in materia di inquinamento atmosferico, cioè dell'aria presente nella troposfera, ad esclusione di quella interna nei luoghi di lavoro.

Esso costituisce il riferimento per l'individuazione e la misurazione degli inquinanti, per la realizzazione delle reti di monitoraggio e, soprattutto, indica gli obiettivi di qualità da perseguire e da mantenere per la tutela della salute e dell'ambiente.

Le principali finalità del decreto sono quelle di valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale e di realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

Il D. Lgs. indica le modalità con cui raccogliere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente da utilizzare come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine nonché i miglioramenti conseguenti alle misure adottate.



Inoltre, individua obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, per mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi e garantire al pubblico le corrette informazioni sulla qualità dell'aria ambiente.

Il Decreto detta alle Regioni la disciplina per organizzare in zone omogenee o agglomerati il territorio secondo vari fattori quali, in via principale, la densità emissiva, le caratteristiche orografiche, le caratteristiche meteo-climatiche o il grado di urbanizzazione del territorio, oltre che la modalità di posizionamento delle stazioni di misurazione in siti fissi di campionamento per valutare la qualità dell'aria.

La tipologia di stazioni di misura previste nell'ambito della gestione della qualità dell'aria (allegato 3 al D. Lgs. 155/2010) sono sostanzialmente di due tipi:

- stazioni di tipo traffico, influenzate direttamente dalla specifica sorgente costituita dal traffico stesso, che hanno una rappresentatività territoriale limitata. Queste stazioni rappresentano generalmente i massimi livelli di concentrazione in particolare nelle aree urbane (hot-spot) e non descrivono pertanto in modo idoneo l'esposizione della popolazione ai livelli di inquinamento medi;
- stazioni di tipo fondo ubicate in posizione tale che i livelli misurati sono dovuti al contributo di tutte le sorgenti antropiche che insistono nell'area e non direttamente di una specifica sorgente.

Queste stazioni descrivono in modo soddisfacente l'esposizione della popolazione e sono idonee a valutare l'esposizione agli inquinanti nelle aree urbane dove vive e lavora la maggior parte della popolazione.

Le stazioni di riferimento in grado di fornire elementi utili per valutare l'esposizione della popolazione ai fini della protezione della salute umana, come indicato dalla Direttiva 2008/50/CE, risultano pertanto essere quelle di tipo urbana-fondo, periferica-fondo e rurale-fondo.

Tale Decreto Legislativo, sempre alle Regioni, indica come pianificare gli interventi necessari per assicurare il rispetto dei valori limite e il perseguimento dei valori obiettivo di qualità dell'aria, agendo sull'insieme delle principali sorgenti di emissione, ovunque ubicate, aventi influenza sulle aree a rischio di superamento.

La norma dispone inoltre che le Regioni, nel caso sussista il rischio che i livelli degli inquinanti superino una o più soglie di allarme in una Zona o Agglomerato, adottino dei piani di azione contingibili per la riduzione di tale rischio attraverso azioni volte a limitare, o se necessario a sospendere, le attività che ne sono causa.

Inoltre, prevede che tutti gli Enti interessati assicurino l'accessibilità e la diffusione delle informazioni al pubblico, in particolare per i piani d'azione e per le rispettive competenze.

3. *Legge Regionale 11 febbraio 2010 n. 9 "Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente".*

Con la L.R. n. 9/2010 la Regione Toscana ha abrogato le precedenti disposizioni (Leggi Regionali n. 33/1994 e n. 63/1998) ed ha promulgato un quadro normativo locale organico coerente con



la Direttiva europea 2008/50/CE e con la norma nazionale di recepimento che è stata approvata pochi mesi dopo.

La Legge Regionale detta, in relazione alla normativa nazionale e comunitaria, indirizzi per la gestione della qualità dell'aria ambiente a livello regionale e per la lotta ai cambiamenti climatici: precisa la necessità di integrare gli interventi di riduzione delle emissioni con le altre politiche di settore come mobilità, trasporti, gestione rifiuti, energia e sanità.

In particolare, ha definito l'assetto delle competenze della Regione, delle Province (riassunte poi dalla Regione), e degli enti a loro supporto come ARPAT e ASL, oltre che gli adempimenti che sono stati demandati ai Comuni.

Le principali competenze della Regione in materia di qualità dell'aria, riguardano la predisposizione e l'attuazione del Piano Regionale della Qualità dell'Aria, sia relativamente alle emissioni di sostanze inquinanti, sia che per le emissioni climalteranti, oltre che l'individuazione dei valori di emissione degli impianti produttivi (nell'ambito dei limiti previsti dall'art.271, comma 3, D.lgs. 152/2006), la gestione e l'organizzazione dell'Inventario Regionale delle Sorgenti Emissive (IRSE) e la predisposizione, ogni anno, del rapporto Regionale sulla Qualità dell'Aria ambiente (RQA).

La Regione deve provvedere anche alla classificazione del territorio regionale individuando Zone e/o Agglomerati con caratteristiche omogenee, alla definizione della rete di rilevamento della qualità dell'aria ambiente, all'individuazione e alla collocazione delle relative postazioni di misurazione, alla definizione delle situazioni di rischio di superamento delle soglie d'allarme e dei valori limite.

Inoltre, alla Regione compete di fornire le linee guida e gli indirizzi ai Comuni che devono provvedere all'elaborazione e l'approvazione del PAC, nel quale devono essere pianificati gli interventi strutturali di lungo periodo e gli eventuali interventi contingibili, di attuazione immediata.

Per attuare gli interventi previsti nei PAC la Regione deve sostenerli con l'erogazione di finanziamenti specifici.

L'ARPAT deve provvedere a gestire le postazioni di misurazione dei valori di concentrazione nell'aria ambiente degli inquinanti monitorati, raccogliere e validare i dati rilevati, trasmettere ai Comuni e agli altri Enti interessati i dati giornalieri rilevati, segnalando con un'apposita comunicazione gli episodi di superamento dei valori limite, al fine dell'emanazione delle misure contingibili da parte del Sindaco. Deve inoltre provvedere a mettere i dati rilevati a disposizione del pubblico.

La legge regionale disciplina anche le competenze dei Comuni che devono provvedere ad elaborare e approvare il Piano di Azione Comunale per la qualità dell'Aria (PAC) nel quale devono essere contenuti gli interventi e le misure previsti per il contenimento delle emissioni inquinanti e conseguentemente il mantenimento dei livelli di qualità dell'aria ambiente, in coerenza con gli altri piani quali il Piano strategico, il Piano ambientale per l'energia sostenibile, il Piano urbano della Mobilità, ecc.



Inoltre, i Comuni devono provvedere ad attuare gli interventi previsti secondo le modalità ed i tempi definiti nel PAC, gestire i finanziamenti e i contributi erogati dalla Regione e rendicontare gli interventi eseguiti. La legge regionale individua il Sindaco come autorità competente alla gestione delle situazioni di rischio di superamento dei valori limite e delle soglie d'allarme, quale autorità tenuta all'emanazione delle misure contingibili per la tutela della salute della popolazione.

La L.R. 9/2010 disponeva che la Provincia provvedesse a coordinare i Comuni nell'elaborazione dei PAC per l'individuazione di interventi omogenei e coordinati in modo da conseguire maggiore efficacia nell'ambito territoriale allargato, oltre che ad organizzare e gestire l'inventario provinciale delle emissioni inquinanti.

Tale ruolo con la *Legge Regionale 24 febbraio 2016, n. 15 "Riordino delle funzioni amministrative in materia ambientale in attuazione della L.R. 22/2015 nelle materie rifiuti, tutela della qualità dell'aria, inquinamento acustico. Modifiche alle leggi regionali 25/1998, 89/1998, 9/2010, 69/2011 e 22/2015, in attuazione dell'articolo 2, comma 1, lettera d), numeri 1), 3) e 4)"* è passato di competenza alla Regione.

4. Legge regionale 12 aprile 2016, n. 27 Introduzione di specifici indici di criticità per la rilevazione degli inquinanti atmosferici e integrazione dei poteri sostitutivi in materia di tutela della qualità dell'aria ambiente. Modifiche alla L.R. 9/2010"

Questa legge ha modificato e integrato la Legge Regionale 9/2010 al fine di superare le rigidità dell'intervallo di riferimento annuale previsto dalla normativa nazionale che comporta l'azzeramento al 31 dicembre di ogni anno del conteggio dei giorni in cui il valore di $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM 10 viene superato stabilendo di introdurre specifici indici di criticità per la rilevazione del PM 10 in base ai quali definire i provvedimenti contingibili che i Comuni devono eventualmente adottare.

5. Delibera Giunta Regionale 6 marzo 2023, n. 228 – L.R. 9/2010 "Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente. Nuova identificazione delle aree di superamento e dei Comuni soggetti all'adozione dei PAC ai sensi della L.R.T.9/2010, aggiornamento delle situazioni a rischio di inquinamento atmosferico, criteri per l'attivazione dei provvedimenti, modalità di gestione e aggiornamento delle linee guida per predisposizione dei PAC. Revoca D.G.R. 1182/2015, D.G.R. 814/2016

Con tale Deliberazione la Giunta Regionale:

- ha individuato le aree di superamento così come definite dall'art. 2, comma 1, lettera g) del D. Lgs.155/2010, così come riportate nell'all. 1 a tale Deliberazione;
- ha individuato i Comuni tenuti all'elaborazione e all'approvazione dei PAC di cui all'art. 12 comma 2, lettera a, della L.R.T. 9/2010, come riportato nell'all. 2 a tale Deliberazione;
- ha individuato i Comuni tenuti all'inserimento nei propri PAC anche degli interventi contingibili, di cui all'art. 12 comma 2, lettera b, della L.R.T. 9/2010, come riportati nell'allegato 3 a tale deliberazione, e nei rispettivi Sindaci l'autorità competente ai sensi dell'art. 3, comma 4, della L.R. 9/2010, tenuti all'adozione degli interventi contingibili al fine



di limitare il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme e la durata degli stessi;

- ha stabilito le modalità per l'attivazione degli interventi contingibili riportati nell'allegato 4 a tale deliberazione, secondo i quali i Sindaci dei comuni di cui al precedente punto, attivano i conseguenti interventi a seguito della comunicazione da parte di ARPAT del superamento del valore limite;
- ha istituito un tavolo di coordinamento tra Comuni, Province interessate, Città metropolitana di Firenze, Anci, Upi e Regione al fine di confrontarsi periodicamente in merito all'attuazione degli interventi previsti all'interno dei PAC nonché alla programmazione dei relativi controlli.



2. ANALISI DELLA SITUAZIONE

In questo capitolo si riportano in modo sintetico gli elementi conoscitivi funzionali all'individuazione del contesto territoriale, delle condizioni meteorologiche prevalenti e dei dati della qualità dell'aria, in maniera da esplicitare le valutazioni sulla base delle quali l'Amministrazione effettuerà la scelta delle azioni da adottare.

2.1. Contesto Territoriale

	Superficie km ²	Densità Abitanti/km ² s.l.m.	Altitudine in m	Popolazione residente
Comune di Livorno	104,09	1.503,40	3	156.489

* Misura espressa in metri sopra il livello del mare del punto in cui è situata la Casa Comunale

Il territorio del Comune di Livorno, che comprende anche l'isola di Gorgona, si estende su una superficie di circa 104 km² e confina ad ovest con il mare, ad est con la cordigliera dei Monti Pisani, a sud con i territori del Comune di Rosignano ed a nord con i territori del Comune di Collesalveti.

Una sezione perpendicolare alla linea di costa vede una morfologia planare fino alla periferia del centro abitato ed un progressivo rialzamento dalla periferia verso l'entroterra fino a quote non superiori ai 500 metri sul livello del mare.

Di fatto la struttura del territorio comunale è divisa longitudinalmente in due dalla presenza di infrastrutture stradali e ferroviarie: la parte ad occidente comprende l'agglomerato urbano con il centro storico ed i borghi di Ardenza e di Antignano e la frazione di Quercianella ed a nord un polo industriale-portuale di rilevanza nazionale; la parte orientale, più estesa, comprende le frazioni di Montenero, Castellaccio, Valle Benedetta e la parte pedecollinare e collinare dei Monti Livornesi.

2.2. Il parco veicoli circolante

Il settore dei trasporti risulta, insieme alle emissioni da impianti termici, il maggiore responsabile delle emissioni inquinanti che interessano il territorio del Comune di Livorno.

Le autovetture circolanti nel 2021, secondo i dati estratti dal sito dell'ACI, che a livello provinciale sono divisi per tipologia euro ed alimentazione mentre a livello comunale sono disponibili soltanto aggregati per tipologia euro o di veicolo ma non per alimentazione sono quelle identificate nelle tabelle seguenti:

COMUNE	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non Contemplato	Non definito	TOTALE
LIVORNO	5.177	819	3.138	6.761	20.561	16.800	34.238	147	82	87.723

Autovetture circolanti nel Comune di Livorno Anno 2021 (fonte sito ACI)



ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non Contemplato	Non definito	TOTALE
BENZINA	Fino a 1400	7.995	1.186	5.405	8.952	22.759	12.934	28.084	-	115	87.430
	1401-2000	2.265	723	1.757	1.199	2.462	983	2.344	-	16	11.749
	Oltre 2000	397	95	126	115	221	66	144	-	4	1.168
	Non definito	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
BENZINA Totale	-	10.658	2.004	7.288	10.266	25.442	13.983	30.572	-	135	100.348
BENZINA E GAS LIQUIDO	Fino a 1400	248	36	101	143	2.604	1.935	4.386	-	-	9.453
	1401-2000	340	99	185	130	490	458	656	-	-	2.358
	Oltre 2000	30	10	14	26	63	2	2	-	-	147
BENZINA E GAS LIQUIDO Totale	-	618	145	300	299	3.157	2.395	5.044	-	-	11.958
BENZINA E METANO	Fino a 1400	53	14	60	69	1.146	1.427	1.104	-	-	3.873
	1401-2000	40	27	62	80	232	7	-	-	-	448
	Oltre 2000	2	3	3	1	8	-	-	-	-	17
BENZINA E METANO Totale	-	95	44	125	150	1.386	1.434	1.104	-	-	4.338
ELETTRICITA'	Non contemplato	-	-	-	-	-	-	302	-	302	
ELETTRICITA' Totale		-	-	-	-	-	-	-	302	-	302
GASOLIO	Fino a 1400	155	5	9	1.321	5.746	4.444	3.062	-	-	14.742
	1401-2000	963	176	1.162	5.125	11.148	14.525	25.803	-	-	58.902
	Oltre 2000	770	300	1.029	1.768	2.112	1.614	1.724	-	1	9.318
GASOLIO Totale	-	1.888	481	2.200	8.214	19.006	20.583	30.589	-	1	82.962
IBRIDO BENZINA	Fino a 1400	-	-	-	-	1	22	2.562	-	-	2.585
	1401-2000	-	-	-	-	5	116	1.467	-	-	1.588
	Oltre 2000	-	-	-	-	3	4	268	-	-	275
IBRIDO BENZINA Totale		-	-	-	-	9	142	4.297	-	-	4.448
IBRIDO GASOLIO	1401-2000	-	-	-	-	-	10	428	-	-	438
	Oltre 2000	-	-	-	-	-	2	52	-	-	54
IBRIDO GASOLIO Totale		-	-	-	-	-	12	480	-	-	492
METANO	Fino a 1400	3	1	2	3	8	147	428	-	-	592
	1401-2000	7	1	1	8	73	39	133	-	-	262
METANO Totale	-	10	2	3	11	81	186	561	-	-	854
ALTRE	Fino a 1400	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
ALTRE Totale	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
NON DEFINITO	Fino a 1400	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6
	1401-2000	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Non definito	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
NON DEFINITO Totale	-	8	-	-	-	-	-	-	-	2	10
LIVORNO TOTALE	-	13.282	2.676	9.916	18.940	49.081	38.735	72.647	302	138	205.717

Autovetture per la provincia di Livorno distinte per alimentazione e fascia di cilindrata. Anno 2021

Provincia	ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non Contemplato	TOTALE
Livorno	-	-	2.302	1.176	2.567	4.151	4.496	2.835	4.054	9	21.590

Provincia di Livorno - Veicoli industriali leggeri. Anno 2021



PARCO VEICOLARE AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI LIVORNO									
ELETTRICI	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Altro	Totale
<i>Autovetture</i>	-	-	-	-	-	-	-	4	4
Totale	-	-	-	-	-	-	-	4	4
IBRIDI	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Altro	Totale
<i>Autocarri</i>	-	-	-	-	-	-	4	-	4
<i>Autovetture</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Autoveicoli</i>	-	-	-	-	-	-	4	-	4
Totale	-	-	-	-	-	-	9	-	9
METANO	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Altro	Totale
<i>Autocarri</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Autovetture</i>	-	-	-	-	10	-	-	-	10
<i>Autoveicoli</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Totale	-	-	-	-	11	-	1	-	12
GAS-G.p.l.	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Altro	Totale
<i>Autocarri</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Autovetture</i>	-	-	-	-	-	6	-	-	6
Totale	-	-	-	-	1	6	-	-	7
BENZINA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Altro	Totale
<i>Autocarri</i>	-	-	-	2	3	-	15	-	20
<i>Ciclomotori</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	3
<i>Motocicli</i>	-	-	-	27	11	-	-	-	38
<i>Autovetture</i>	-	-	-	4	2	-	4	-	10
<i>Autoveicoli</i>	-	1	-	-	9	3	25	-	38
Totale	-	1	-	36	25	3	44	-	109
GASOLIO	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Altro	Totale
<i>Autocarri</i>	1	-	-	1	1	-	6	-	9
<i>Macchine operatrici</i>	4	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Autovetture</i>	-	-	-	-	1	-	2	-	3
<i>Autoveicoli</i>	-	1	-	-	1	-	10	-	12
Totale	5	1	-	1	3	-	18	-	28
TOTALE TIPOLOGIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Altro	Totale
	5	2	-	37	40	9	72	4	169

Tabella parco veicolare del Comune di Livorno al 2023



Nella tabella alla pagina precedente sono stati riportati i dati del parco veicolare dell'Amministrazione Comunale di Livorno aggiornati al 2023, dalla quale si evince che i veicoli appartenenti alla flotta dell'Amministrazione Comunale di Livorno numericamente predominanti sono gli autoveicoli, con 55 unità.

Suddividendo i veicoli per tipologia di alimentazione si evidenzia che la maggior parte dei veicoli sono a benzina ma un 14,79% del totale sono alimentati con sistemi decisamente meno impattanti come metano, ibridi e elettrici.

Veicoli del Comune di Livorno	2016		2023		<i>Incremento o decremento</i>
	n°	%	n°	%	
Elettrici	0	0	4	2,4	+
Ibridi	1	0,6	9	5,3	-
Gas- Gpl	7	3,9	7	4,1	+
Metano	12	6,7	12	7,1	-
Benzina	131	73,2	109	64,5	-
Gasolio	28	15,6	28	16,6	+
TOTALI	179	100	169	100	

Tabella comparazione tipologie veicoli 2016-2023

Per valutare come è cambiato il parco veicolare dell'Amministrazione Comunale, è stato confrontato il parco veicolare posseduto al 2016 con quello attuale. Si nota che il parco mezzi è dotato di mezzi elettrici, sono aumentati quelli ibridi mentre la quantità di quelli a gas-gpl e a metano è rimasta invariata.

Il numero complessivo dei veicoli di proprietà dell'Amministrazione Comunale, rispetto al 2016, è diminuito passando da 179 a 169 mezzi.

2.3. Quadro conoscitivo qualità dell'aria e sorgenti emissive (dati forniti da Regione Toscana ed ARPAT)

2.3.1 Sorgenti principali di emissione (key sources) nel Comune di Livorno

(Fonte: Regione Toscana - Supporto alla predisposizione del Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente - documento redatto da Techne Consulting)

La Regione Toscana, in coerenza con quanto previsto dalla normativa vigente ed in particolare dal D.Lgs. n. 155/2010, ha provveduto alla redazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione (IRSE) in collaborazione con ARPAT. L'inventario contiene le emissioni relative agli anni 1995-2000-2003-2005-2007-2010-2013-2015-2017 ed è in corso di aggiornamento relativamente all'anno 2019.

Nel seguito sono richiamate le metodologie generali per la realizzazione dell'inventario ed è sviluppato un focus specifico sulle sorgenti principali di emissione nel Comune di Livorno. Il focus sarà aggiornato al 2019 appena disponibile il nuovo inventario.

L'inventario delle emissioni costituisce uno degli strumenti principali per lo studio dello stato di qualità dell'aria, nonché per la definizione dei relativi Piani di tutela e risanamento.

Gli inquinanti presi in considerazione dall'inventario regionale delle emissioni sono i seguenti:



- principali inquinanti dell'aria:
 - ossidi di zolfo (SO_2+SO_3);
 - ossidi di azoto ($NO+NO_2$);
 - composti organici volatili, con l'esclusione del metano, (COVNM);
 - monossido di carbonio (CO);
 - particelle sospese totali (PST);
 - particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM_{10});
 - particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron ($PM_{2,5}$);
 - ammoniaca (NH_3);
 - benzene (C_6H_6).
- metalli pesanti: Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo, Cromo, Mercurio, Rame, Selenio, Zinco;
- principali idrocarburi policiclici aromatici (IPA): benzo[b]fluorantene (BBF), benzo[k]fluorantene (BKF), benzo[a]pirene (BAP), indeno[123cd]pirene (INP);
- altri microinquinanti: esaclorobenzene (HCB), policlorobifenili (PCB), diossine e furani (PCCD, PCCF); black carbon (BC);
- gas serra: anidride carbonica (CO_2); metano (CH_4); protossido di azoto (N_2O).

Sono state inoltre registrate le emissioni di eventuali altri inquinanti documentati dalle aziende nell'ambito del censimento diretto.

La nomenclatura delle attività rilevanti per la valutazione delle emissioni di inquinanti dell'aria prende come punto di partenza la classificazione delle attività per l'inventario delle emissioni atmosferiche come storicamente si è andata sviluppando a livello internazionale con la cosiddetta classificazione SNAP e a livello nazionale nella legislazione di settore.

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" nell'Appendice V "Criteri per l'elaborazione degli inventari delle emissioni" fa esplicito riferimento al "EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook". Quest'ultimo fa riferimento sia alla classificazione NFR finalizzata al reporting delle emissioni nazionali che alla SNAP come recentemente aggiornata mediante la nuova SNAP 2007.

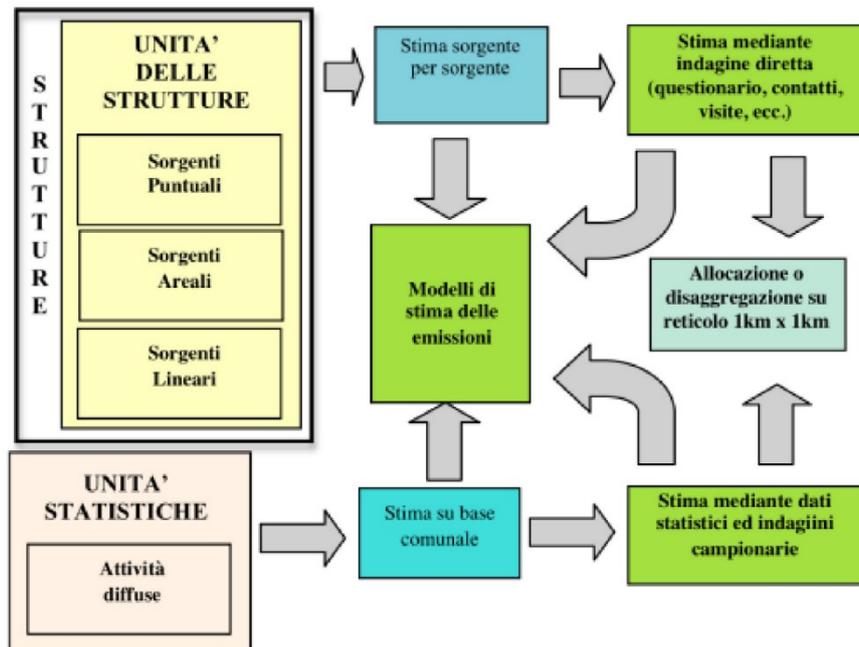
La classificazione in uso nell'inventario della Regione Toscana è stata rivista al fine di renderla coerente con l'attività di aggiornamento dei fattori di emissione e delle nuove metodologie di stima.

La nuova classificazione mantiene la sua coerenza, pur nel suo maggior dettaglio, con la classificazione internazionale SNAP 2007 ed anche con la classificazione adottata dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) per l'inventario nazionale delle emissioni.

Le emissioni di inquinanti dell'aria sono strutturate dal punto di vista logico assegnandole alle seguenti classi di topologie: puntuale, lineare, areale, statistica.

Dal punto di vista della gestione dei dati è compiuta una generalizzazione e semplificazione che unifica le strutture dei dati atte a contenere le informazioni relative agli oggetti non statistici (punti, linee, aree). Queste entità sono dette Strutture.

Nell'immagine seguente è raffigurato uno schema di sintesi della procedura che è stata seguita per la stima delle emissioni delle differenti sorgenti, anche con riferimento alla definizione delle entità previste nel sistema (strutture ed unità statistiche).



Schema operativo per la stima delle emissioni

L'analisi dei dati dell'inventario delle emissioni è effettuata al fine di valutare le sorgenti e le categorie principali di emissione (key categories and sources) come supporto alla valutazione delle misure nell'ambito dei PAC e delle misure del piano regionale.

I settori a livello comunale sui quali concentrare prioritariamente l'azione di risanamento sono selezionati sulla base dell'analisi delle sorgenti principali (key sources) e delle categorie di sorgenti principali (key categories).

La fonte dei dati riporta tale analisi come condotta sull'Inventario Regionale delle Emissioni relativo all'anno 2017. Le analisi sono state successivamente verificate sulla base delle emissioni al 2019 e delle emissioni nello scenario tendenziale regionale (o scenario WEM, con le misure esistenti) per verificare la riduzione delle emissioni determinate da misure già in atto.

L'inventario è stato prodotto secondo i criteri stabiliti dal D. Lgs. 155/2010 nell'Appendice V "Criteri per l'elaborazione degli inventari delle emissioni"; il decreto fa esplicito riferimento al "EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook" utilizzato anche per la compilazione dell'inventario nazionale.

Il metodo applicato a ciascun inquinante oggetto di studio è stato quello individuato come approccio quantitativo (Tier 1). Esso prevede che le emissioni annuali (in tonnellate) di ciascun inquinante siano elencate in ordine decrescente e che sia quindi valutato il contributo



percentuale di ciascuna attività sul totale dell'area in questione; le attività il cui contributo complessivo raggiunge l'80% delle emissioni totali sono individuate come categorie o sorgenti principali (key categories and key sources).

L'analisi effettuata riguarda gli inquinanti per cui la legislazione attuale fissa standard di qualità dell'aria e per cui esiste un superamento o un rischio di superamento (NO₂, PM₁₀).

L'analisi è stata svolta a livello di settore (gruppi di attività omogenei) e all'interno del settore sono stati poi indicati i contributi delle principali attività e successivamente all'interno di queste categorie settore-combustibile sono stati evidenziati i contributi principali delle singole attività.

Attività			Emissioni (Mg)	%	% cum
0804	Attività marittime		1956,4	62%	62%
0701	Automobili		414,3	13%	75%
		0701-Automobili (205-Diesel)	333,4	10%	
0703	Veicoli pesanti P>3,5 t		315,7	10%	85%
		0703 Veicoli pesanti P>3,5 t (205-Diesel)	315,3	10%	
0702	Veicoli leggeri P<3,5 t		143,8	5%	89%
		0702 Veicoli leggeri P<3,5 t (205-Diesel)	141,0	4%	

Tabella categorie di sorgenti principali per il Comune di Livorno: Particelle sospese con diametro inferiore a 10

Attività			Emissioni (Mg)	%	% cum
0804	Attività marittime		66,0	30%	30%
0202	Impianti di combustione residenziali		58,1	26%	56%
		0202 Impianti di combustione residenziali (111-Legna)	57,5	26%	
		0202620-Caminetti Tradizionali (111-Legna)	35,8	16%	
		02020630-Stufe tradizionali (111-Legna)	16,2	7%	
0707	Usura freni veicoli stradali		15,6	7%	63%
0708	Usura gomme veicoli stradali		12,9	6%	68%
0709	Abrasione strada veicoli stradali		11,1	5%	73%
0701	Automobili		11,0	5%	78%
		0707-Automobili (205-Diesel)	10,4	5%	
0201	Impianti di combustione nel terziario		9,5	4%	83%
		0201 Impianti di combustione nel terziario (111-Legna)	9,3	4%	
		02010720 Caminetti e forni a legna (111-Legna)	5,4	2%	
		02010400 Caldaie<20MWth (111-Legna)	3,9	2%	
0702	Veicoli leggeri P<3,5 t		8,7	4%	87%
		0702 Veicoli leggeri P<3,5 t (205-Diesel)	8,7	4%	
0703	Veicoli pesanti P>3,5 t		8,4	4%	90%
		0703 Veicoli pesanti P>3,5 t (205-Diesel)	8,4	4%	

Tabella categorie di sorgenti principali per il Comune di Livorno: Ossidi di azoto

2.3.2 Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria

Nel 2022 le 37 le stazioni previste dalla Delibera n. 964/2015 hanno funzionato a pieno regime, monitorando i parametri riportati di seguito.

La struttura delle Rete Regionale di rilevamento della Qualità dell'Aria della Toscana è stata modificata negli anni a partire da quella descritta nella DGRT 1025/2010, prima con la D.G.R.T. 964/2015 ed infine nel 2022 raggiungendo la configurazione sotto descritta.

La Regione Toscana ha rivalutato, alla luce dei risultati del monitoraggio degli ultimi 5 anni, la classificazione del territorio toscano della D.G.R.T. 1626/2020, apportando modifiche nel monitoraggio di alcuni parametri, che devono essere ancora ufficializzate ma che nel 2022 sono state già presi in considerazione.

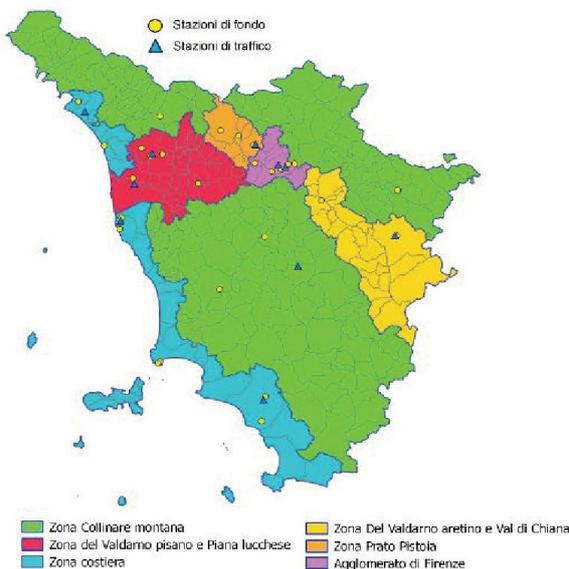
Per l'individuazione delle zone e degli agglomerati, è stato fatto riferimento ai confini amministrativi a livello comunale, secondo i criteri stabiliti dal decreto sopracitato.



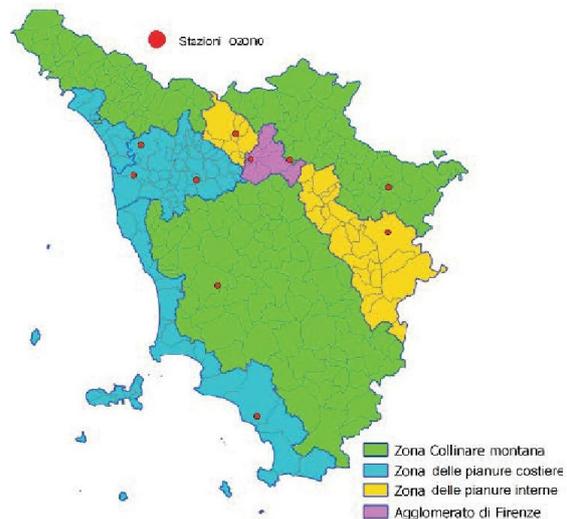
Per il territorio regionale sono state effettuate due distinte zonizzazioni:

- 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.

Come si evidenzia dalle mappe riportate nelle seguenti figure, 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.



Zonizzazione e stazioni di RR per inquinanti all.V del D. Lgs. 155/2010



Zonizzazione e stazioni di RR per ozono

In particolare, per il Comune di Livorno sono stati analizzati gli inquinanti indicati nella tabella nella pagina seguente.

Zonizzazione Inquinanti All. V		Stazione	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	CO	BTEX ¹	B(a)P ¹ + altri 6 IPA	As, Cd, Ni, Pb ²	O ₃	Zonizzazione per O ₃
Comune di Livorno	U F	LI-Cappiello	X	X	X								
	U T	LI- Carducci	X	X	X			X					
	U F	LI- La Pira	X		X	X			X	X	X		

Tabella Stazioni del Comune di Livorno di misura degli inquinanti della Rete Regionale

Legenda: F - Fondo, T - Traffico, I - Industriale, U - Urbana, S - Suburbana, R - Rurale, R reg – Rurale fondo regionale

nota 1: nella delibera si prevede soltanto il Benzene ed il Benzo(a)pirene

nota 2: il Piombo nella delibera è previsto soltanto a FI-Gramsci ma viene campionato e analizzato insieme agli altri metalli

Nelle tabelle seguenti è riportata in percentuale la raccolta dei dati relativa all’anno 2022 degli inquinanti inseriti nelle stazioni di rilevamento della rete regionale del Comune di Livorno. Il



rendimento è stato calcolato come percentuale di dati raccolti rispetto al totale teorico dell'intero anno solare (al netto delle ore dedicate alla calibrazione degli analizzatori). Ai fini della valutazione della qualità dell'aria su base annua per ogni analizzatore in continuo, l'insieme dei dati raccolti è considerato conforme ed utilizzabile per il confronto con i parametri statistici della normativa se il periodo di copertura (rendimento strumentale) è almeno il 90%, eccetto per il benzene per il quale nelle stazioni di tipo traffico e fondo è sufficiente una copertura del 35%. Per quanto riguarda le campagne discontinue, il B(a)P è stato analizzato su campioni di PM₁₀ con un minimo del 33% di copertura; i metalli As, Cd e Ni sono stati analizzati su campioni di PM₁₀ con un minimo del 50% di copertura, mentre il Piombo necessita del 90% di copertura nelle postazioni di traffico (nelle altre stazioni dove la copertura è stata <90% ed il dato relativo alla media annuale è riportato solo come indicativo).

Nome stazione	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	CO	BTEX	B(a)P	As	Ni	Cd	Pb	O ₃
LI-Cappiello	100%	100%	98,8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LI-Carducci	100%	100%	99,9%	-	-	100%	-	-	-	-	-	-	-
LI-Via La Pira	100%		100%	100%	-	-	93,5%	50%	53%	53%	53%	53%	-

Tabella raccolta dei dati anno 2022

I metodi che sono stati utilizzati per il campionamento e l'analisi di tutti i parametri rilevati tramite la strumentazione di Rete Regionale sono quelli indicati dal D. Lgs. 155/2010 nell'allegato IV e s.m.i..

Parametro	Metodo	Riferimento
PM ₁₀ , PM _{2,5}	UNI EN 12341:2014 UNI EN 16450: 2017	D. Lgs. 155/2010 Allegato IV
NO ₂ / NOX	UNI EN 14211: 2012	D. Lgs. 155/2010 Allegato IV
CO	UNI EN 14626:2012	D. Lgs. 155/2010 Allegato IV
SO ₂	UNI EN 14212: 2012	D. Lgs. 155/2010 Allegato IV
H ₂ S	UNI EN 14212: 2012	D. Lgs. 155/2010 Allegato IV
Benzene e derivati	UNI EN 14662: 2005 UNI EN 14662: 2015 parte 3	-
Benzo(a)Pirene e altri 6 IPA	UNI EN 15549:2008	D. Lgs. 155/2010 Allegato IV
As,Ni,Cd,Pb	UNI EN 14902:2005	D. Lgs. 155/2010 Allegato IV
Ozono	UNI EN 14625: 2012	D. Lgs. 155/2010 Allegato IV

Tabella metodi di riferimento utilizzati

2.3.3 Dati rilevati nell'anno 2022. Valori degli indicatori per gli inquinanti rilevati dalle stazioni di rete regionale e confronti con i valori limite

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.

Di seguito sono descritti e riportati su mappa gli indicatori relativi ai parametri rilevati dalle stazioni di rete regionale presenti nel Comune di Livorno nel corso dell'anno 2022.



I valori degli indicatori sono valutati in primo luogo rispetto al D. Lgs. 155/2010 che in Italia rappresenta la normativa vigente, in secondo luogo rispetto ai valori guida dell'OMS e rispetto alla proposta di Direttiva DE 2022/0347 non ancora ufficializzata.

Nella tabella seguente sono stati riassunti i limiti di riferimento per la qualità dell'aria in riferimento al D.lgs. 155/2010, alla Direttiva DE 2022/0347 e ai valori guida dell'OMS.



Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il d. Lgs 155/2010				DE 2022/0347	OMS
INQUINANTE	VALORE DI RIFERIMENTO	Periodo di mediazione	Valori limite	Valori limite	Valori limite
Particolato atmosferico PM ₁₀	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	45 µg/m ³ da non superare più di 3 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	media annuale 15 µg/m ³
Particolato PM _{2,5}	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	media annuale 25 µg/m ³	media annuale 10 µg/m ³	media annuale 5 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	15 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
Biossido di azoto NO ₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	-	-
		24 ore	-	50 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	25 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³	20 µg/m ³	10 µg/m ³
Ossidi di azoto NO _x	Livello critico per la protezione della vegetazione	anno civile	30 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
	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 24 ore	-	-	4 mg/m ³
	Valore limite orario per la protezione della salute umana	media oraria	-	-	4 mg/m ³
	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Intervallo di tempo di 15 min	-	-	100 mg/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	-	-
	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	-	40 µg/m ³
	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media calcolata su intervalli di 10 min	-	-	500 µg/m ³
Ozono O 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	100 µg/m ³ da non superare più di 3 giorni per anno civile
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Peak season	-	-	60 µg/m ³
	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	Valore guida	Media giornaliera	-	-	150 µg/m ³
Benzene	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m ³	-	1,7 µg/m ³
Benzo(a)Pirene	Concentrazione presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.	Anno civile	1 ng/m ³	1 ng/m ³	0,12 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 nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT - all. 2 Limiti normativi]



● **PARTICOLATO PM₁₀**

Con il termine PM₁₀ si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 10 µm. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare.

Le fonti naturali di PM₁₀ sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

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 per l'anno 2022, confermando per entrambi i parametri la situazione degli anni precedenti:

- nell'anno 2022 il valore limite relativo alla media annuale di PM₁₀ di 40 µg/m³ è stato rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale;
- il limite relativo al numero massimo di 35 superamenti della media giornaliera di 50 µg/m³ di PM₁₀ (allegato XI D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.), è stato rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale, ad eccezione della stazione LU-Capannori che ha registrato 40 superamenti.

La concentrazione media regionale registrata nel 2022 è stata pari a 22 µg/m³, con media registrata presso le stazioni di fondo pari a 21 µg/m³ e media delle stazioni di traffico pari a 24 µg/m³.

Tali dati sono stati calcolati sui valori medi giornalieri comprensivi dei contributi dati dalle fonti naturali, mentre il numero dei superamenti di 50 µg/m³ è stato calcolato al netto del contributo dei fenomeni avveviti di polveri attribuite a fonti naturali. Questi contributi non sono stati considerati nel calcolo del numero di superamenti, come previsto dall' applicazione della normativa europea.

Si riportano nella tabella seguente i valori relativi alle 3 stazioni di monitoraggio presenti nel territorio del Comune di Livorno.

Zona	Classificazione	Nome stazione	N° medie giornaliere > 50 µg/m ³	Valore limite	Media annuale µg/m ³	Valore limite
Zona Costiera	UF	LI-Cappiello	0	35	16	40
	UT	LI-Carducci	0		22	
	UF	LI-Via La Pira	0		18	

PM₁₀- Indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale anno 2022 presenti nel territorio Comunale [fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Medie annuali di PM₁₀ Anno 2022

Nel seguente grafico sono stati riportati i valori medi annuali di PM₁₀ che sono stati registrati nel 2022 nelle 3 stazioni della Rete Regionale di monitoraggio presenti nel Comune di Livorno confrontandoli con il valore limite previsto dalla normativa vigente.

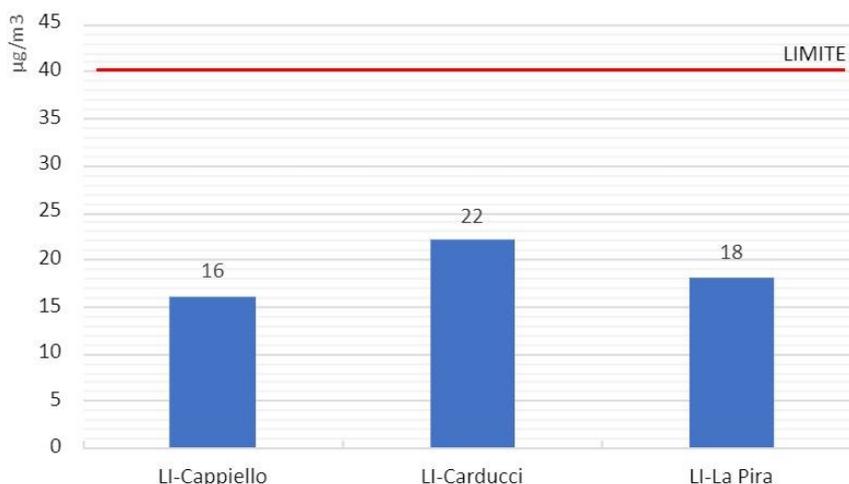


Grafico PM₁₀ – Anno 2022 - Medie annuali PM₁₀ [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

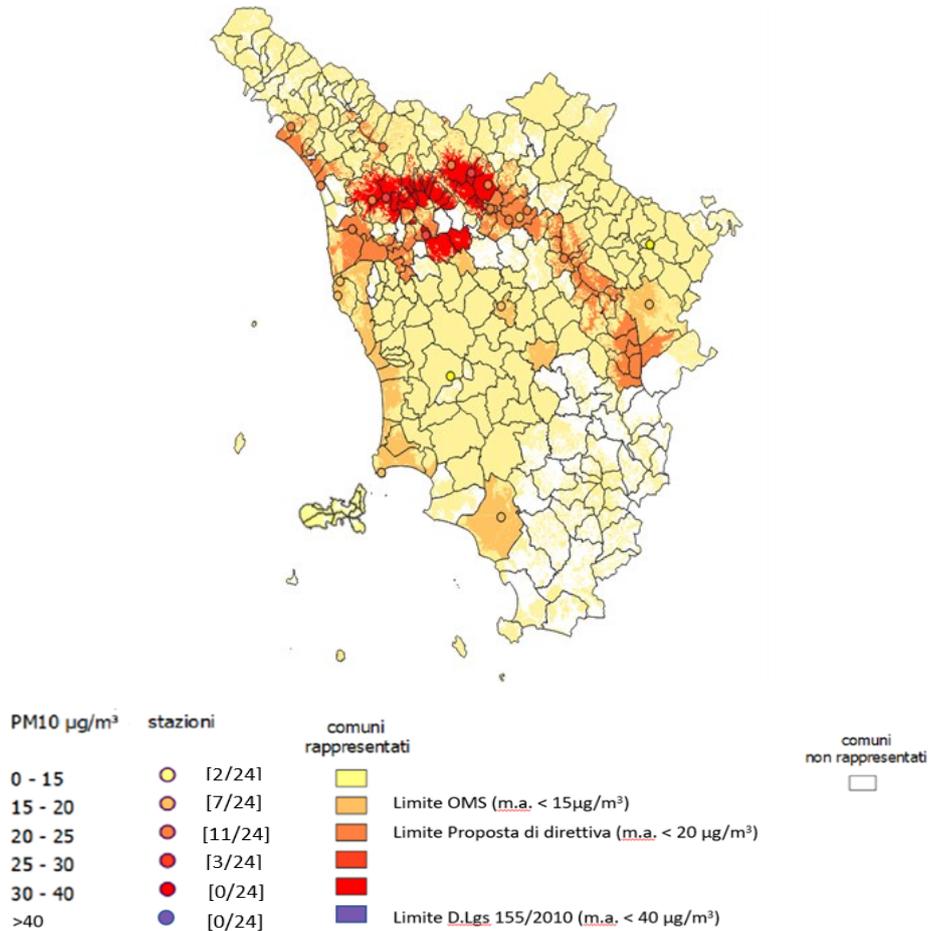
Nel 2022, come si evince dal grafico precedente, la media annuale dei dati rilevati dalle stazioni di fondo ricadenti nel Comune di Livorno è stata prossima alla media regionale pari a 20 µg/m³ e comunque inferiore al valore limite.

Per quanto riguarda invece i dati rilevati dalle stazioni di traffico, la media annuale della stazione di LI-Carducci pari a 22 µg/m³ risulta essere leggermente inferiore alla media regionale e al valore limite.

Confrontando i valori medi annuali di concentrazione di PM₁₀ registrati presso le stazioni di Rete Regionale Toscana presenti nel Comune di Livorno con il valore guida dell'OMS (Organizzazione Mondiale per la Sanità) ovvero una media annua di 20 µg/m³, si nota che il valore delle stazioni di fondo di LI- Cappiello e LI-La Pira sono inferiori seppur prossimi al valore limite, mentre il valore della stazione di traffico di LI-Carducci è critico in quanto leggermente superiore.

Nella figura seguente si riporta *Distribuzione del PM₁₀ sul territorio toscano nel 2022, stimata secondo le aree di rappresentatività delle stazioni di fondo.*

Tale mappa è stata elaborata utilizzando i valori di medi annui di PM₁₀ delle stazioni di fondo e applicando la nuova rappresentatività spaziale delle stazioni di cui alla DGRT 228/2023 e al documento “*Elenco pubblicazioni inerenti la rappresentatività spaziale delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria - Regione Toscana*”.



Distribuzione del PM_{10} sul territorio toscano nel 2022, stimata secondo le aree di rappresentatività delle stazioni di fondo [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

La tabella e il grafico seguenti riportano la situazione del Comune di Livorno relativa ai superamenti della media giornaliera di PM_{10} pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ che sono stati registrati nel 2022.

Anno 2022			N° medie giornaliere > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Zona	Classificazione e nome stazione		Superamenti totali al lordo del contributo naturale	Superamenti causati da contributo naturale	Superamenti al netto del contributo naturale
Zona Costiera	UF	LI-Cappiello	2	2	0
	UT	LI-Carducci	4	4	0
	UF	LI-La Pira	3	3	0

Tabella PM_{10} – Anno 2022 - N° Superamenti al netto ed al lordo del contributo da fonti naturali, stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"].

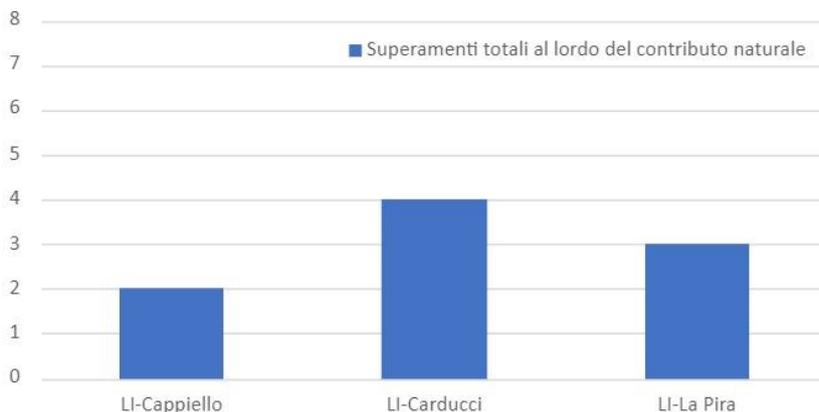


Grafico PM₁₀ – Anno 2022 -N° superamenti soglia 50 µg/m³ PM₁₀ al lordo ed al netto del contributo delle fonti naturali [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Il numero massimo di 35 superamenti della media giornaliera di 50 µg/m³ di PM₁₀ indicato dal D. Lgs. 155/2010 è stato rispettato da tutte le stazioni della Rete Regionale presenti nel Comune di Livorno essendo pari a zero, così come in tutte le altre stazioni regionali con eccezione di una. Esaminando gli episodi di superamento da sottrarre al numero di superamenti ufficiali perché da attribuirsi a fonti naturali, come da normativa, si nota che la Zona Costiera e la Zona Collinare e Montana sono quelle che sono state maggiormente investite dalle avvezioni.

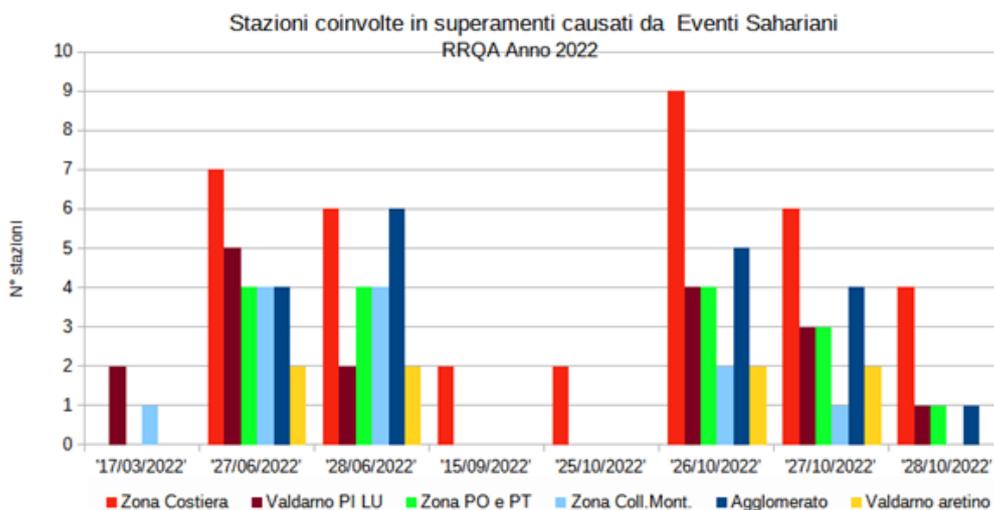


Grafico PM₁₀ – Anno 2022 -N° stazioni coinvolte in ciascuno dei superamenti causati dai fenomeni naturali [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Esaminando la panoramica dei superamenti che si sono verificati in ogni zona si nota che le stazioni della Zona Costiera hanno registrato pochissimi superamenti. Il rispetto del valore guida per la media giornaliera di PM₁₀ 45 µg/m³, individuato dall'OMS (Organizzazione Mondiale per la Sanità) da non superare per salvaguardare la salute della popolazione mondiale è critico in gran parte del territorio sia per le stazioni di traffico che per il fondo.



Trend degli indicatori di PM₁₀ registrati dalla RRQA

Si riportano nelle tabelle e grafici seguenti gli andamenti dei 2 indicatori di PM₁₀ delle tre stazioni di monitoraggio presenti nel Comune di Livorno per cui è stato attivo il monitoraggio negli ultimi 10 anni.

Classificazione e nome stazione		Medie annuali in µg/m ³										
		V.L. = 40 µg/m ³										
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
UF	LI-Cappiello	-	-	17	18	18	17	17	17	16	16	16
UT	LI-Carducci	27	23	23	25	24	23	23	23	22	20	22
UF	LI-La Pira	-	-	*	21	19	19	18	18	17	17	18

* efficienza minore del 90%,
parametro non attivo.

Tabella PM₁₀ – Medie annuali - Andamenti 2012-2022 per le stazioni di rete regionale del Comune di Livorno
[Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

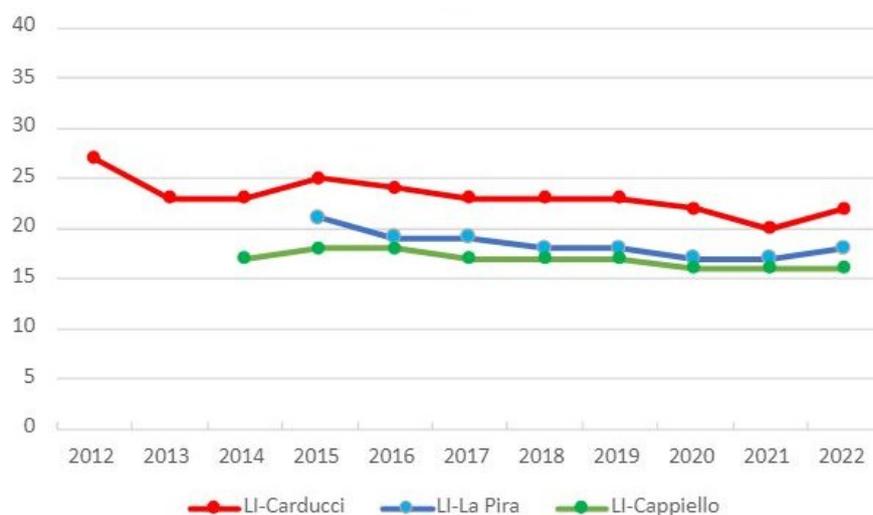


Grafico PM₁₀ – Medie annuali – Andamento 2012-2022 per le stazioni di rete comunale [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

I dati in tabella e nel grafico seguente mostrano che i valori medi di PM₁₀ registrati in tutte le tre stazioni della Rete Regionale presenti nel territorio del Comune di Livorno, negli ultimi 10 anni, sono stati inferiori al limite di legge per tutte le tipologie di stazione, non superando il limite dei 35 giorni di superamento annuo.

Classificazione e nome stazione		N° superamenti media giornaliera di 50 µg/m ³										
		V.L. = 35 gg/anno										
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
UF	LI-Cappiello	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UI	LI-Carducci	4	1	0	2	2	2	0	1	1	0	0
UF	LI-La Pira	-	-	*	0	0	0	0	0	0	0	0

* efficienza minore del 90%
- parametro non attivo.

Tabella PM₁₀ – n° superamenti valore giornaliero di 50 µg/m³ – Andamento 2012-2022 per le stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione

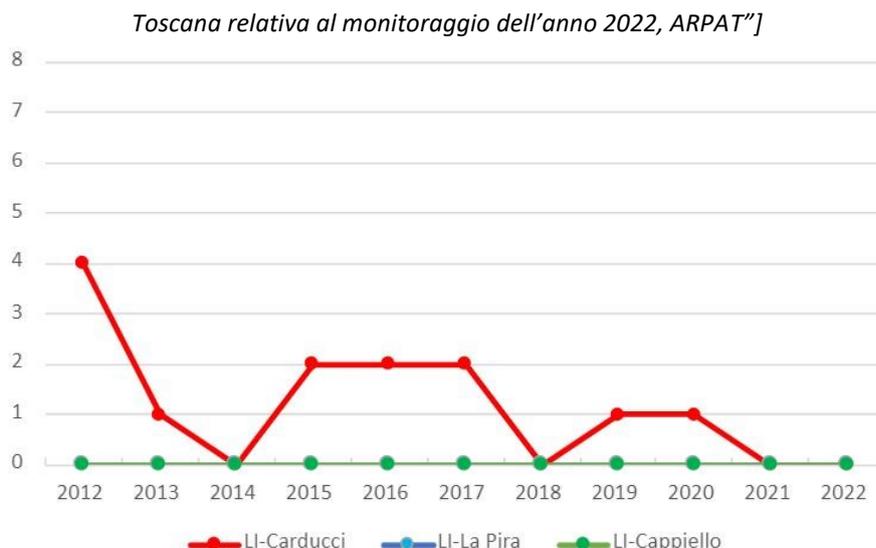


Grafico PM₁₀ – N° superamenti valore giornaliero 50 µg/m³ – Andamento 2012-2022 per le stazioni di rete regionale presenti nel Comune di Livorno [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Confronto indicatore PM₁₀ anno 2022 delle stazioni della rete regionale con i valori di riferimento OMS e proposta di Direttiva Europea

Per quanto riguarda il PM₁₀, i parametri presi in considerazione per la tutela della salute sono la media annuale ed i valori medi giornalieri.

PM ₁₀ Anno 2022			Limite D. Lgs. 155/2010	Limite DE 2022/0347	Limite OMS	Limite D. Lgs. 155/2010	Limite DE 2022/0347	Limite OMS
			40	20	15	35	18	3
			Medie annuali PM ₁₀ 2022 (µg/m ³)			N° superi media giornaliera di 50 µg/m ³	N° superi media giornaliera di 45 µg/m ³	
LI-Cappiello	U	F	16	16	16	0	4	4
LI-Carducci	U	T	22	22	22	0	7	7
LI-La Pira	U	F	18	18	18	0	7	7

Tabella Particolato PM₁₀ relativo alle stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Per la media annuale, il limite del D. Lgs. 155/2010 è 40 µg/m³, l’OMS raccomanda una media annuale non superiore a 15 µg/m³, mentre la nuova DE 2022/0347 suggerisce un valore limite pari a 20 µg/m³. Il confronto grafico con le medie annuali registrate nel 2022 dalle tre stazioni della rete regionale di qualità dell’aria presenti nel Comune di Livorno è riportato di seguito.

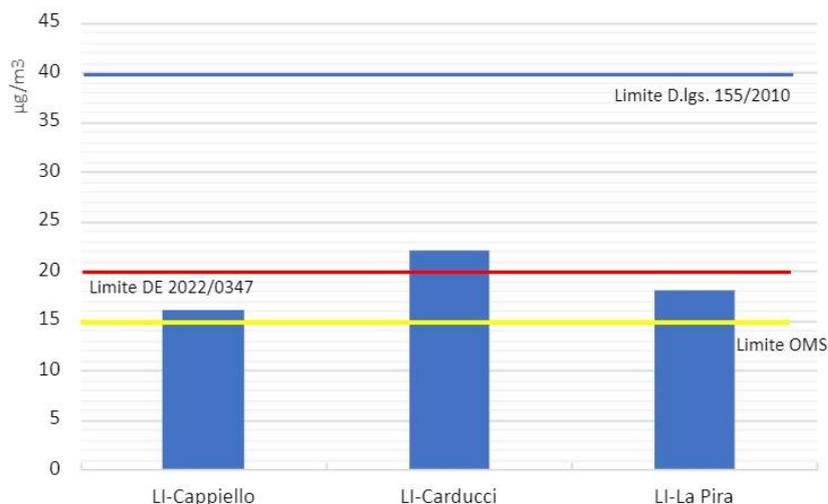


Grafico Particolato PM₁₀ confronto con i valori limite per la media annuale di PM₁₀ [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Per quanto riguarda le medie annuali relative all’anno 2022, dal grafico si nota che le concentrazioni medie registrate nelle tre stazioni, sono inferiori al limite in vigore, ma superiori al valore guida dell’OMS, che non è stato rispettato in nessuna delle tre stazioni.

Per quanto riguarda il valore proposto dalla direttiva, tale valore è superato solamente dalla stazione di LI-Carducci.

Per quanto riguarda la media giornaliera, il limite del D. Lgs. 155/2010, pari a 35 superamenti annui di 50 µg/m³, è rispettato nel 2022 in tutte e tre le stazioni. L’OMS e la nuova direttiva prendono invece a riferimento per la media giornaliera il valore di 45µg/m³, con il limite di rispettivamente di 3 superamenti per l’OMS e di 18 per la nuova DE 2022/0347.

Il confronto tra le medie giornaliere registrate nel 2022 dalle stazioni della rete regionale di qualità dell’aria e questi indicatori è riportato nel grafico seguente dove si nota che le concentrazioni medie giornaliere registrate nelle tre stazioni della rete regionale presenti nel Comune di Livorno, sono state tali che il valore guida dell’OMS di 3 superamenti non è rispettato in nessuna delle stazioni presenti. Per quanto riguarda il valore proposto dalla direttiva, il numero di 18 superamenti non è stato superato nel 2022 da alcuna stazione.

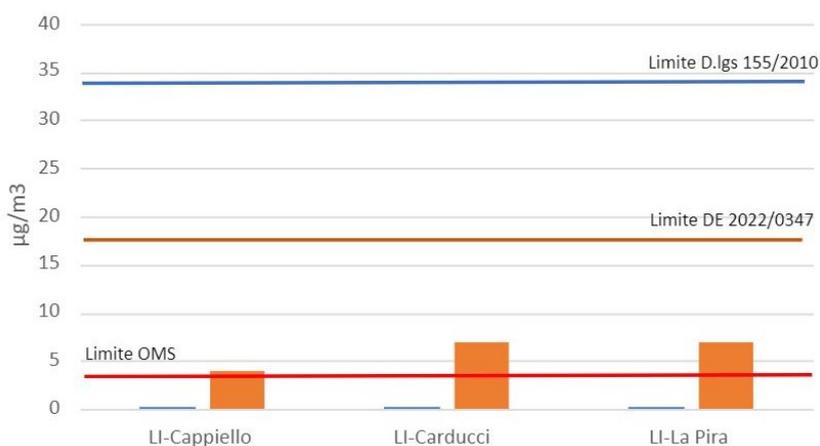


Grafico Particolato PM₁₀ confronto con i valori limite per la media giornaliera [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

**● PARTICOLATO PM_{2,5}**

Il termine PM_{2,5} identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 2,5 µm, una frazione di dimensioni aerodinamiche minori del PM₁₀ e in esso contenuta. Il particolato PM_{2,5} è detto anche "particolato fine", denominazione contrapposta a "particolato grossolano", che indica tutte quelle particelle sospese con diametro maggiore di 2,5 µm o, all'interno della frazione PM₁₀, quelle comprese tra 2,5 e 10 µm. Sorgenti del particolato fine sono un po' tutti i tipi di combustione, incluse quelle dei motori di auto e motoveicoli, degli impianti per la produzione di energia, della legna per il riscaldamento domestico, degli incendi boschivi e di molti processi industriali. Il particolato PM_{2,5} è in parte emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM_{2,5} primario) ed è in parte formato attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM_{2,5} secondario). Si può sostenere, senza troppa approssimazione, che tutto il particolato secondario all'interno del PM₁₀ (e che ne rappresenta spesso la quota dominante) sia costituito in realtà da particelle di PM_{2,5}.

Nel 2022 il valore limite indicato dalla normativa vigente pari alla media annuale di 25 µg/m³ è stato rispettato in tutto il territorio regionale, come accade dall'inizio del monitoraggio.

Zona	Classificazione	Provincia e Comune		Nome stazione	Media annuale (µg/m ³)	V.L.
Zona Costiera	UF	LI	Livorno	LI-Cappiello	8	25
	UI	LI	Livorno	LI-Carducci	11	
Media regionale PM _{2,5} (µg/m ³)					13,3	
Media regionale stazioni di tipo fondo (µg/m ³)					13,5	
Media regionale stazioni di tipo traffico (µg/m ³)					12,8	

Tabella PM_{2,5} Anno 2022 - Indicatori relativi alle stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

La tabella mostra che il limite normativo di 25 µg/m³ per la media annuale è stato rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale del Comune di Livorno, con ampio scarto.

Di seguito si riporta la situazione Toscana relativamente ai valori medi di PM_{2,5} che sono stati registrati nel 2022 e in particolare nelle 2 stazioni presenti nel territorio del Comune di Livorno.

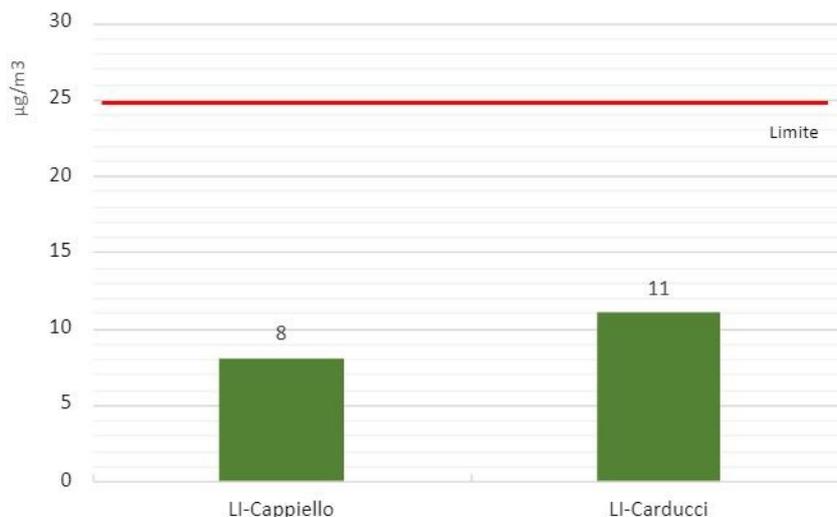


Grafico PM_{2,5} – Anno 2022 - Medie annuali [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

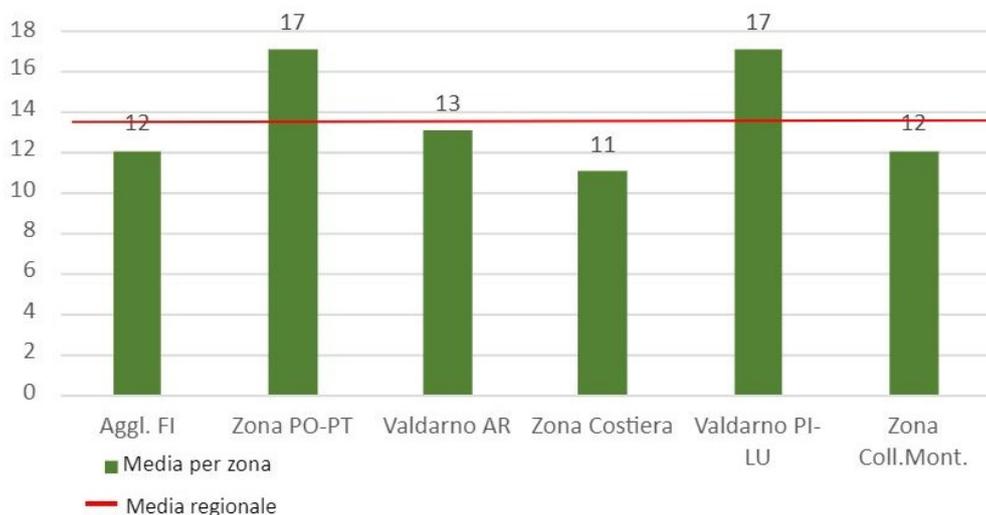


Grafico PM_{2,5} – Anno 2022 - Medie annuali per zona - Stazioni di fondo [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Come si evince dai grafici, per quanto riguarda le stazioni di fondo presenti nella Rete Regionale, la zona Costiera ha una media annua più bassa pari a 11 µg/m³.

Il valore della media annua registrato presso la stazione di traffico di LI-Carducci risulta essere inferiore alla media regionale come indicato nel grafico seguente.

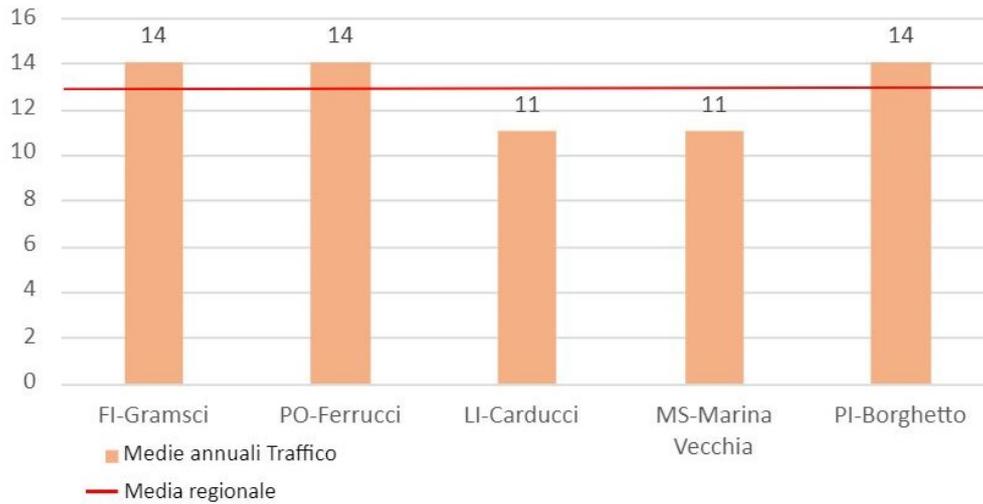


Grafico PM_{2,5} – Anno 2022 - Medie annuali di PM_{2,5} - Stazioni di traffico [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Trend delle medie annuali di PM_{2,5} registrate dalla RRQA

Si riportano nella tabella e nei grafici seguenti gli andamenti delle medie annuali di PM_{2,5} degli ultimi 10 anni per le stazioni di Rete Regionale presenti nel Comune di Livorno.

Classificazione e nome stazione		Medie annuali in µg/m ³										
		V.L. = 25 µg/m ³										
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
UF	LI-Cappiello	-	-	9	11	10	9	9	9	8	8	8
UT	LI-Carducci	14	13	13	15	13	13	13	12	11	10	11

Tabella PM_{2,5} Medie annuali – Andamento 2012-2022 per le stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Le medie annuali di PM_{2,5} registrate dalle stazioni di Rete Regionale del Comune di Livorno nell’ultimo decennio siano state inferiori al limite del D. Lgs. 155/2010 per tutte le stazioni di tipo traffico e fondo, con un leggero trend di diminuzione.

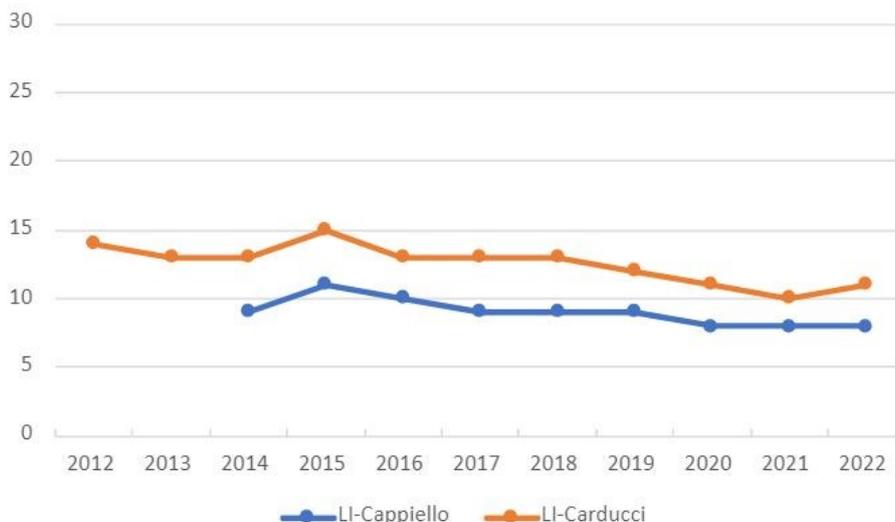


Grafico. PM_{2,5} Medie annuali - --Andamento 2012-2022 per le stazioni di rete regionale i di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Distribuzione della frazione di PM_{2,5} nel PM₁₀ nel 2022 e trend degli ultimi anni

Stazione	% PM _{2,5} / PM ₁₀	Media fondo zona
LI-Cappiello	50%	53%
LI-Carducci	50%	53%

Tabella -Rapporto % tra PM_{2,5} e PM₁₀ nelle stazioni di rete regionale i di rete regionale del Comune di Livorno - Anno 2022 [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Le percentuali medie della frazione di PM_{2,5}/PM₁₀ sono state pari al 50% sia nella stazione di LI-Cappiello che di LI- Carducci, mentre la media di fondo in entrambe le stazioni è pari al 53%.

In generale, come mostra il grafico seguente, negli ultimi anni le % di PM_{2,5} nel PM₁₀ sono tendenzialmente diminuite, suggerendo la diminuzione del contributo della componente secondaria delle polveri PM₁₀.

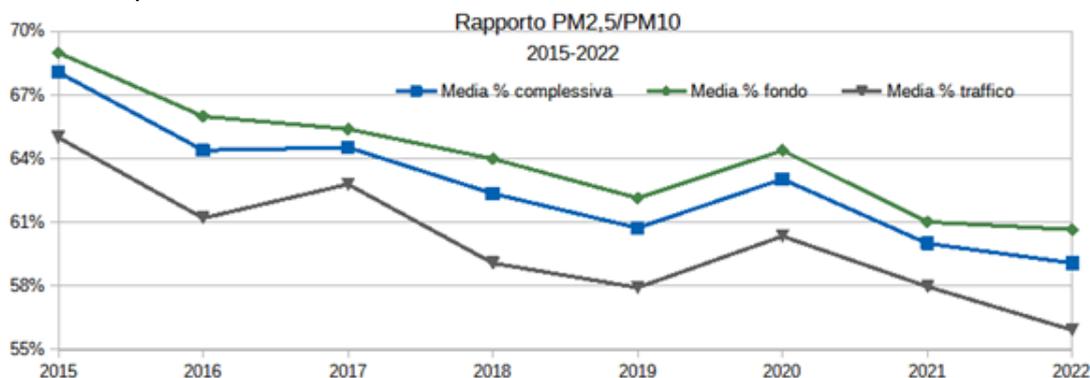


Grafico Trend della percentuale di PM_{2,5} nel PM₁₀ per tipologia di stazione dal 2015 al 2022 [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]



Confronto indicatore PM_{2,5} anno 2022 delle stazioni della rete regionale con i valori di riferimento OMS e proposta di Direttiva Europea

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.

Il D. Lgs. 155/2010 non prende in considerazione la media giornaliera di PM_{2,5} per il confronto con i limiti. Invece l'OMS indica un massimo di 3 superamenti della media giornaliera di 15 µg/m³.

PM _{2,5}			Limite D. Lgs. 155/2010 (µg/m ³)	Limite DE 2022/0347 (µg/m ³)	Limite OMS (µg/m ³)	Limite DE 2022/0347 (µg/m ³)	Limite OMS
			25	10	5	18	3
			Medie annuali PM _{2,5} 2022 (µg/m ³)			N° superi media giornaliera di 25µg/m ³	N° superi media giornaliera di 15µg/m ³
LI-Cappiello	U	F	8	8	8	0	10
LI-Carducci	U	T	11	11	11	2	45

Tabella Particolato PM_{2,5} stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

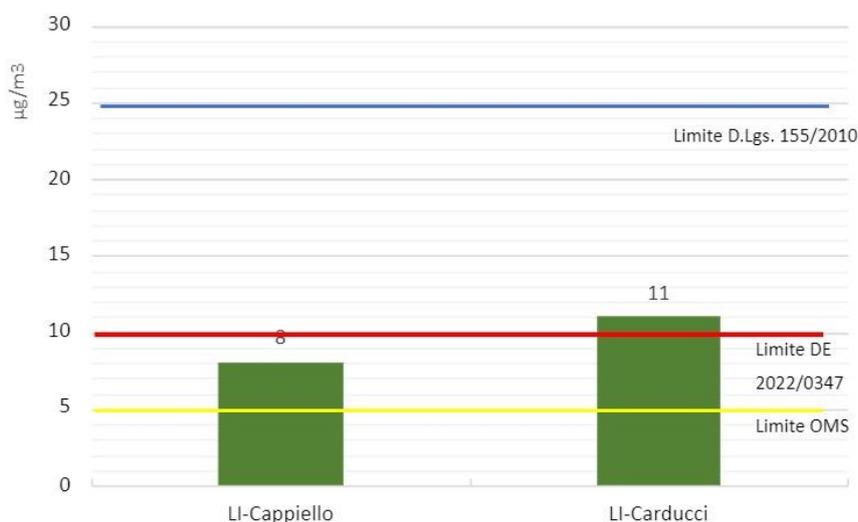


Grafico Particolato PM_{2,5} confronto con i valori guida per la media annuale per il PM_{2,5} relativo alle stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

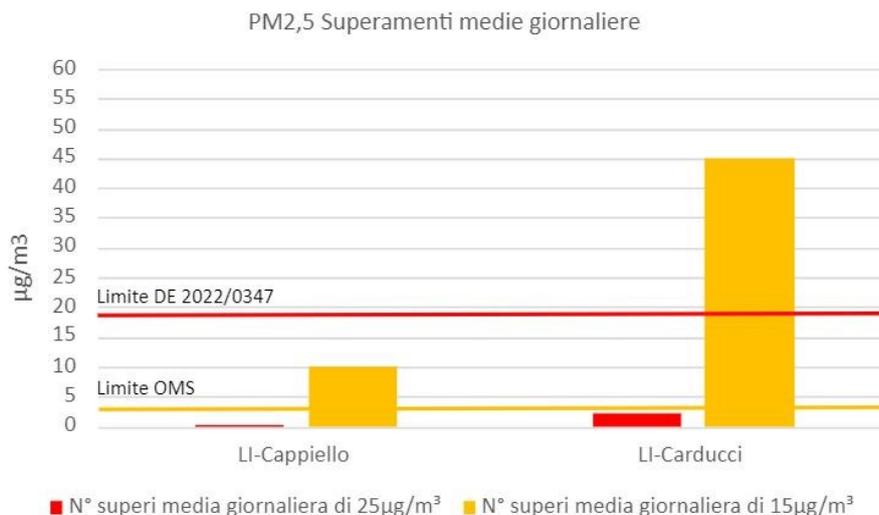


Grafico Particolato PM_{2,5} confronto con i valori guida per la media giornaliera [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Osservando la tabella e i grafici sopra riportati si evince che:

- In riferimento alla media annuale:
 - il limite del D. Lgs. 155/2010 pari a 25 µg/m³, risulta essere rispettato in entrambe le stazioni di LI-Cappiello e LI – Carducci;
 - il valore della nuova DE 2022/0347 che suggerisce un valore limite pari a 10 µg/m³ non risulta essere rispettato dalla stazione di LI-Carducci;
 - il valore guida dell'OMS pari a 5 µg/m³ non risulta essere rispettato in nessuna delle due stazioni presenti nel Comune di Livorno.
- In riferimento alla media giornaliera:
 - la DE 2022/0347 indica per le medie giornaliere di PM_{2,5} un massimo di 18 superamenti del valore di 25 µg/m³ che risulta essere rispettato in entrambe le stazioni della rete di monitoraggio presenti nel Comune di Livorno.
 - il valore guida dell'OMS pari a un massimo di tre superamenti del limite di 15 µg/m³ non risulta essere rispettato in nessuna delle due stazioni presenti nel Comune di Livorno.

● BIOSSIDO DI AZOTO

Il biossido di azoto (NO₂) è un gas di colore bruno-rossastro, poco solubile in acqua, tossico, dall'odore forte e pungente e con forte potere irritante. È un inquinante a prevalente componente secondaria, in quanto è il prodotto dell'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera; solo in proporzione minore viene emesso direttamente in atmosfera. Il biossido di azoto è un inquinante ad ampia diffusione che ha effetti negativi sulla salute umana e insieme al monossido di azoto contribuisce ai fenomeni di smog fotochimico (è precursore per la formazione di inquinanti secondari come ozono troposferico e particolato fine secondario), di eutrofizzazione e delle piogge acide.



Il traffico veicolare ne rappresenta la principale fonte di emissione. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

I valori limite di legge per il biossido di azoto NO₂ sono stati confrontati con gli indicatori calcolati sui dati registrati nel 2022.

I limiti indicati nell'allegato XI del D. Lgs. 155/2010 per il biossido di azoto sono:

- il numero massimo di 18 per le medie orarie con concentrazione superiore a 200 µg/m³;
- la media annuale: 40 µg/m³.

Classificazi one	Provincia e Comune		Nome stazione	N° medie orarie >200 µg/m ³	V.L.	Media annuale (µg/m ³)	V.L.
UF	LI	Livorno	LI-Cappiello	0	18	13	40
UT	LI	Livorno	LI-Carducci	0		35	
UF	LI	Livorno	LI-La Pira	0		17	
Media annuale complessiva Rete Regionale (µg/m ³)						18	
Media annuale stazioni di tipo fondo urbano e suburbano (µg/m ³)						15	
Media annuale stazioni di tipo traffico urbano (µg/m ³)						28	

Tabella NO₂ - Anno 2022 - Indicatori relativi alle stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Nel 2022 il limite indicato dall'allegato XI D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. come media annuale di 40 µg/m³ è stato rispettato in tutte le stazioni della rete regionale del Comune di Livorno, come in quasi tutto il territorio regionale.

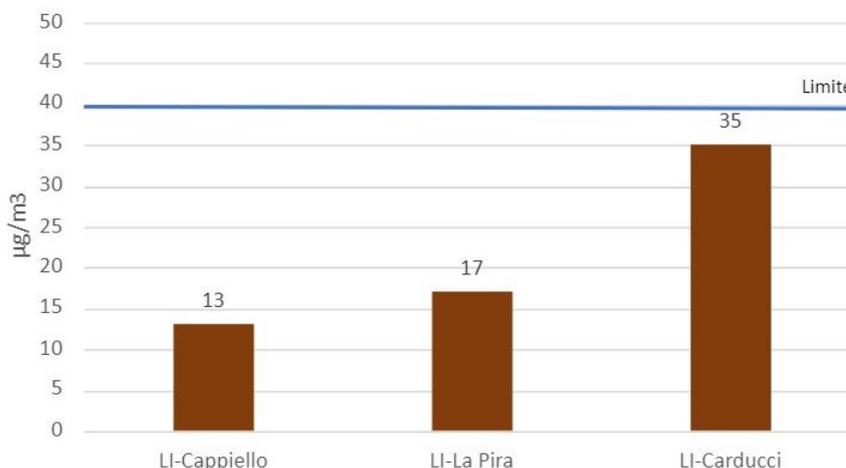


Grafico Biossido di azoto - Anno 2022 - Medie annuali NO₂ [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Non si è verificato alcun episodio di superamento della media oraria di 200 µg/m³ rispettando pienamente il limite di 18 superamenti, come avviene già da diversi anni.

Per questo inquinante, come atteso, i valori medi registrati presso i siti di traffico della rete regionale sono stati nettamente maggiori dei valori del fondo, con media complessiva per le stazioni di traffico quasi il doppio della media calcolata sulle stazioni di fondo urbano e suburbano.



Il grafico seguente mostra le variazioni delle medie annuali di biossido di azoto tra le stazioni di fondo di tipo urbano e suburbano all'interno di ciascuna zona da cui si evince che la media dei valori delle stazioni di monitoraggio facenti parte della Zona Costiera coincide con la media regionale.

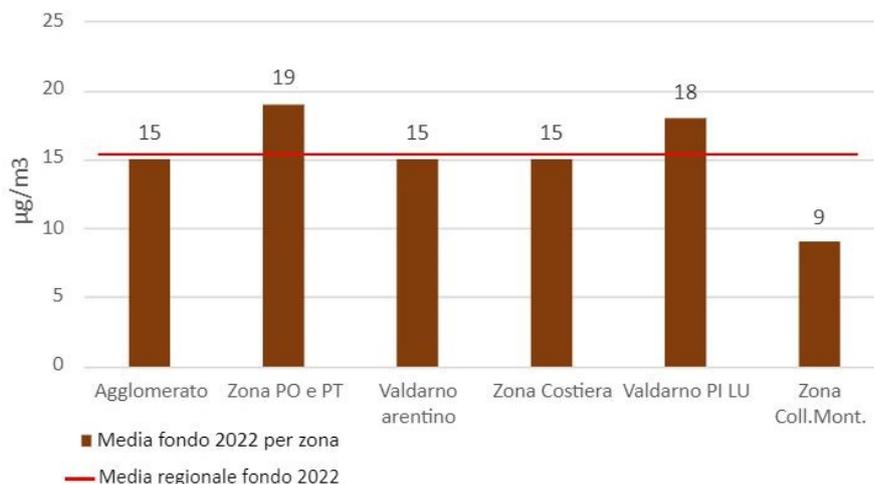


Grafico NO₂ – Anno 2022 - Medie annuali per zona di NO₂ - Stazioni di fondo [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Per quanto riguarda le stazioni di traffico, il valore medio annuale registrato dalla stazione di LI-Carducci pari a 35 µg/m³ risulta essere stato superiore alla media regionale e nettamente superiore al valore di fondo.

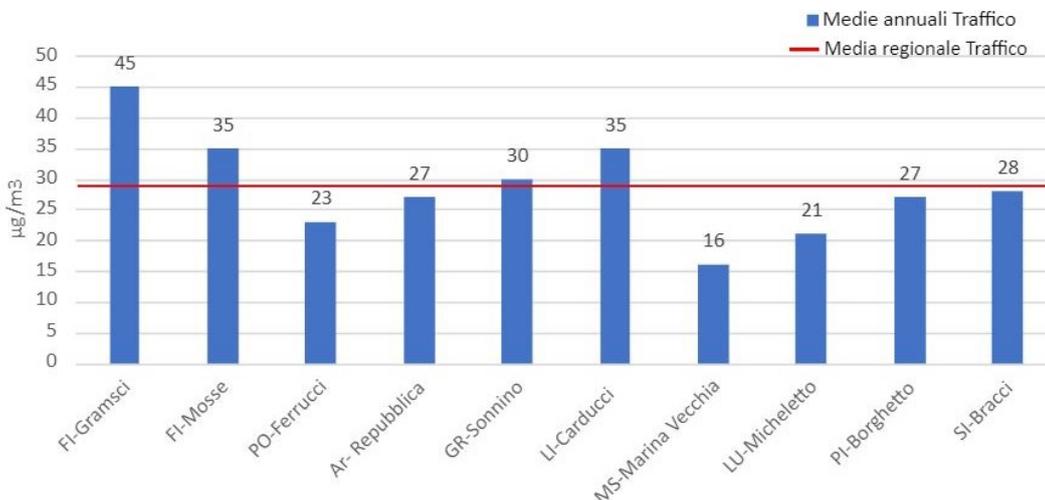


Grafico 4.3.3. NO₂ – Anno 2022 - Medie annuali di NO₂ - Stazioni di traffico [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

L'OMS (Organizzazione Mondiale per la Sanità), per salvaguardare la salute della popolazione mondiale, ha individuato come valore guida per il NO₂, una media annua di 10 µg/m³ ed una media giornaliera di 25 µg/m³, che sono valori molto più restrittivi dei limiti vigenti. A Livorno, come in tutta la regione Toscana, i valori registrati fino ad oggi sono ben lontani dal rispetto di entrambi tali valori, sia per le stazioni di traffico che per quelle di fondo.



Trend delle medie annuali registrate dalla RRQA e valori NO₂ E NO_x nell' area superamento città di Livorno (NO₂)

Da un'analisi degli andamenti della concentrazione media annuale dal 2012 al 2022 per tipologia di stazione si evince che esiste una netta differenza dei valori di biossido di azoto misurata presso i siti di fondo e quelli di traffico: in particolare presso i siti di fondo le medie annuali registrate dalle stazioni di Rete Regionale sono tutte ampiamente inferiori al limite di legge, al contrario dei siti di traffico nei quali le medie sono caratterizzate da valori più elevati. Le stazioni di Livorno sono in linea con la situazione regionale.

Come da D.G.R.T. N°228/2023 il Comune di Livorno è stato individuato nell' allegato 2 tra i Comuni soggetti all'elaborazione e approvazione del PAC di cui all' art. 12, comma 1 della L.R.T. 9/2010 per la sostanza inquinante NO₂ in quanto, come meglio specificato nell' allegato 1 della suddetta D.G.R.T., nella stazione di riferimento LI-CARDUCCI si era verificato un superamento nel 2014, tuttavia nell' ultimo quinquennio di riferimento (2017-2021) non si hanno serie di rivelazioni complete in quanto non è disponibile il dato relativo al 2019 (rendimento <=90 %) e dunque viene confermata la criticità.

Area di superamento definite sulla rappresentatività spaziale e sui dati del quinquennio 2017-2021	Comuni	Stazione di riferimento per l'area di superamento: inquinante NO ₂
Area urbana Agglomerato di Firenze	Bagno a Ripoli	si prende per superamento la stazione UT FI-Gramsci e FI-Mosse
	Calenzano	
	Campi Bisenzio	
	Firenze	
	Lastra a Signa	
	Scandicci	
	Sesto Fiorentino	
	Signa	
Area urbana città di Livorno	Livorno	si prende per superamento la stazione UT LI-Carducci per NO₂
Area urbana città di Siena	Siena	si prende per superamento la stazione UT SI-Bracci per NO ₂

Aree di superamento NO₂ individuate nell' allegato 1 della D.G.R.T n°228/2023 [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Esaminando la tabella sottostante, si nota infatti che nell' ultimo triennio non si è verificato alcun superamento del valore delle medie annuali per tutte le stazioni di monitoraggio site nel territorio del Comune di Livorno.

L'ultimo superamento si è registrato nel 2014 presso la stazione di Li-Carducci mentre nel 2019, per la medesima stazione, non disponendo della acquisizione completa dei dati viene confermata la criticità, inserendo il Comune di Livorno tra quelli per i quali è necessario la predisposizione del PAC considerando il territorio comunale come area di superamento per l'inquinante NO₂.



Classificazione zona e stazione		Medie annuali in $\mu\text{g}/\text{m}^3$										
		V.L. = $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$										
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
UF	LI-Cappiello	26	29	19	19	16	16	14	16	15	13	13
UT	LI-Carducci	60	50	41	40	33	36	39	*	33	34	35
UF	LI-La Pira	-	-	*	23	21	22	17	19	16	16	17

Tabella Biossido di azoto –Medie annuali - Andamenti 2012-2022 per le stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

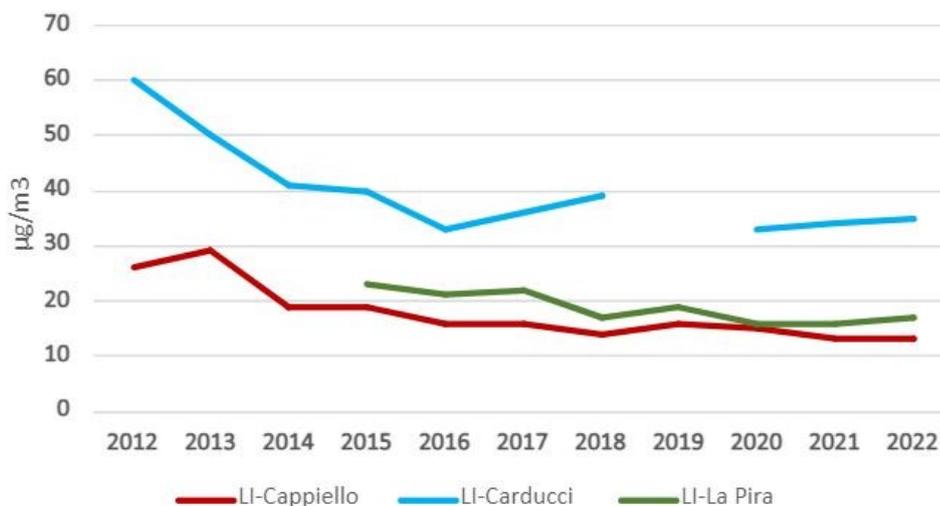


Grafico Biossido di azoto – Andamenti 2012-2022 per delle tre stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Come mostrano chiaramente i dati riportati in tabella e illustrati nel grafico, il trend delle medie annuali di biossido di azoto degli ultimi anni tende alla diminuzione.

Nel grafico sopra, si nota inoltre la differenza netta di valori di concentrazioni di biossido di azoto misurata presso i siti di fondo e presso il sito di traffico. Presso i siti di fondo le medie annuali registrate dalle stazioni di rete regionale presenti nel Comune di Livorno sono tutte ampiamente inferiori al limite di legge, mentre presso il sito di traffico LI-Carducci il valore massimo è stato oltre il limite negli anni 2012-2013-2014 con un calo nell’ultimo quinquennio rientrando nei limiti di legge, ad eccezione del 2019 per il quale non conosciamo il valore a causa della mancanza di dati registrati.

Confronto indicatore NO₂ anno 2022 delle stazioni della rete regionale con i valori di riferimento OMS e proposta di Direttiva Europea

Per quanto riguarda il biossido di azoto, i parametri presi in considerazione per la tutela della salute sono la media annuale, i valori medi giornalieri e la massima media oraria. Per la massima oraria di NO₂ non vi è criticità alcuna e non è quindi oggetto della discussione seguente.

Come si evince dalla tabella seguente in riferimento alla:

- media annuale:
 - o il limite del D. Lgs.155/2010 di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è stato rispettato da tutte le stazioni della rete regionale presenti nel Comune di Livorno;



- il valore guida dell’OMS pari a 10 µg/m³ non è stato rispettato in nessuna delle stazioni della rete regionale presenti nel Comune di Livorno;
- il valore intermedio che suggerisce la nuova DE 2022/0347 pari a 20 µg/m³ è stato superato nella stazione di LI-Carducci.
- media giornaliera:
 - Il D. Lgs. 155/2010 non prende in considerazione la media giornaliera di NO₂ per il confronto con i limiti;
 - la DE 2022/0347 indica per le medie giornaliere un massimo di 18 superamenti del valore di 50 µg/m³ che non è stato superato solo nella stazione di LI-Carducci;
 - il valore guida dell’OMS pari a un massimo di 3 superamenti dei valori superiori a 25 µg/m³ non è stato superato in nessuna delle tre le stazioni della rete regionale presenti nel Comune di Livorno.

			Limite D. Lgs. 155/2010	Limite DE 2022/0347	Limite OMS	Limite DE 2022/0347	Limite OMS
			40	20	10	18	3
NO₂			Medie annuali NO ₂ (µg/m ³) Anno2022			N° superi media giornaliera di 50 µg/m ³ Anno 2022	N° superi media giornaliera di 25 µg/m ³ Anno 2022
LI-Cappiello	U	F	13	13	13	0	18
LI-Carducci	U	T	35	35	35	43	292
LI-La Pira	U	F	17	17	17	0	45

Tabella Biossido di Azoto NO₂ delle stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

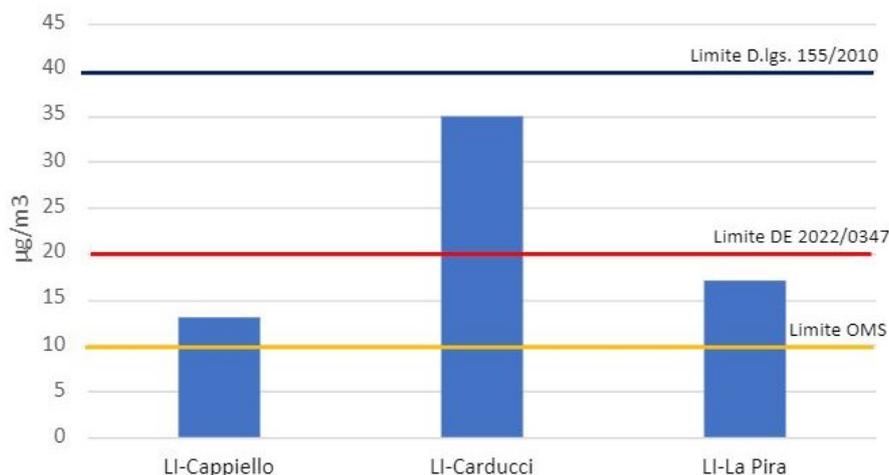


Grafico Biossido di Azoto confronto con i valori guida per la media annuale per il NO₂ [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

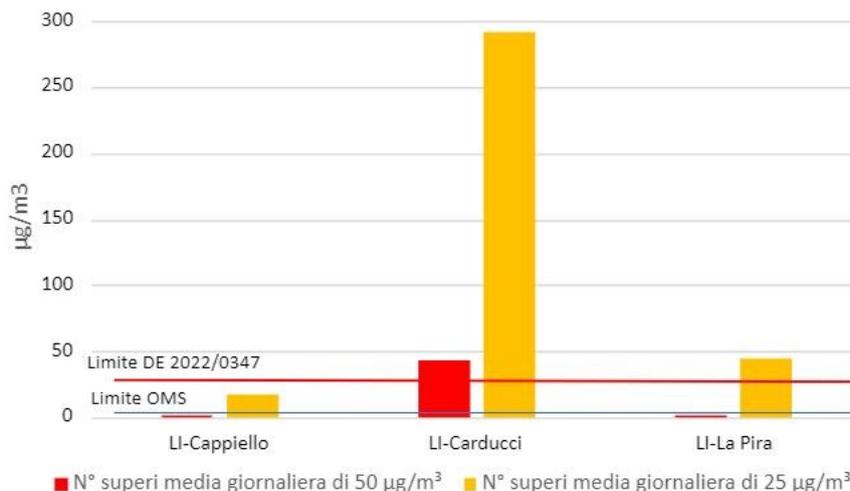


Grafico Biossido di Azoto confronto con i valori guida per la media giornaliera [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

• OZONO O₃

Sul territorio comunale non sono presenti centraline della rete regionale di rilevamento dell'ozono. I parametri di riferimento per l'ozono indicati dalla normativa (allegati VII e VIII del D. Lgs.155/2010 e s.m.i.) 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 18.000;
- la soglia di informazione pari alla media oraria di 180 µg/m³;
- la soglia di allarme pari alla media oraria di 240 µg/m³.

Nonostante in Toscana l’ozono sia ancora il parametro più critico nei confronti degli indicatori della normativa vigente, le concentrazioni di ozono misurate negli ultimi anni sono state tali da far registrare un certo miglioramento.

Per la zona Pianure Costiere di cui fa parte il Comune di Livorno si prendono a riferimento i valori registrati dalle centraline presenti in tale zona individuate nella tabella seguente:

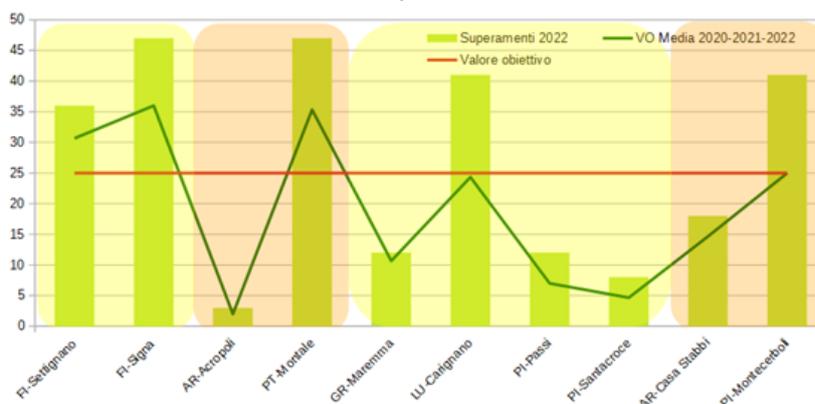
Indicatori per Ozono Anno 2022				Valore obiettivo protezione salute umana: max 25 superamenti media 3 anni		Valore obiettivo protezione vegetale (g/mh): 1800 media 5 anni	
Classific azione	Provincia e Comune		Stazione	Super. 2022	Media 2020-2021-2022	AOT40-2022	Media 2018-2019-2020-2021-2022
R	GR	Grosseto	GR-Maremma	12	11	22164	21216
S	LU	Lucca	LU-Carignano	41	24	22145	20173
S	PI	Pisa	PI-Passi	12	7	17975	13194
S	PI	S.Croce sull’ Arno	PI-Santacroce	8	5	16672	9901

Tabella O₃ - Anno 2022 - Indicatori relativi alle stazioni di rete regionale [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]



Attualmente in Toscana l'Ozono rappresenta il parametro più critico nei confronti del rispetto dalla normativa, nonostante le concentrazioni di ozono registrate negli ultimi anni siano leggermente inferiori ai valori critici di alcuni anni passati. Il valore massimo di 25 superamenti è stato superato per la zona Pianure Costiere solo in una stazione mentre il valore obiettivo per la protezione della salute, che è calcolato come media di tre anni (2020-2021-2022), non è stato superato in nessuna delle stazioni facenti parte della zona Pianure Costiere.

Il parametro per la protezione della vegetazione AOT40 di 18.000, nel 2022 è stato superato in 2 stazioni su 4 facenti parte della zona Pianure Costiere, e il valore obiettivo pari alla media su 5 anni è stato superato in 2 stazioni su 4 facenti parte della zona Pianure Costiere.



O₃-Anno 2022-Indicatori relativi alle stazioni di rete regionale – Valore obiettivo per la protezione della popolazione [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

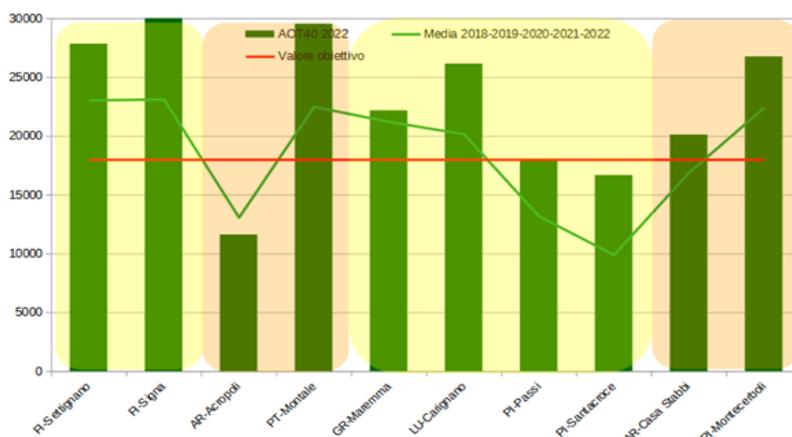


Grafico O₃ - Anno 2022 - Indicatori relativi alle stazioni di rete regionale – Valore obiettivo per la protezione della vegetazione [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Se analizziamo la tabella seguente notiamo che per le stazioni facenti parte della zona Pianure Costiere:

- la soglia di allarme per l’ozono non è mai stata raggiunta in nessuna stazione facente parte della zona Pianure Costiere, così come nelle altre stazioni presenti nel territorio regionale.
- la soglia di attenzione non è mai stata raggiunta in nessuna stazione facente parte della zona Pianure Costiere.



	Class	Stazione	Media oraria massima $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia informazione $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	N° superamenti soglia di informazione	Soglia allarme $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$	N° superamenti soglia di allarme
Zona Pianure Costiere	R	GR-Maremma	147	180	0	240	0
	S	LU-Carignano	171		0		0
	S	PI-Passi	153		0		0
	S	PI-Santacroce	158		0		0

Tabella O₃ - Anno 2022 – Superamenti delle soglie di informazione e di allarme [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

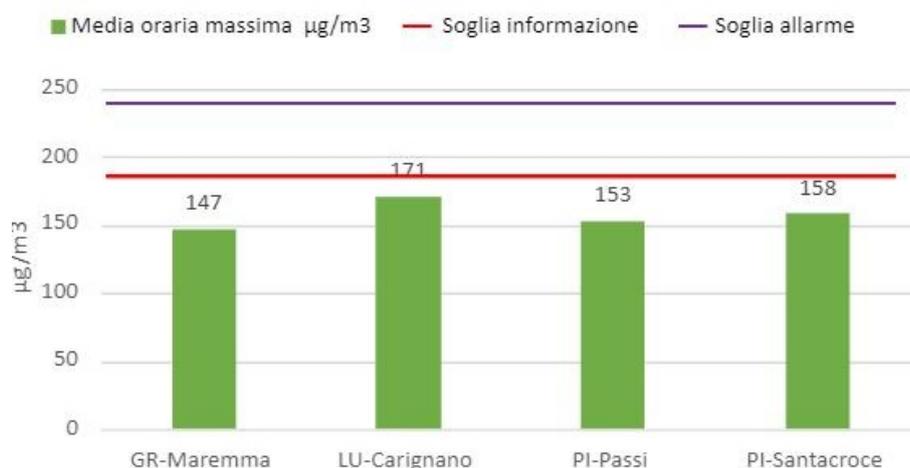


Grafico O₃ - Anno 2022 – Massime medie orarie e confronto con le soglie di informazione e di allarme [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

L’OMS indica due valori di riferimento per l’ozono, una massima media mobile giornaliera calcolata su 8 ore di $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e il “Peak season”, ovvero la media delle medie massime giornaliere di 8 ore calcolate sui 6 mesi consecutivi nei quali sono stati registrate le medie di ozono più elevate, che non deve superare $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il confronto con questi indicatori, molti più restrittivi di quelli della normativa vigente indica una criticità netta estesa a tutte le zone della regione.

In Toscana si verifica costantemente il superamento del valore obiettivo per la salute della popolazione in gran parte del territorio ogni anno. Anche nei confronti del limite per la protezione della vegetazione la situazione è caratterizzata da valori di AOT40 ben lontani dal rispetto del limite per la maggior parte del territorio.

Si riportano nelle tabelle e nei grafici seguenti i trend degli indicatori di Ozono degli ultimi 10 anni relativi alle stazioni della zona Pianure Costiere.



		Valore obiettivo per la protezione della salute umana										
		25 superamenti come media di tre anni del N° medie massime giornaliere su 8 ore >120 µg/m³										
Classificazione Zona e Stazione		2010-2012	2011-2013	2012-2014	2013-2015	2014-2016	2015-2017	2016-2018	2017-2019	2018-2020	2019-2021	2020-2022
R	GR-Maremma	25	26	28	29	36	41	41	41	33	22	11
S	LU-Carignano	36	43	34	40	38	48	51	51	42	26	24
S	PI-Passi	9	16	13	15	5	7	7	9	7	6	7
S	PI-Santacroce	-	5	4	4	2	2	2	4	4	4	5

Tabella O₃ Valore obiettivo per la protezione della salute umana - Andamenti 2012-2022 per le stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

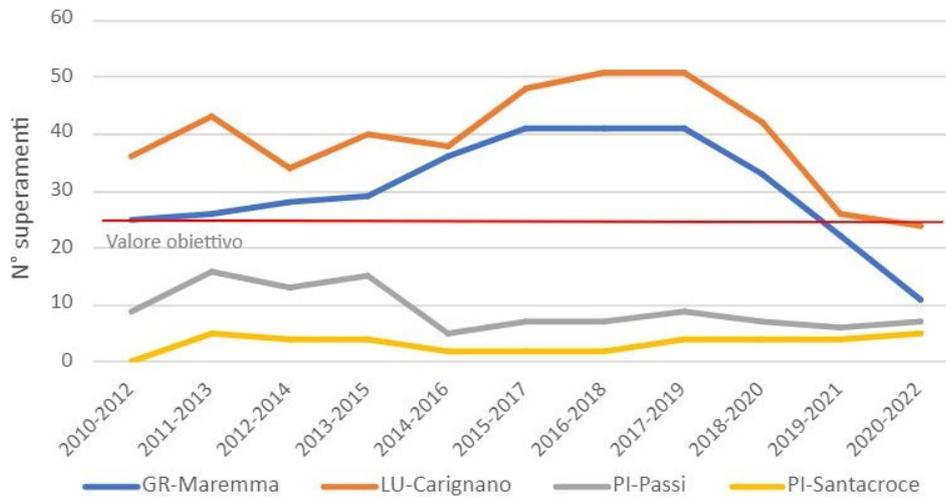


Grafico O₃ Valore obiettivo per la protezione della salute umana - Andamenti 2012-2022 per le stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

		AOT40 Maggio/Luglio									
		Valore obiettivo per la protezione della vegetazione 18000 come media su 5 anni									
Zona	Classificazione Zona e Stazione	2009-2013	2010-2014	2011-2015	2012-2016	2013-2017	2014-2018	2015-2019	2016-2020	2017-2021	2018-2022
Zona pianure costiere	R GR-Maremma	19254	20830	23053	26314	26020	27123	28582	25011	21791	21216
	S LU-Carignano	22300	22420	24075	23532	24509	25569	26758	23864	20302	20173
	S PI-Passi	15871	14177	14229	12978	12783	11129	12418	11742	11681	13194
	S PI-Santacroce	-	8249	8793	8153	8565	8429	8974	8056	8323	9901

Tabella O₃ - Valore obiettivo per la protezione della vegetazione - Andamenti 2012-2022 per le stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

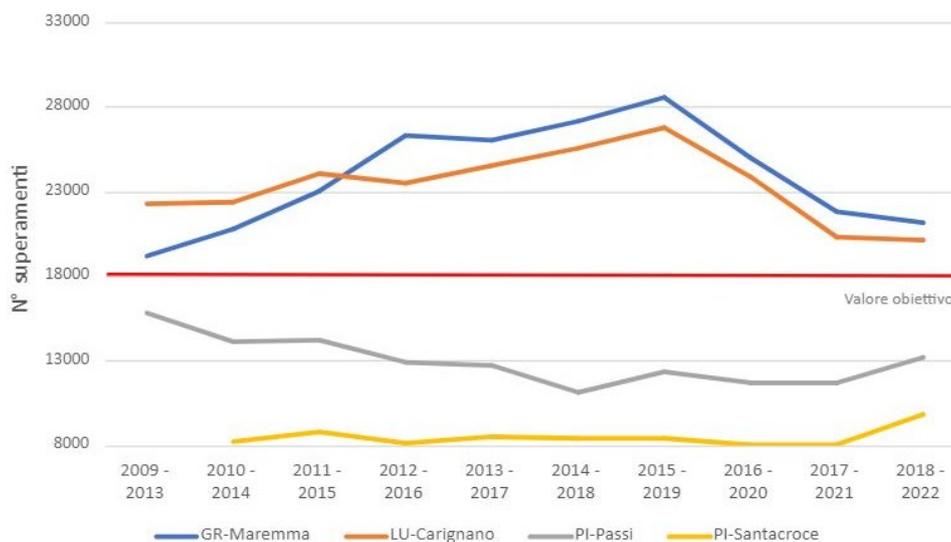


Grafico O₃ - Valore obiettivo per la protezione della vegetazione - Andamenti 2012-2022 per le stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Dalle elaborazioni dei dati relativi alle concentrazioni di ozono registrati nell'ultimo decennio presso le 4 stazioni di rete regionale presenti nella zona Pianure Costiere si evince che il rispetto dei limiti normativi dell'ozono è stato rispettato solo nelle stazioni di PI-Passi e di PI-Santa Croce. Nel 2022 si è confermata la criticità per questo inquinante, nonostante in alcune stazioni sia stato raggiunto il rispetto dei valori obiettivo.

Nel periodo da maggio a settembre ARPAT, oltre alla pubblicazione quotidiana del bollettino regionale ozono, realizza giornalmente con il Consorzio LaMMA, una pagina Web che riporta su mappa le concentrazioni di ozono registrate in Toscana dalla Rete Regionale di rilevamento in base alla rappresentatività delle singole stazioni, consultabile al link:

http://www.arp.at.toscana.it/temiambientali/aria/qualitaaria/mappa_ozono_lamma

La mappa riporta i livelli delle concentrazioni di ozono misurati il giorno precedente e fornisce un'indicazione sulla probabile tendenza della concentrazione di ozono, in base alle previsioni su alcuni parametri meteo che ne influenzano l'accumulo.

Confronto indicatore O₃ anno 2022 delle stazioni della rete regionale con i valori di riferimento OMS e proposta di Direttiva Europea

Per quanto riguarda l'ozono, il principale parametro preso in considerazione per la tutela della salute umana è la massima media giornaliera mobile di 8 ore.

Per questo indicatore:

- il valore obiettivo del D. Lgs. 155/2010 che prevede un numero massimo di 25 superamenti del valore di 120 µg/m³, calcolato come media dei superamenti registrati negli ultimi 3 anni, è stato rispettato in tutte le stazioni della zona Pianure Costiere;
- il valore obiettivo della DE 2022/0347, che riduce il numero massimo di superamenti da 25 a 18, è stato superato solamente in una stazione della zona Pianure Costiere;
- il valore obiettivo a lungo termine indicato dall'OMS, molto più restrittivo e pari alla massima media giornaliera di 8 ore di 100 µg/m³ da non superarsi più di 3 volte annuali,



è stato superato in tutte le stazioni della zona Pianure Costiere. Tale valore è lontano da essere raggiunto;

- l'OMS ha introdotto inoltre un nuovo indicatore: il Peak season. Questo indicatore è pari alla media dei massimi giornalieri mobili su 8 ore dei 6 mesi consecutivi con la più elevata concentrazione di Ozono e deve essere inferiore a 60 µg/m³. Tale valore è stato superato in tutte le stazioni della zona Pianure Costiere. Tale valore è lontano da essere raggiunto.

O ₃		Valore obiettivo D.lgs 155/2010	Valore obiettivo DE 2022/0347	Limite OMS	Limite OMS
		25	18	3	60
		N° superi di media 8 ore di 120 µg/m ³ (media 3 anni) Anno 2019- 2021		N° superi di media 8 ore di 100 µg/m ³ Anno 2019-2021	
R	GR-Maremma	11	11	92	101
S	LU-Carignano	24	24	127	107
S	PI-Passi	7	7	65	97
S	PI-Santa Croce	5	5	72	96

Tabella Ozono O₃ [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

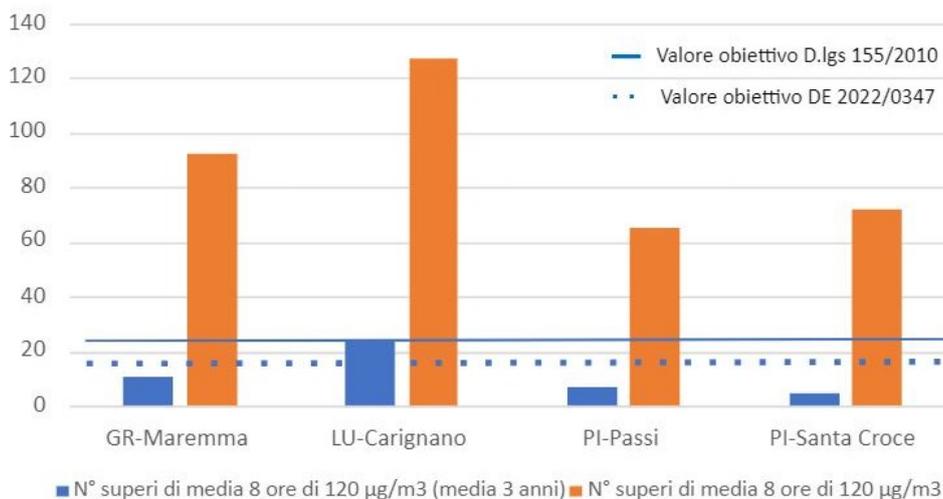


Grafico Ozono confronto per il valore guida per la massima media giornaliera mobile su 8 ore [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Dal grafico di seguito è evidente che per la nostra regione anche l'indicatore Peak Season è nettamente superiore al limite OMS, per ogni sito di monitoraggio.

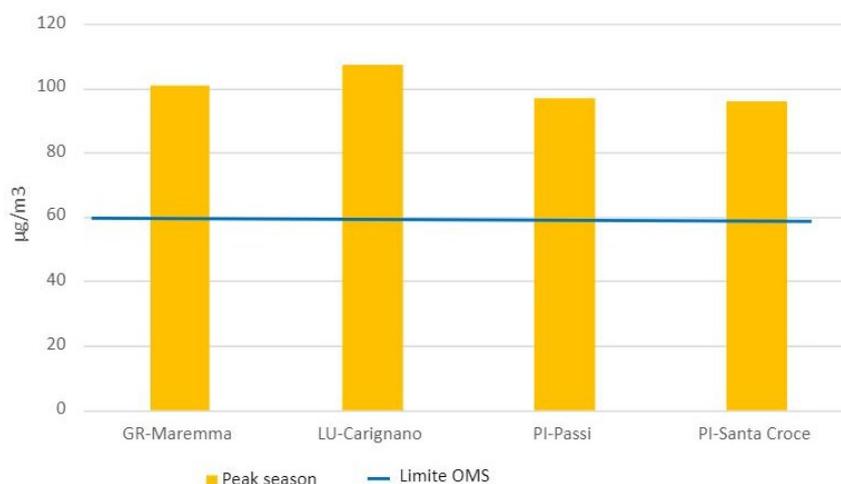


Grafico Ozono confronto per il valore guida OMS Peak Season [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

● **MONOSSIDO DI CARBONIO CO**

Il Monossido di carbonio è prodotto quasi esclusivamente dalle emissioni allo scarico dei veicoli a motore ed è caratterizzato da un forte gradiente spaziale.

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. Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2022 sono stati confrontati con i valori limite di legge (allegato XI D. Lgs.155/2010 e s.m.i.) che per il CO corrispondono alla media massima giornaliera calcolata su 8 ore pari a 10 mg/m³.

Come si evince dalla tabella di sotto, i valori di CO registrati da tutte le stazioni di rete regionale sono ampiamente sotto il limite imposto dal D. Lgs. 155/2010, con media massima giornaliera di 8 ore che è stata raggiunta presso la stazione di LI-Carducci pari a 3,1 mg/m³.

Si riportano nella tabella e grafico seguenti i valori dell’indicatore e la massima media oraria registrati nel corso dell’anno nella stazione di LI- Carducci, nella quale non si registra alcun elemento di criticità.

Classificazione Zona e Stazione		Provincia e Comune		Nome stazione	Indicatori Anno 2022		Valore limite (mg/m ³)
					Media massima su 8 ore (mg/m ³)	N° superamenti	
Zona costiera	UT	LI	Livorno	LI-Carducci	3,1	0	10

Tabella CO- Indicatori relativi alle stazioni di Rete Regionale anno 2022 [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

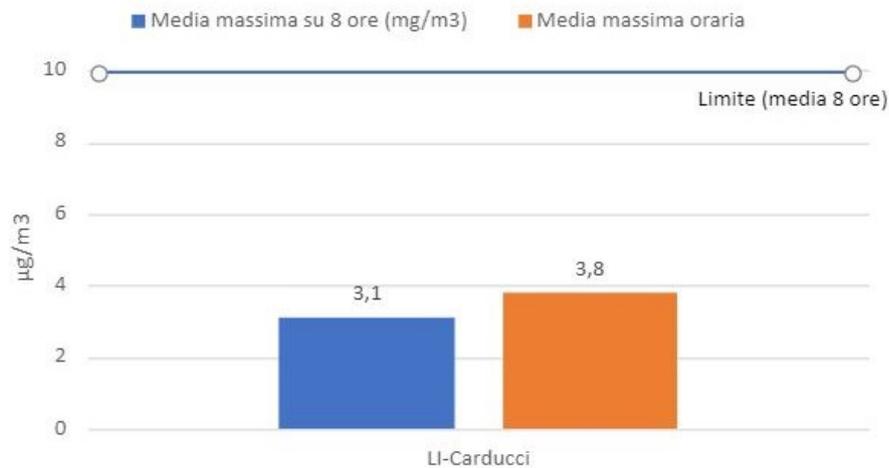


Grafico CO - Anno 2022 - Massime orarie e medie massime giornaliere su 8 ore [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Si riporta nella tabella seguente il Trend indicatori di CO registrati nell'ultimo decennio dalla stazione della rete regionale di LI-Carducci.

Classificazione Zona e Stazione	Nome stazione	Monossido di Carbonio											
		Media massima giornaliera di 8 ore (mg/m³)											
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Zona costiera	UT	LI-Carducci	2,8	2,8	2,5	2,5	2,7	2,5	2,2	2,5	2,4	2,3	3,1

Tabella Monossido di Carbonio – Massima media giornaliera su 8 - Andamenti 2012-2022 per la stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"].



Grafico Monossido di carbonio – Massima media giornaliera su 8 - Andamenti 2012-2022 per le stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"].

Negli ultimi anni la massima media giornaliera su 8 ore nella stazione della rete regionale di Li-Carducci si è mantenuta ben al di sotto dei valori limite di normativa.

Nei nuovi indicatori dell'OMS, per il monossido di carbonio sono previsti 4 diversi valori di riferimento su 4 diversi intervalli di tempo:

- 4 mg/m³ come valore guida per la massima media giornaliera di 24 ore;



- 10 mg/m³ come valore guida per la massima media giornaliera di 8 ore;
- 35 mg/m³ come valore guida per la massima media oraria;
- 100 mg/m³ come valore guida su un intervallo di tempo di 15 minuti.

In base ai valori storici registrati dalla stazione di Li- Carducci il rispetto dei nuovi valori guida dell'OMS per il monossido di carbonio non dovrebbe essere un problema in futuro.

● **BIOSSIDO DI ZOLFO SO₂**

È un gas incolore, dall'odore acre e pungente e molto solubile in acqua. È un inquinante primario che, una volta immesso in atmosfera, permane inalterato per alcuni giorni e può essere trasportato a grandi distanze. Il biossido di zolfo contribuisce sia al fenomeno dell'inquinamento transfrontaliero, sia alla formazione di deposizioni acide, secche e umide che alla formazione di PM secondario. Le principali sorgenti sono gli impianti di produzione di energia, gli impianti termici di riscaldamento, alcuni processi industriali e, in minor misura, il traffico veicolare con particolare riferimento ai motori diesel.

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2022 sono stati confrontati con i valori limite di legge (allegato XI D. Lgs.155/2010 e s.m.i.) che per l'SO₂ 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 500µg/m³.

Nella tabella seguente sono indicati i valori rilevati dalla stazione di LI-La Pira nell' annualità 2022 il cui valore orario massimo è stato pari a 13 µg/m³ mentre il valore giornaliero massimo è stato pari a 5 µg/m³.

Classificazione Zona e stazione		Provincia Comune	Nome stazione	Indicatori Anno 2022					
				Valore orario massimo µg/m ³	N° > 350 µg/m ³	V.L.	Valore giornaliero massimo µg/m ³	N° > 125 µg/m ³	V.L.
Zona Costiera	UF	Livorno (LI)	LI-La Pira	13	0	24	5	0	3

Tabella SO₂ - Anno 2022 - Indicatori relativi alle stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

I valori di SO₂ registrati durante l'anno 2022, così come negli ultimi anni, sono stati nettamente inferiori ai parametri di normativa e non è stato registrato alcun superamento né della soglia prevista per la media giornaliera né della soglia prevista per la media oraria, né della soglia di allarme.

In base ai valori storici registrati nella nostra regione, il rispetto dei nuovi valori guida dell'OMS per il biossido di zolfo non dovrebbe essere un problema in futuro, come il confronto con i nuovi valori di riferimento proposti dalla nuova direttiva DD 2022/0347

Come per gli altri parametri, l'OMS ha indicato nuovi valori guida per il biossido di zolfo, pari a una massima media giornaliera di 40 µg /m³ e una massima media calcolata su intervalli di 10 minuti pari a 500 µg/m³.

I valori massimi orari e giornalieri registrati dalla stazione di rilevamento regionale LI-La Pira sono quelli rappresentati nel grafico seguente.



Grafico SO₂ – Anno 2022 – Valori massimi relativi alle stazioni di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Nella tabella seguente si evidenziano gli andamenti dei valori medi annuali registrati nell’ ultimo decennio per la stazione di rete regionale LI-La Pira del Comune di Livorno.

Classificazione Zona e stazione		Nome stazione	Media annuale µg/m ³										
			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Zona Costiera	UF	LI-La Pira	-	-	*	4	5	3	3	1	0	2	1

Tabella SO₂ – Andamenti dei valori medi annuali 2012-2022 per le stazioni di rete regionale i di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

I dati riportati evidenziano che i valori di SO₂ si sono mantenuti costantemente molto contenuti per tutto l’ultimo decennio, e non si sono mai verificati superamenti né del valore limite per la media giornaliera né del valore limite per la media oraria.

● **ACIDO SOLFIDRICO H₂S**

Non sono presenti sul territorio comunale stazioni di rilevamento dell'acido solfidrico, pertanto, per il monitoraggio di questo inquinante, si fa riferimento alle uniche due stazioni regionali esistenti nei Comuni di Santa Croce e Pomarance, di tipo fondo industriale, nelle quali è monitorato tale parametro.

La normativa europea e quella nazionale non hanno stabilito valori limite, soglie di allarme e/o valori obiettivo della qualità dell’ aria.

In mancanza di riferimenti normativi, si fa riferimento esclusivamente al valore guida indicato dall'OMS pari a 150 µg/m³, rispetto al quale i valori registrati da entrambe le stazioni sono nettamente inferiori.



Classificazione Zona e stazione		Nome stazione	Indicatori Anno 2022 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
			Valore orario massimo	Valore giornaliero massimo	VG OMS media giornaliera	Valore media annuale
Zona del Valdarno pisano e piana lucchese	SFI	PI-Santa Croce	69	11	150	2
Zona collinare e montana	SFI	PI-Montecerboli	129	24		4

Tabella H₂S - Anno 2022 - Indicatori relativi alle stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

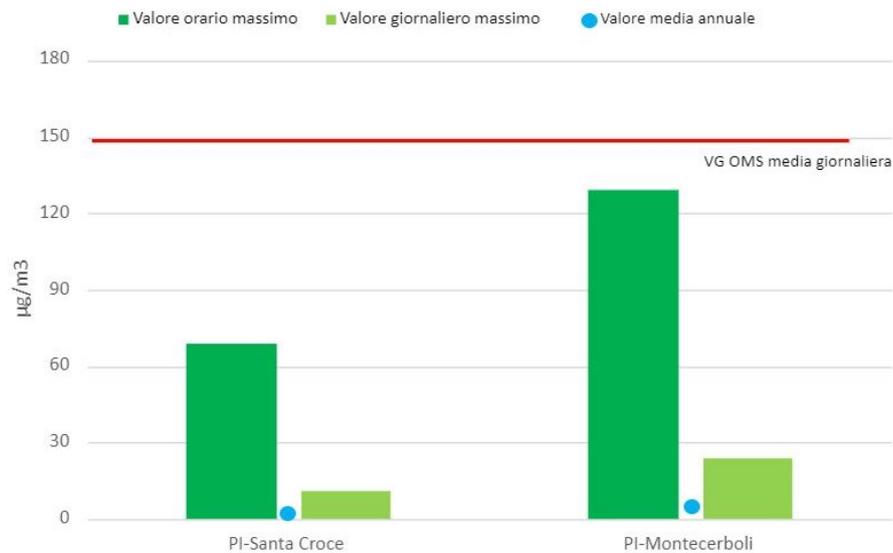


Grafico H₂S - Anno 2022 - Medie annuali, medie massime giornaliere e massime orarie annuali stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Classificazione Zona e stazione		Nome stazione	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Zona Valdarno PI LU	SFI	PI-Santa Croce	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2
Zona collinare e montana	SFI	PI-Montecerboli	6	6	7	6	4	5	5	4	4	4	4

Tabella H₂S - Andamenti dei valori medi annuali 2012-2022 per le stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Classificazione Zona e stazione		Nome stazione	Massime medie giornaliere registrate ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Zona Valdarno PI LU	SF	PI-Santa Croce	5	7	5	6	7	7	6	5	5	8	11
Zona collinare e montana	SFI	PI-Montecerboli	26	47	36	32	35	36	25	33	21	16	24

Tabella H₂S - Andamenti dei valori medi giornalieri massimi 2012-2022 per le stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]



Classificazione Zona e stazione		Nome stazione	Massime medie orarie registrate ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)										
			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Zona Valdarno PI LU	SFI	PI-Santa Croce	28	26	33	50	34	31	39	21	35	61	69
Zona collinare e montana	SFI	PI- Montecerboli	146	205	111	144	93	121	82	95	93	88	129

Tabella H₂S- Andamenti dei valori medi orari massimi 2012-2022 per le stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

I trend mostrano che presso entrambe le stazioni i valori registrati si sono mantenuti su livelli nettamente inferiori a quelli indicati dall'OMS per la media giornaliera, per tutti gli anni in cui il monitoraggio è stato attivo. Presso la stazione di Pomarance si registrano costantemente valori nettamente più elevati che presso la stazione di Santa Croce sull'Arno, con media oraria pari al doppio.

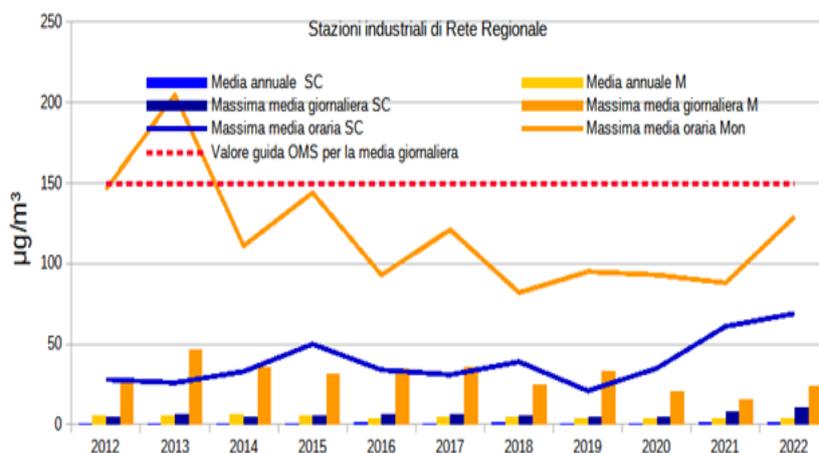


Grafico H₂S Medie massime giornaliera ed oraria, medie annuali. Trend 2012-2022 per l'acido solfidrico [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

- **BENZENE C₆H₆**

Il monitoraggio del benzene è effettuato da diversi anni in modo continuo nelle 7 stazioni di Rete Regionale previste dalla delibera DGRT n. 964/2015.

Il valore limite di legge (allegato XI D. Lgs.155/2010 e s.m.i.) è pari ad una media annuale di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

I valori registrati presso la stazione Li-La Pira confrontati con i valori limite di legge (allegato XI D. Lgs.155/2010 e s.m.i.) dimostrano che le concentrazioni di benzene pari a 0,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media annuale e a 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come valore massimo orario sono ben al di sotto dei limiti di legge, come nel resto della Regione.

Indicatori Anno 2022 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
Zona e Stazione		Provincia e Comune	Nome stazione	Media annuale	V.L.	Massimo orario
Zona costiera	UF	Livorno (LI)	LI-La Pira	0,9	5	7

Tabella Benzene - Anno 2022 - Indicatori relativi alle stazioni di rete regionale i di rete regionale del Comune di Livorno [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

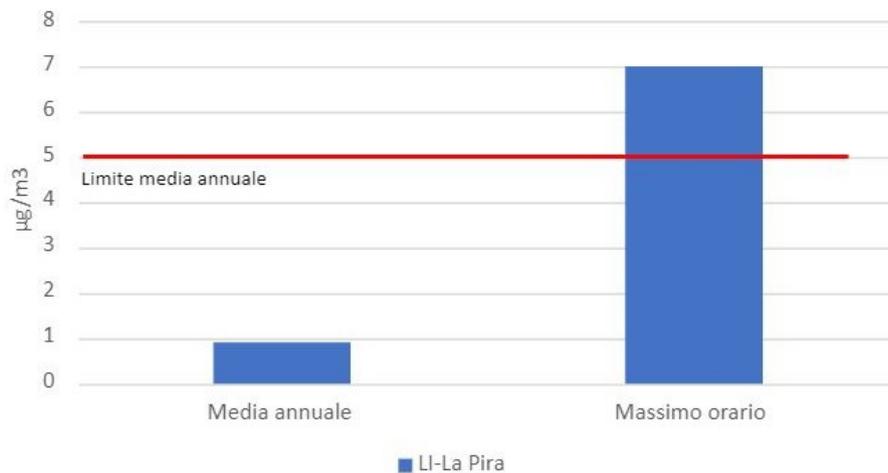


Grafico Benzene - Anno 2022 - Indicatori relativi alle stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Trend indicatori di Benzene registrati dalla RRQA

Classificazione Zona e stazione	Nome stazione	Medie annuali benzene (µg/m³)									
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Zona costiera	UF	LI-La Pira	*	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9

Tabella Benzene - Andamenti dei valori medi annuali 2014-2022 per le stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Esaminando i dati in tabella il valore limite, nell'unica stazione di rilevamento del territorio comunale, LI-La Pira, è stato sempre rispettato, rilevando per l'annualità 2022 una media annuale pari a 0,9 µg/m³, coerente con la situazione regionale molto positiva.

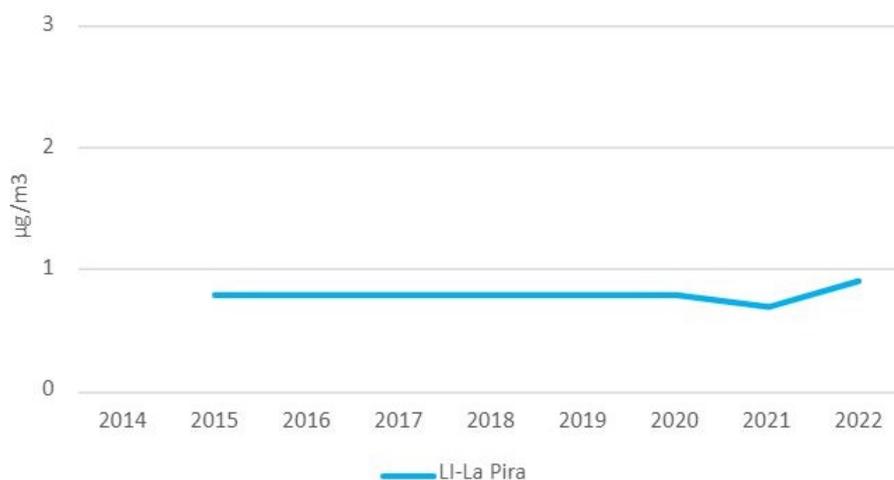


Grafico Benzene - trend medie annuali registrate dal 2014 al 2022 [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

I dati medi annuali di benzene registrati negli ultimi anni sono stati piuttosto costanti per il sito di monitoraggio di LI-La Pira, confermando una situazione molto positiva nei confronti del limite del D. Lgs. 155/2010.



Il valore di riferimento indicato dall'OMS per il benzene è pari ad una media annuale di 1,7 µg/m³ rispettato per la stazione di LI- La Pira.

Derivati del Benzene oggetto del monitoraggio della RRQA

Sono stati inoltre esaminati i valori medi annuali di toluene, etil-benzene, o-xilene e m+p-xilene (BTEX) per la stazione LI- La Pira del Comune di Livorno facente parte della Rete Regionale. La normativa italiana impone il limite soltanto sul benzene; per questa sostanza e per i derivati che sono stati monitorati si sono registrate, in ogni caso, concentrazioni sostanzialmente contenute.

Classificazione Zona e Stazione		Nome stazione	Medie annuali BTEX Anno 2022 (µg/m ³)				
			Benzene	Toluene	E-benzene	O-xilene	P-xilene
Zona costiera	UF	LI-La Pira	0,9	4	0,2	0	2

Tabella dei valori medi annuali dei derivati del benzene per la stazione di rete regionale del Comune di Livorno: toluene, e-benzene, o-xilene m-p-xilene- Anno 2022 [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

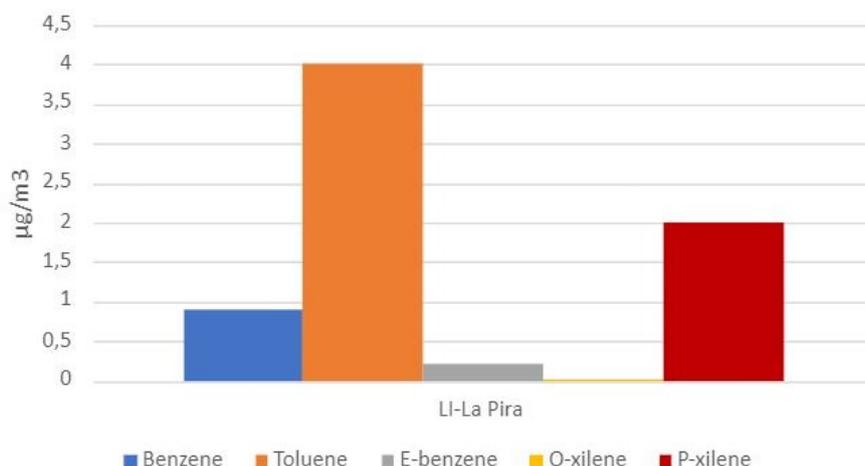


Grafico dei valori medi annuali dei derivati del benzene: toluene, e- benzene, o-xilene m- p-xilene relativi alla stazione di LI- La Pira - Anno 2022 [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Trend derivati dal Benzene registrati dalla RRQA

Nelle tabelle e grafici seguenti sono stati elaborati i trend dei valori medi di BTEX registrati negli ultimi 5 anni dalla stazione di LI-La Pira nel Comune di Livorno facente parte della Rete Regionale.

Nome stazione	Medie annuali Toluene (µg/m ³)					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
LI-La Pira	3,0	2,7	3	2,8	3	4

Tabella Toluene- Andamenti dei valori medi annuali 2014-2022 per la stazioni di rete regionale LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

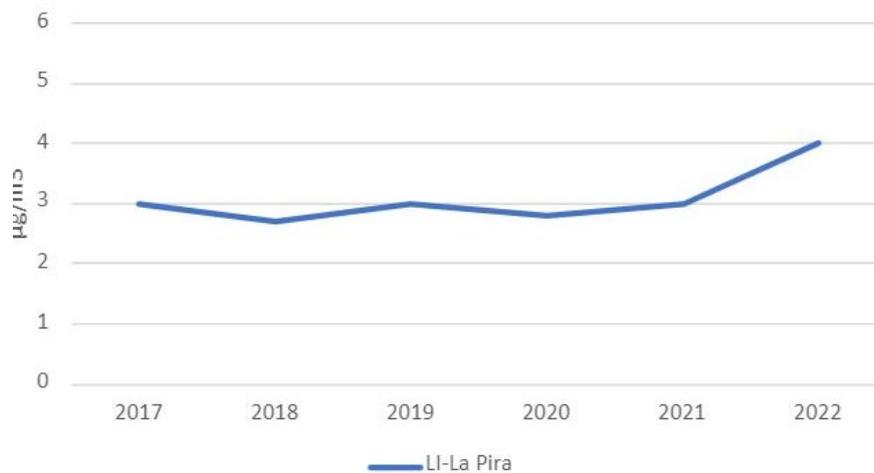


Grafico Toluene - Andamenti dei valori medi annuali 2014-2022 per le stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Nome stazione	Medie annuali Etilbenzene (µg/m³)					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
LI-La Pira	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Tabella Etilbenzene - Andamenti dei valori medi annuali 2014-2022 per la stazione di rete regionale LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

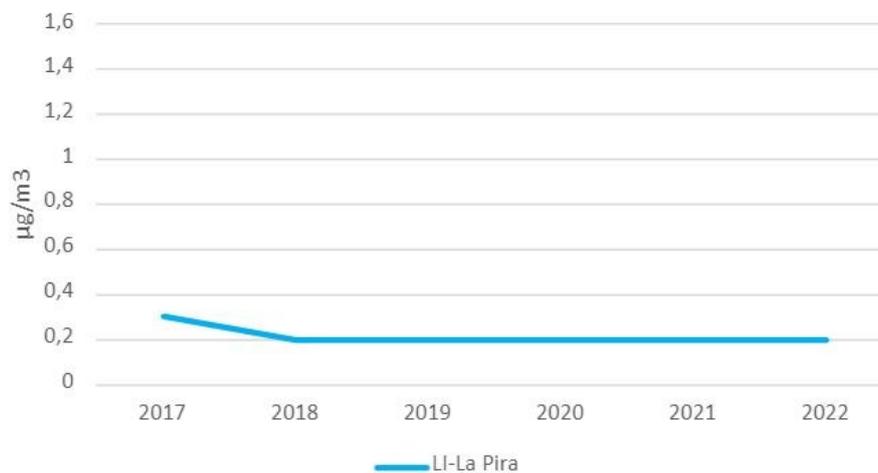


Grafico Etilbenzene - Andamenti dei valori medi annuali 2017-2022 per la stazione di rete regionale LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Nome stazione	Medie annuali O-xilene (µg/m³)					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
LI-LaPira	0	0,2	0	0,2	0	0

Tabella O-Xilene - Andamenti dei valori medi annuali 2014-2022 per la stazione di rete regionale LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

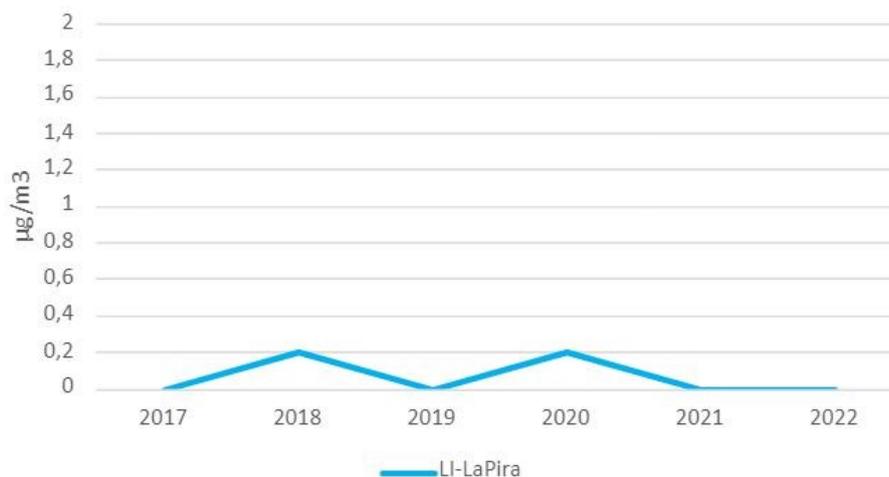


Grafico O-Xilene Andamenti dei valori medi annuali 2017-2022 per la stazione di rete regionale LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Nome stazione	Medie annuali P-xilene (µg/m³)					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
LI-La Pira	2,0	1,5	1	1,3	1	2

Tabella P-Xilene - Andamenti dei valori medi annuali 2014-2022 per la stazione di rete regionale LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

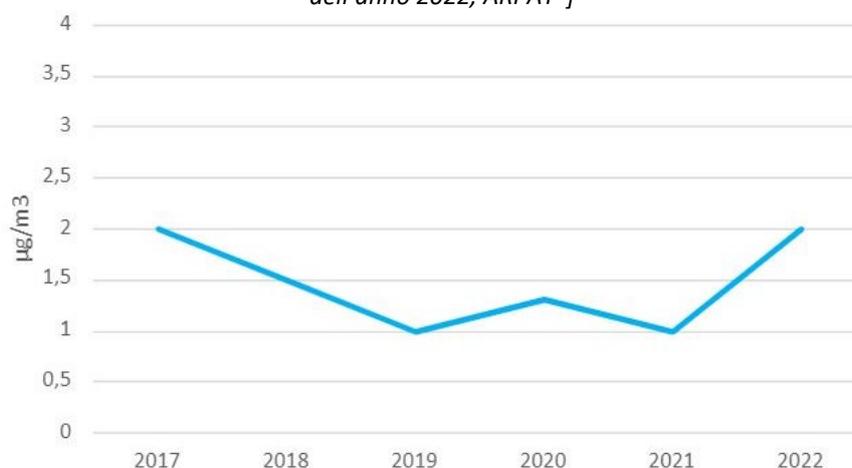


Grafico P-Xilene - Andamenti dei valori medi annuali 2014-2022 per la stazione di rete regionale LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Rapporto Medie annuali Toluene/Benzene						
Stazione	2017	2018	2019	2020	2021	2022
LI-La Pira	3,7	3,4	3,8	3,5	4,3	4,4

Tabella rapporto tra Toluene e Benzene- Andamenti dei valori medi annuali 2014-2022 per la stazione di rete regionale LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

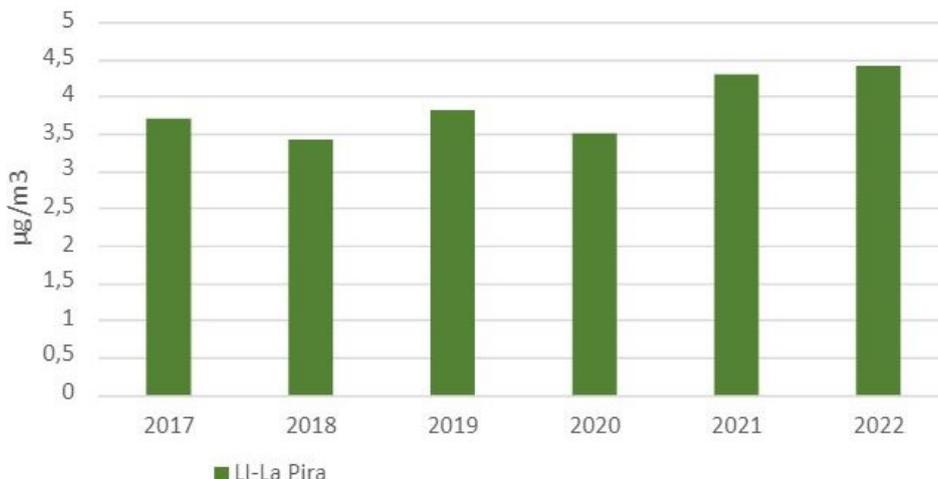


Grafico rapporto tra Toluene e Benzene- Andamenti dei valori medi annuali 2014-2022 per la stazione di rete regionale LI- La Pira [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

2.3.4 Inquinanti rilevati con campagne discontinue: indicatori e confronto con il valore limite o obiettivo, anno 2022

Zona e classificazione stazione		Provincia e Comune		Nome stazione	Parametri monitorati					
					B(a)P	+ 6 IPA	As	Ni	Cd	Pb (1)
Zona costiera	UF	LI	Livorno	LI-La Pira	X	X	X	X	X	X

Tabella stazioni di Rete Regionale in cui è stato effettuato il monitoraggio di B(a)P, e altri 6 congeneri di idrocarburi policiclici aromatici (IPA), monitoraggio di alcuni metalli pesanti-Anno 2022 [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”].

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 Vaste Centro.

- **Benzo(a)pyrene 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).

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 sia per il periodo minimo di copertura delle campagne di indagine nell’arco dell’anno (minimo 33%) sia per la distribuzione dei dati nell’anno e quindi gli indicatori sono da ritenersi rappresentativi.

I risultati ottenuti dai dati delle campagne di indagine 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.).



Medie annuali e mensili Benzo(a)Pirene Anno 2022

Classificazione Zona e Stazione		Provincia e Comune	Nome stazione	%	Media annuale B(a)p 2022 (ng/m ³)	Valore obiettivo (ng/m ³)
Zona costiera	UF	Livorno (LI)	LI-La Pira	50%	0,09	1,0

Tabella Benzo(a)Pirene - Anno 2022 - Indicatori relativi alle stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]



Grafico Benzo(a)Pirene - Anno 2022 - Indicatori relativi alle stazioni di rete regionale [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

I dati nella tabella e nel grafico sopra, mostrano che il valore obiettivo di 1,0 ng/m³ come media annuale di B(a)P è stato rispettato nella stazione LI-La Pira, come in tutte le stazioni di Rete Regionale. L'OMS ha indicato come valore di riferimento per il Benzo(a)Pirene una media annuale di 0,12 ng/m³, che, confrontata con le medie della Toscana, è stato superato in gran parte del territorio.

Benzo(a) Pirene	Medie mensili Anno 2022 (ng/m ³)
	LI-La Pira
Gennaio	0,43
Febbraio	0,17
Marzo	0,22
Aprile	0,04
Maggio	0,02
Giugno	0,02
Luglio	0,02
Agosto	0,01
Settembre	0,03
Ottobre	0,04
Novembre	-
Dicembre	-

Tabella Benzo(a)Pirene - Anno 2022 - Andamento mensile stazione di monitoraggio regionale Li-La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]



Nella tabella precedente e nel grafico seguente sono riportati gli andamenti delle medie mensili per il Benzo(a)Pirene, per la stazione di LI-La Pira, dai quali si evince che i campioni del periodo “caldo” hanno valori di B(a)P nettamente inferiori alla media annuale, che è invece fortemente influenzata dalle concentrazioni dei mesi invernali.

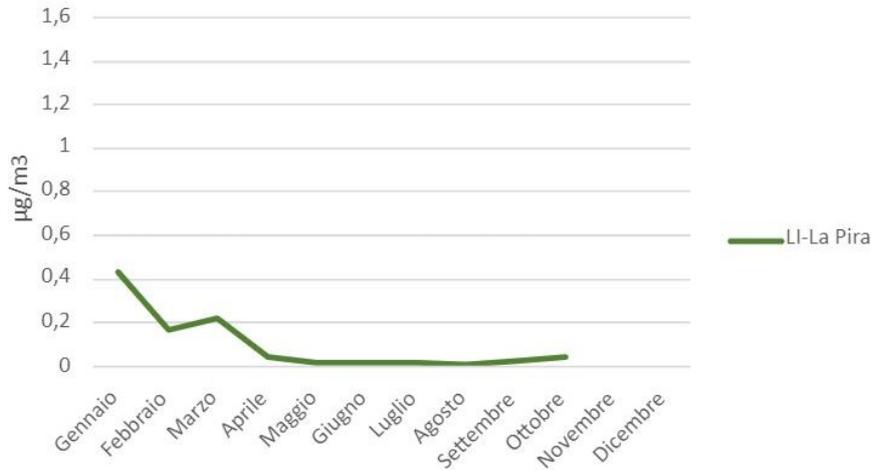


Grafico Benzo(a)Pirene - Anno 2022 - Andamento mensile stazione di monitoraggio regionale Li-La Pira [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Benzo(a)Pirene	LI-La Pira
Media autunno-inverno (ng/m³)	0,19
Media primavera estate (ng/m³)	0,02

Tabella 5.1.3. Benzo(a)Pirene - Anno 2022 - Medie semestrali per la stazione della rete di monitoraggio regionale LI- La Pira [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

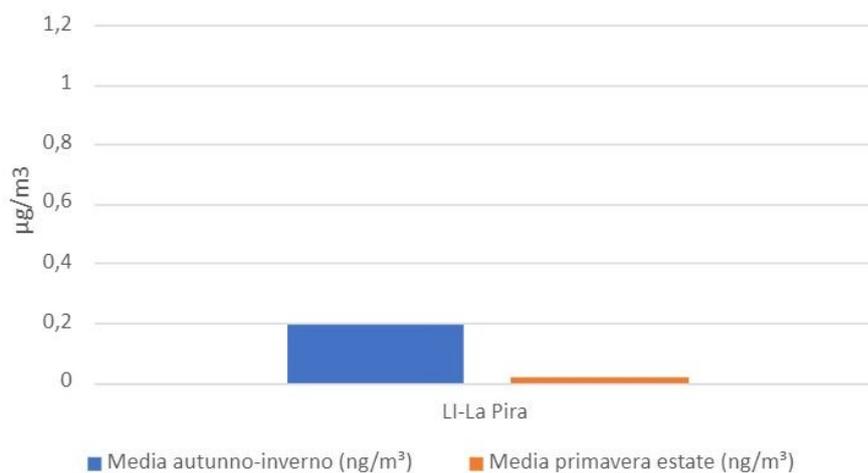


Grafico Benzo(a)Pirene - Anno 2022 - confronto medie semestri inverno-autunno e primavera – estate stazione LI-La Pira [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Le tabelle e i grafici sopra riportati, relativi ai dati rilevati dalla stazione di LI-La Pira, evidenziano che le concentrazioni di Benzo(a)Pirene nei campioni di PM₁₀ sono leggermente maggiori nei mesi autunnali ed invernali per diminuire in primavera e in estate.



Trend delle medie annuali di Benzo(a)Pirene registrati dalla RRQA

Di seguito sono riportati gli andamenti temporali delle medie annuali di Benzo(a)Pirene dell'ultimo decennio per le stazioni in cui il monitoraggio è stato attivo. I valori medi sono rimasti piuttosto costanti, senza evidenziare trend significativi.

Classificazione Zona e Stazione		Concentrazioni medie annuali B(a)P (ng/m ³)								
		Valore Obiettivo 1.0 ng/m ³								
Nome stazione		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Zona costiera	UF	LI-La Pira	0,16	0,16	0,13	0,13	0,05	0,12	0,07	0,09

Tabella Benzo(a)Pirene - Andamenti della media annuale 2015-2022 per la stazione della rete di monitoraggio regionale LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]



Grafico Benzo(a)Pirene - Andamenti della media annuale 2015-2022 per la stazione della rete di monitoraggio regionale LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Confronto indicatore BENZO(A)PIRENE anno 2022 delle stazioni della rete regionale con i valori di riferimento OMS e proposta di Direttiva Europea

Per il Benzo(a)Pirene il valore di riferimento del D. Lgs.155 è la media annuale di 1,0 ng/m³, confermato anche dalla proposta di direttiva DD 2022/0347 Il valore di riferimento indicato dall'OMS è pari invece a 0,12 ng/m³, un ordine di grandezza più piccolo.

Tale valore, come si evince dalla tabella e dal grafico sotto riportati, è stato rispettato dalla stazione della rete di monitoraggio regionale LI-La Pira.

Benzo(a)Pirene Anno 2022			Limite D.lgs 155/2010	Limite DE 2022/0347	Limite OMS
			1,0	1,0	0,12
			Medie annuali Benzo(a)Pirene 2022 (ng/m ³)		
LI-La Pira	U	F	0,09	0,09	0,09

Tabella Benzo(a)Pirene media anno 2022 stazione di LI-La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

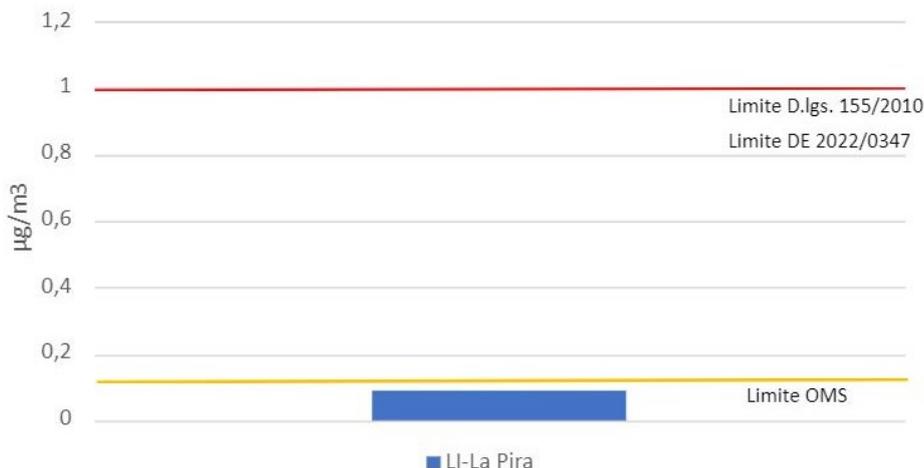


Grafico confronto dei valori della media anno 2022 di Benzo(a)Pirene della stazione di LI-La Pira con i valori guida [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

● **Altri 6 congeneri di idrocarburi policiclici aromatici**

L’articolo 6 del D. Lgs. 155/2010 prevede che venga definita una rete nazionale dove monitorare oltre al Benzo(a)Pirene, anche altri 6 idrocarburi policiclici aromatici (IPA) di rilevanza tossicologica (Benzo(a)Antracene, Benzo(b)Fluorantene, Benzo(j)Fluorantene, Benzo(k)Fluorantene, Indeno(1,2,3-cd)Pirene e Dibenzo(a,h) Antracene), al fine di verificare la costanza dei rapporti nel tempo e nello spazio tra il Benzo(a)Pirene e gli altri idrocarburi policiclici aromatici di rilevanza tossicologica. Con Decreto Ministeriale del 29/11/12 è stata istituita tale rete nazionale.

I dati di seguito riportati relativi al 2017-2018-2019 si riferiscono a campioni effettuati dai laboratori ARPAT su campioni non di PM₁₀ ma di PM_{2,5} e il confronto con gli anni precedenti è soltanto indicativo.

Si riportano nella tabella e nei grafici seguenti le medie annuali riferite al 2022 dei 7 congeneri IPA della stazione di LI-La Pira dai quali si evince che i valori delle concentrazioni medie annuali dei 7 congeneri sono stati abbastanza contenuti.

Concentrazioni Media 2022 (ng/m ³)							
Nome stazione	Benzo(a) Antracene	Benzo(a) Pirene	Benzo(b) Fluo	Benzo(k) Fluo	Benzo(j) Fluo	Dibenzo (a,h) Antracene	Indeno [1,2,3-cd] Pirene
LI-La Pira (UF)	0,06	0,09	0,13	0,07	0,08	0,02	0,10

Tabella dei 7 congeneri IPA - Anno 2022 – medie annuali relative alla stazione di rete regionale LI – La Pira [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

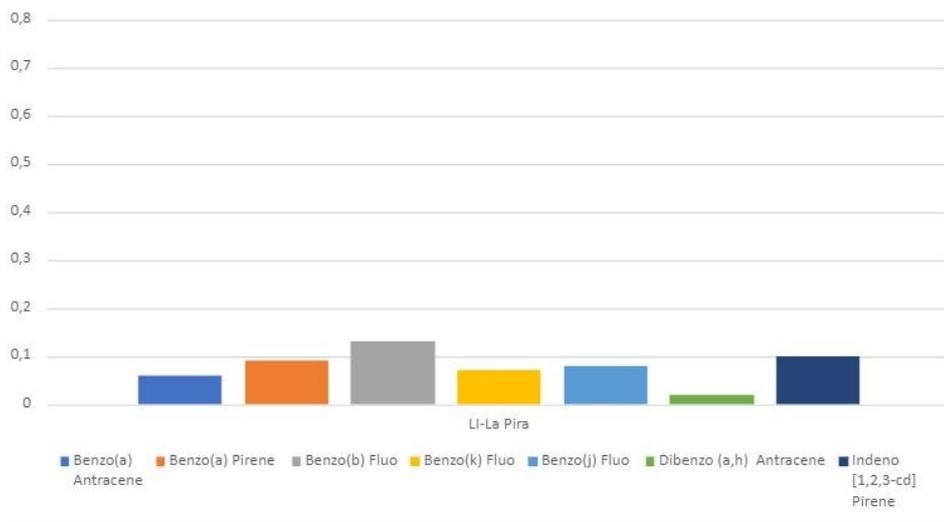


Grafico dei 7 congeneri IPA - Anno 2022 – medie annuali relative alla stazione di rete regionale Li-La Pira [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

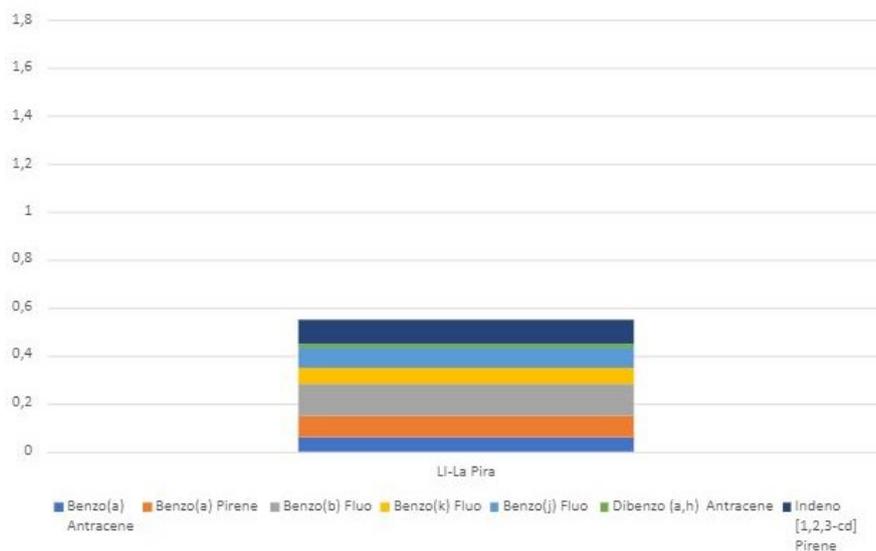


Grafico dei 7 congeneri IPA - Anno 2022 – sommatoria concentrazioni medie della stazione di Li-La Pira [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Nel grafico sottostante è riportato l’andamento delle medie mensili anno 2022 dei congeneri IPA relative alla stazione di Li-La Pira. Come già osservato per il B(a)P, la concentrazione media mensile di tutti gli idrocarburi policiclici aromatici assume valori significativi soltanto nei primi mesi dell’anno, in particolare da gennaio a marzo, poi con l’arrivo della primavera essa diminuisce



fino a valori spesso trascurabili in estate. Da ottobre, con l'arrivo dell'autunno, tali valori aumentano di nuovo fino a raggiungere i massimi stagionali a gennaio.

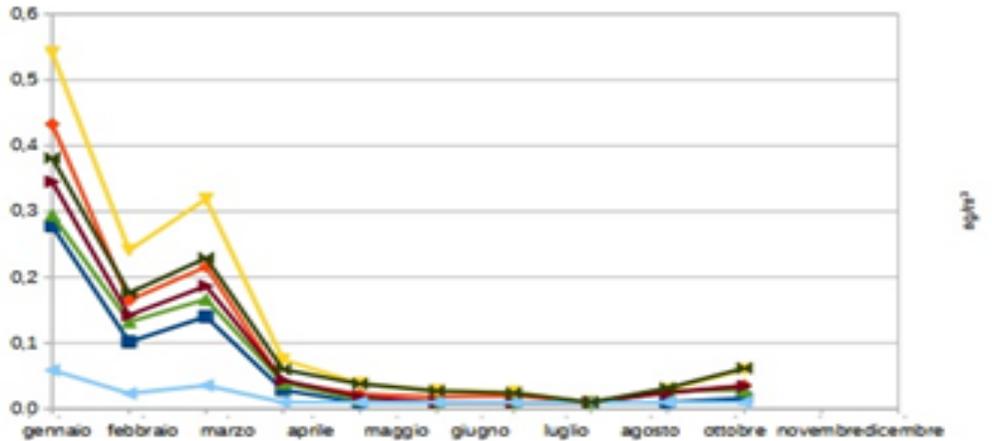


Grafico IPA – Andamento medie mensili 2022 – Stazione LI-LA PIRA [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

● **Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo**

La concentrazione atmosferica di Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni) e Piombo (Pb) è determinata su campioni di polvere, frazione PM₁₀, prelevati con le stesse modalità con le quali avviene il campionamento per la determinazione della concentrazione atmosferica del PM₁₀.

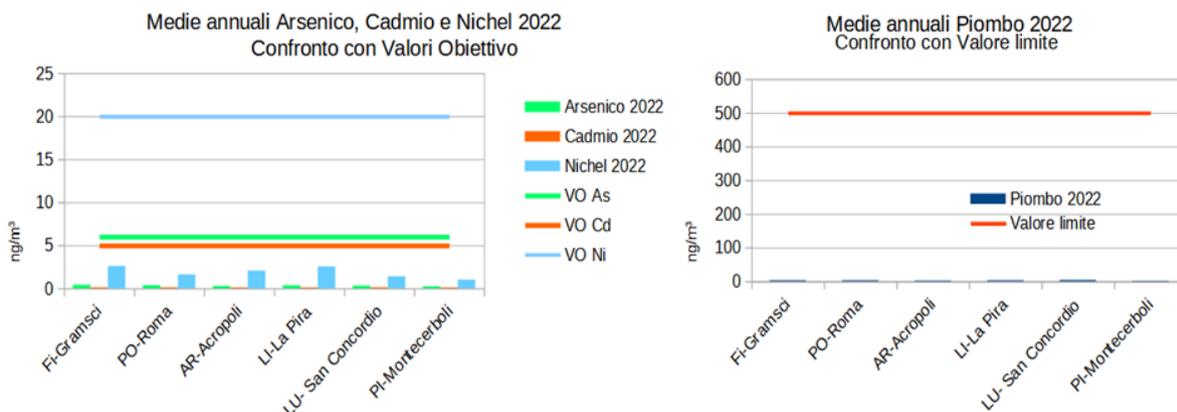
Le campagne di monitoraggio hanno soddisfatto i criteri previsti dall'allegato 1 del D. Lgs. 155/2010 sia per il periodo minimo di copertura delle campagne di indagine nell'arco dell'anno (minimo 50% per As, Cd e Ni e 90% per il Pb nel sito definito dalla DGRT 964/15) sia per la distribuzione dei dati nell'anno, e quindi gli indicatori sono da ritenersi rappresentativi.

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 Pb effettuato negli altri siti, 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 l'arsenico, cadmio e nichel (Allegato XIII D. Lgs.155/10) e di seguito sono stati riportati a scopo conoscitivo i risultati in termini di concentrazioni medie annuali.

Classificazione Zona e stazione	Provincia e Comune	Nome stazione	Arsenico 2022		Cadmio 2022		Nichel 2022		Piombo 2022			
			Media annuale (ng/m³)	Valore obiettivo (ng/m³)	Media annuale (ng/m³)	Valore obiettivo (ng/m³)	Media annuale (ng/m³)	Valore obiettivo (ng/m³)	Media annuale (ng/m³)	Valore limite (ng/m³)		
Zona costiera	UF	LI	Livorno	LI-La Pira	0,3	6,0	0,1	5,0	2,6	20,0	3,0	500,0

Tabella Metalli pesanti - Anno 2022 - Indicatori relativi alla stazione di rete regionale Li – La Pira [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]



Grafici Metalli pesanti - Anno 2022 - Indicatori relativi alla stazione di rete regionale di LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Come mostrano i dati riportati nelle tabelle e nei grafici, nella stazione di rete di monitoraggio di Li-La Pira, come in tutte le stazioni di rete regionale gli indicatori del 2022 sono ampiamente entro il valore limite per il Pb ed i valori obiettivo per As, Cd e Ni.

In base ai valori storici registrati nella nostra regione, il rispetto dei nuovi valori guida dell'OMS per i metalli per cui sono previsti non dovrebbe essere un problema in futuro, come il confronto con i nuovi valori di riferimento proposti dalla nuova direttiva DD 2022/0347

Di seguito è riportato il Trend delle medie annuali di As, Cd, Ni e Pb registrati dalla RRQA della stazione di Li-La Pira.

Classificazione Zona e stazione		Nome stazione	Arsenico Valore obiettivo: 6 ng/m³								
			Concentrazioni medie annue (ng/m³)								
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Zona costiera	UF	LI-La Pira	1,1	1,1	0,5	0,3	0,4	0,3	0,8	0,3	

Tabella Arsenico – Andamento della media annuale 2015-2022 della stazione di LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Classificazione Zona e stazione		Nome stazione	Cadmio Valore obiettivo: 5 ng/m3								
			Concentrazioni medie annue (ng/m3)								
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Zona costiera	UF	LI-La Pira	0,2	0,5	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	

Tabella Cadmio - Andamenti della media annuale 2015-2022 della stazione di LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Classificazione Zona e stazione		Nome stazione	Nichel Valore obiettivo: 20 ng/m3								
			Concentrazioni medie annue (ng/m3)								
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Zona costiera	UF	LI-La Pira	4	3,7	2	3,2	2,5	3,6	2,6	2,6	

Tabella Nichel - Andamenti della media annuale 2015-2022 della stazione di LI- La Pira [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]



Classificazione Zona e stazione		Nome stazione	Piombo Valore limite: 500 ng/m ³							
			Concentrazioni medie annue (ng/m ³)							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Zona costiera	UF	LI-La Pira	5,6	5	2,8	3,1	2,6	2,9	4,1	3,0

Tabella Piombo – Andamento della media annuale 2015-2022 della stazione di LI- La Pira [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

Dai valori riportati nelle tabelle e rappresentati nei grafici si può concludere che da quando è stato attivato il monitoraggio dei metalli presso la stazione di LI- La Pira si sono registrati dei valori medi annuali di Piombo, Arsenico, Nichel e Cadmio molto contenuti e nettamente inferiori ai valori di riferimento, così come in tutto il territorio regionale.

- **Monitoraggio metalli non normati nel PM₁₀**

Presso la stazione di Li-La Pira è stato effettuato per il secondo anno consecutivo anche il monitoraggio del Vanadio per il quale attualmente non sono previsti valori obiettivo. In tabella si riportano le concentrazioni medie annuali. Le % di copertura presso la stazione di Li-La Pira sono state di 53%.

Classificazione		Nome stazione	Vanadio
			Media annuale 2022 (ng/m ³)
Zona costiera	UF	LI-La Pira	2,8

Tabella Vanadio - Media annuale 2022 [Fonte: “Relazione annuale sullo stato della qualità dell’aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell’anno 2022, ARPAT”]

2.3.5 Conclusioni del monitoraggio delle stazioni di rete regionale presenti nel Comune di Livorno relativo all’anno 2022

L’analisi degli indicatori di monitoraggio della qualità della aria dell’anno 2022 ottenuti dal monitoraggio della Rete Regionale ha confermato quanto emerso negli ultimi anni, evidenziando una situazione complessivamente positiva per il Comune di Livorno e per la Toscana.

PM₁₀: il limite di 40 µg/m³ come media annuale e il limite di 35 giorni di superamento del valore medio giornaliero di 50 µg/m³ è stato rispettato in tutte e tre le stazioni di Rete Regionale presenti nel Comune di Livorno;

PM_{2,5}: il limite normativo di 25 µg/m³ come media annuale è stato rispettato in tutte e due le stazioni di monitoraggio per questo inquinante presenti nel Comune di Livorno;

NO₂: il valore limite di 40 µg/m³ come media annuale è stato rispettato in tutte e tre le stazioni di monitoraggio per questo inquinante presenti nel Comune di Livorno anche se per il 2019 non è stato registrato il dato della media annuale della centralina di Li-Carducci.

Ozono: non è presente nel territorio del Comune di Livorno alcuna centralina pertanto è stato fatto riferimento alle stazioni di rilevamento presenti nella zona Pianure Costiere, dove il valore obiettivo per la protezione della salute umana non è stato rispettato in 1 stazione su 4 ed il valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40) non è stato rispettato in 2 stazioni su 4 confermando la criticità nel rispetto dei valori obiettivo per l’ozono come in gran parte del



territorio regionale toscano. La soglia di attenzione non è comunque stata superata in nessuna delle 4 centraline presenti nella zona Pianure Costiere;

CO: il monitoraggio effettuato presso la stazione di Li-Carducci ha confermato l'assoluta assenza di criticità ed il pieno rispetto dei valori limite.

SO₂: il monitoraggio effettuato presso la stazione di Li-La Pira ha confermato l'assoluta assenza di criticità ed il pieno rispetto dei valori limite.

Benzene: Il monitoraggio effettuato presso la stazione di Li-La Pira ha confermato l'assoluta assenza di criticità ed il pieno rispetto dei valori limite.

H₂S: non è presente nel territorio del Comune di Livorno alcuna centralina pertanto è stato fatto riferimento alle uniche due stazioni esistenti nei Comuni di Santa Croce e Pomarance. I valori registrati presso le stazioni della rete regionale sono ampiamente inferiori al riferimento dell'OMS-WHO, per entrambi i siti di monitoraggio. Per il sito di PI-Montecerboli la percentuale di tempo per il quale le concentrazioni sono state tali da poter creare un certo disagio olfattivo è stata pari al 14%, mentre per il sito di PI-Santa Croce si conferma l'assenza di possibile disagio olfattivo dovuto a H₂S.

Benzo(a)Pirene: il monitoraggio relativo al 2022 effettuato presso la stazione di Li-La Pira ha confermato il pieno rispetto dei valori obiettivo.

Metalli pesanti: Il monitoraggio effettuato presso la stazione di Li-La Pira relativo al 2022 ha confermato l'assenza di criticità alcuna ed il pieno rispetto dei valori obiettivo per Arsenico, Nichel e Cadmio, oltre al rispetto del valore limite per *il Piombo*.

2.3.6 Monitoraggio di interesse non regionale

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

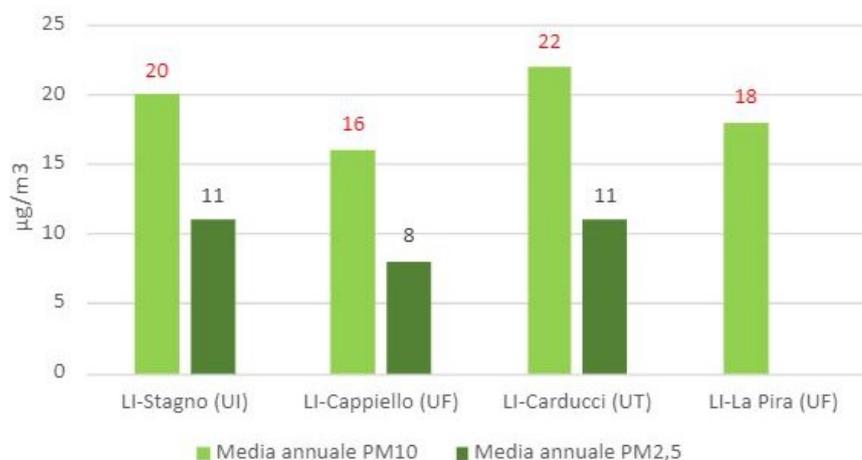


Grafico PM₁₀ e PM_{2,5} Stazione di LI-Stagno a confronto con valori medi della Rete Regionale del Comune di Livorno
[Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]



Nel grafico di sopra sono stati confrontati i risultati delle elaborazioni relative alla stazione LI-Stagno, situata in località industriale a Stagno nel Comune di Collesalveti, Comune limitrofo al nostro, con i risultati rilevati dalle stazioni della rete regionale situate nel Comune di Livorno rilevando che per quanto riguarda il PM₁₀ ed il PM_{2,5}, la situazione registrata dalla stazione di Stagno è del tutto simile a quella della stazione di fondo del comune di Livorno.

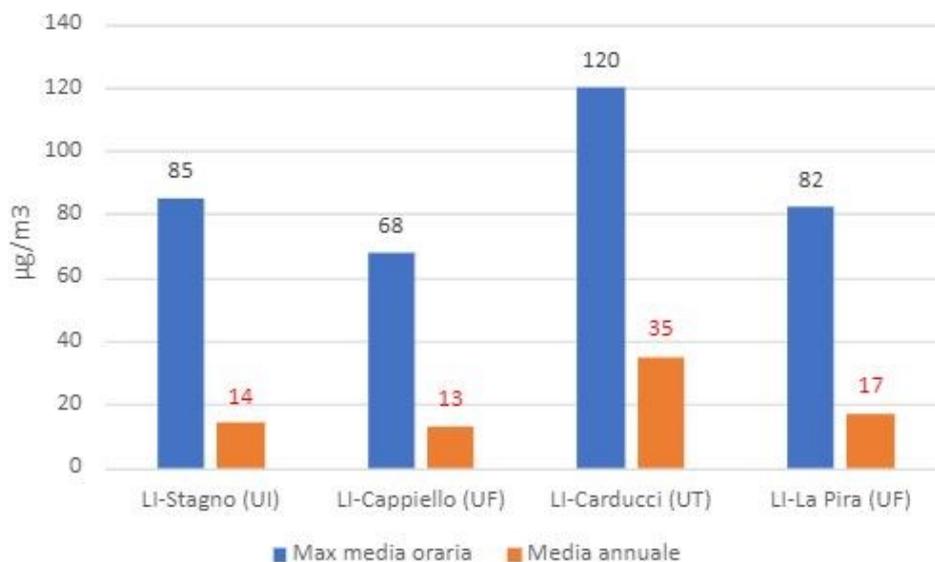


Grafico NO₂ - Stazione di LI-Stagno a confronto con valori medi e massimi della Rete Regionale del Comune di Livorno [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

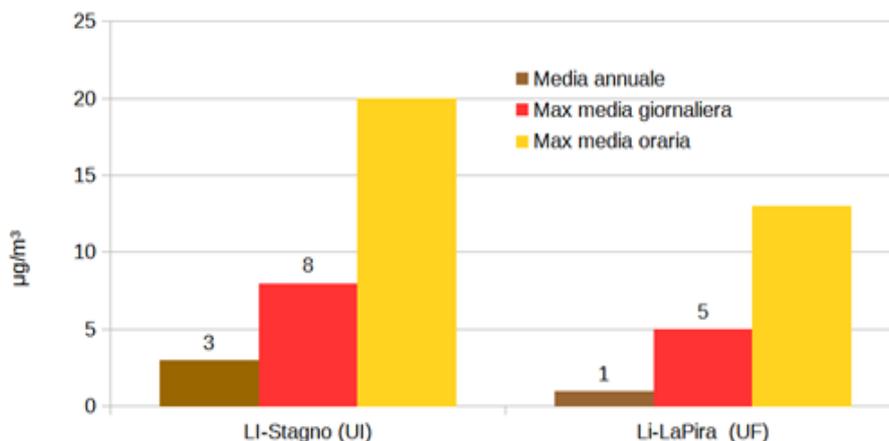


Grafico SO₂: Stazione di LI-Stagno a confronto con la Rete Regionale del Comune di Livorno [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

Anche per NO₂ e SO₂ e BTX il monitoraggio effettuato presso la stazione di Stagno ha evidenziato che i valori sono del tutto assimilabili ai dati registrati nelle stazioni di fondo del comune di Livorno.

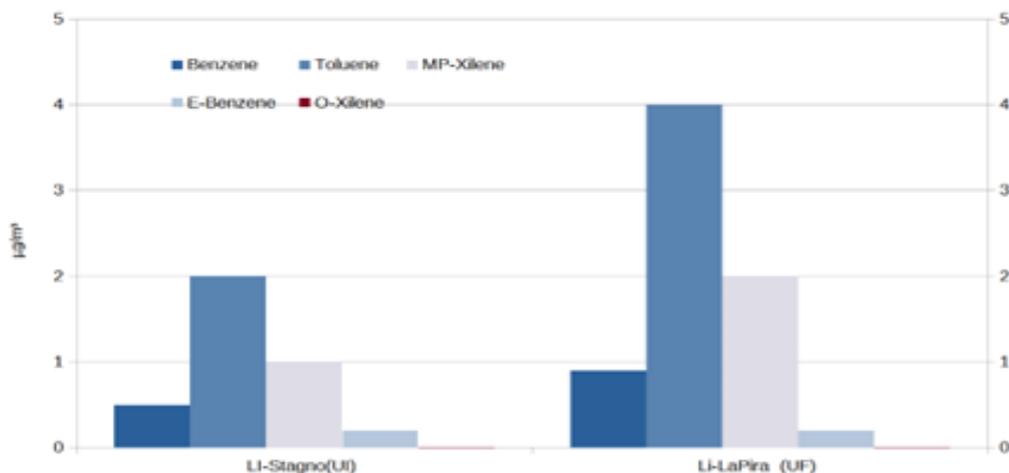


Grafico BTX: Stazione di LI-Stagno a confronto con la Rete Regionale del comune di Livorno [Fonte: ARPAT 2022]

Per quanto riguarda l'H₂S, i dati registrati presso LI-Stagno nel 2022 sono stati molto contenuti e non sono stati registrati valori di concentrazione oraria tali da poter creare un fenomeno di molestia olfattiva da H₂S (medie orarie >7 µg/m³ pari a 1 ora durante tutto il 2022).

Come ogni anno sono state realizzate nel corso del 2021 e 2022 delle campagne di monitoraggio nelle stazioni del Comune di Livorno individuate nella tabella seguente.

Provincia	Comune/postazione	Parametri monitorati	Inizio campagna	Fine campagna	Campagna indicativa
Livorno	Calata Bengasi in porto industriale	NOX, CO, SO2 PM10, PM2.5, BTX, Metalli	Luglio 2021	Aprile 2022	SI
Livorno	Fortezza Vecchia	NOX, CO, SO2 PM10, PM2.5, BTX, Metalli	Agosto 2021	Maggio 2022	SI
Livorno	Fortezza Vecchia	Nox, PM10, PM2,5	Ottobre 2022	Ottobre 2022	NO

Tabelle campagne indicative nel territorio del Comune di Livorno effettuate nell'anno 2022 [Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana relativa al monitoraggio dell'anno 2022, ARPAT"]

2.3.7 Campagne di rilevamento della qualità dell'aria in aree limitrofe alla zona portuale

Il porto di Livorno si affaccia sul Mar Ligure alle coordinate 43°32.6' Nord di latitudine e 10°17.8' di longitudine Est. La superficie complessiva delle aree portuali a terra di competenza dell'ADSP è di circa 2.500.000 m², di cui 800.000 m² compresi all'interno della cinta doganale; la superficie acquea ha un'estensione di circa 1.600.000 m².

Il porto dispone complessivamente di circa 20 km di banchine con 80 accosti con profondità variabili da -6.00 a -13.00 m s.l.m. ed è classificato come Core all'interno delle reti transeuropee di trasporto (TEN-T). Si trova al centro di un sistema complesso di infrastrutture e collegamenti verso l'area retroportuale, l'Interporto A. Vespucci, il Corridoio Tirrenico, la rete ferroviaria nazionale, il Canale dei Navicelli e il vicino aeroporto Galileo Galilei e costituisce il fulcro della Piattaforma Logistica Toscana.

Il porto si configura come scalo multifunzionale:

- per quanto riguarda le merci, sono rilevanti i traffici containerizzati, e fa parte del settore delle Autostrade del Mare (Ro-Ro e Ro-Pax). È inoltre scalo di riferimento anche per le merci solide alla rinfusa destinate agli impianti industriali ed è fondamentale per i prodotti petroliferi/chimici;



- è rilevante anche il traffico dei passeggeri, essendo il punto di partenza per il traffico traghetti da/per le isole (Sardegna, Corsica, Sicilia e Capraia) e per il transito delle navi da crociera.

A circa 22 km al largo della costa tra Livorno e Pisa è ancorato il Terminale di rigassificazione di OLT Off shore, costituito da una nave metaniera opportunamente modificata; essa è equiparata dalla norma ad un accosto portuale la cui gestione è di competenza esclusiva della Capitaneria.

Il Piano Regolatore del porto di Livorno approvato nel 2015 e successiva variante nel 2019/2020 mira da una parte alla riorganizzazione funzionale delle aree e delle infrastrutture portuali allo scopo di specializzare le aree in funzione delle tipologie merceologiche e di traffico e di valorizzare il patrimonio storico-culturale presente nell'area, dall'altra prevede una importante espansione a mare dell'infrastruttura tramite la costruzione (per fasi) della Piattaforma Europa. La riorganizzazione funzionale delle aree portuali è iniziata nel 2015 e sta procedendo attraverso interventi diretti o piani attuativi, alcuni approvati e altri in via di definizione. L'intervento più rilevante è quello che riguarda la realizzazione della nuova area di Porto passeggeri, un brano significativo dell'interfaccia tra porto e città.

L'iter per la progettazione e la realizzazione degli interventi infrastrutturali relativi all'espansione a mare del porto è invece attualmente giunto alla progettazione preliminare e definitiva e alle indagini geognostiche per la realizzazione delle opere foranee di protezione.

Nel corso degli ultimi anni sono state condotte numerose campagne di rilevamento della qualità dell'aria in area portuale di seguito trattate.

Campagna indicativa di rilevamento con mezzo mobile a Livorno anni 2017-2018 in Fortezza vecchia e in Darsena Toscana Ovest

(Fonte: <https://www.arpat.toscana.it/documentazione/report/campagna-indicativa-di-rilevamento-della-qualita-dell-aria-con-mezzo-mobile-porto-livorno-anni-2017-2018>)

In previsione del profondo riassetto della infrastruttura portuale, ARPAT, nell'ambito di una convenzione con l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno settentrionale, ha effettuato il rilevamento delle concentrazioni in aria ambiente di alcuni inquinanti mediante campagne di misura con postazione mobile collocata in due siti: una postazione è collocata nell'area nord del porto presso la Darsena Toscana ovest, l'altra di fronte alla Fortezza Vecchia nei pressi della Calata Sgarallino. Le postazioni sono state scelte con l'obiettivo di descrivere al meglio lo stato attuale e i cambiamenti determinati dal traffico indotto in funzione della realizzazione dei vari interventi e dalle variazioni strutturali e infrastrutturali previste.

In ciascuno dei due siti sono state svolte, nel periodo compreso tra l'autunno 2017 e l'estate 2018, 4 indagini di almeno 15 giorni ciascuna, distribuite una per ogni stagione in modo che gli indicatori calcolati sull'intero periodo fossero rappresentativi secondo le indicazioni della normativa vigente.

Per effettuare la campagna nei due siti scelti del porto di Livorno è stato utilizzato un mezzo mobile dotato di analizzatori per la misura della qualità dell'aria in continuo relativi ai seguenti parametri: biossido di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio, ozono e benzene ed



attrezzato con campionatori in continuo per le polveri PM₁₀ e PM_{2,5}, che raccolgono campioni giornalieri destinati alla determinazione gravimetrica in laboratorio.

La campagna che si è svolta nel porto di Livorno ha evidenziato nel complesso una situazione positiva, con livelli di qualità dell'aria buona testimoniata dal pieno rispetto, in entrambi i siti di monitoraggio, dei limiti di normativa per tutti gli inquinanti che sono stati monitorati: PM₁₀, PM_{2,5}, biossido di azoto, monossido di carbonio, biossido di zolfo, ozono e benzene.

In particolare, per PM₁₀, PM_{2,5}, biossido di azoto, monossido di carbonio e benzene, oltre al pieno rispetto dei limiti di normativa, si è riscontrata l'assenza totale di valori di concentrazione anomali rispetto agli andamenti tipici della zona.

Per l'ozono i valori medi orari massimi sono stati ampiamente inferiori ai valori soglia e le medie trascinate sulle 8 ore hanno superato il valore obiettivo soltanto in episodi rari ed isolati.

Nonostante i limiti di normativa per SO₂ siano stati ampiamente rispettati, per il biossido di zolfo - così come per il toluene - è stata riscontrata la presenza di picchi orari di concentrazione saltuari ma degni di nota in entrambe le postazioni.

Nel report è contenuto un approfondimento di valutazione dei dati relativi alla media oraria e al massimo all'interno dell'ora che ha portato ad identificare livelli di concentrazione "anomali" rispetto alla serie dei livelli di concentrazione rilevati nel corso delle campagne di monitoraggio per gli inquinanti di origine principalmente primaria (NO, SO₂, benzene).

Sebbene il massimo nell'ora corrisponda a un dato di concentrazione di pochi secondi e non corrisponda al tempo di mediazione previsto dalla normativa, l'elaborazione di questi dati in funzione delle caratteristiche dei venti permette una caratterizzazione di dettaglio dell'area oggetto di indagine.

Nello specifico è stata effettuata l'analisi dei livelli di concentrazione medi e massimi all'interno dell'ora degli inquinanti di origine principalmente primaria (NO, SO₂, benzene) registrati nel corso delle campagne effettuate in relazione alle caratteristiche dei venti prevalenti registrati in corrispondenza ad essi.

L'analisi ha avuto l'obiettivo di individuare eventuali corrispondenze tra i livelli di concentrazione anomali (outlier) e la corrispondente direzione di vento prevalente.

In relazione alla corrispondenza tra direzione prevalente del vento e livelli di concentrazione rilevati si osserva quanto segue:

1. nel caso del sito di monitoraggio di Fortezza Vecchia si è potuto osservare che:
 - per il monossido di azoto (NO) e il biossido di zolfo (SO₂), sia per le medie che per i massimi all'interno dell'ora, gli outlier vengono rilevati generalmente in corrispondenza di direzioni di vento prevalenti provenienti dai settori di ovest con variazioni tra NNO e S/SSO a seconda del periodo. Fanno eccezione le campagne autunnale e invernale nel corso delle quali si osservano valori "anomali" prevalentemente in corrispondenza dei settori di vento NNE-ENE. Questo diverso comportamento della distribuzione dei dati potrebbe essere imputabile al fatto che, in tali periodi, sono stati registrati venti con direzione prevalente NNE-ENE e intensità mediamente elevate (superiori, in media, a 3 m/s).



- per il benzene (C₆H₆) si osserva, invece, un diverso comportamento tra la distribuzione degli outlier relativi alle medie orarie e quelli dei massimi all'interno dell'ora. Nel caso delle medie orarie gli outlier vengono rilevati, generalmente, in corrispondenza di direzioni di vento prevalenti provenienti dai settori di Est con variazioni tra NNE e ENE a seconda del periodo. Nel caso dei massimi all'interno dell'ora, invece, i livelli di concentrazione "anomali" non vengono generalmente rilevati in corrispondenza di specifiche direzioni di vento prevalenti; fa eccezione la campagna condotta durante il periodo invernale. In questo caso, infatti, gli outliers si concentrano principalmente in corrispondenza dei settori di vento compresi tra Nord ed Est; a tale proposito si osserva che in tale periodo sono stati rilevati venti provenienti da questi settori con intensità anche superiore a 6 m/s.
2. nel caso del sito di monitoraggio di Darsena toscana ovest si è potuto osservare che:
- per il monossido di azoto (NO) e il biossido di zolfo (SO₂), sia per le medie che per i massimi all'interno dell'ora, gli outlier vengono rilevati prevalentemente in corrispondenza dei settori compresi tra le direzioni Nord e Est. Per il periodo autunnale e invernale si possono osservare outliers anche in corrispondenza dei settori di Ovest. A tale proposito si osserva che, in particolare durante la campagna invernale, sono stati rilevati venti provenienti dai settori di Ovest con intensità anche superiore a 6 m/s. Gli eventi osservati in corrispondenza di tali settori sono stati registrati tutti tra il 7 e l'8 dicembre 2017, in particolare tra le ore 12 e le 14 del primo giorno e nel corso della mattinata del giorno successivo fino alle ore 14.
 - per il benzene (C₆H₆) si osserva, invece, un diverso comportamento tra la distribuzione degli outlier relativi alle medie orarie e quelli dei massimi orari. Nel caso delle medie orarie gli outlier vengono rilevati, generalmente, in corrispondenza di direzioni di vento prevalenti provenienti dai settori di Est con variazioni tra NNE e ENE a seconda del periodo. Per il sito di Darsena toscana si rilevano alcuni outlier anche per le direzioni di vento provenienti dai settori Ovest. Nel caso dei massimi orari, invece, i livelli di concentrazione "anomali" non vengono generalmente rilevati in corrispondenza di specifiche direzioni di vento prevalenti; fa eccezione la campagna condotta durante il periodo invernale. In questo caso, infatti, gli outliers si concentrano principalmente in corrispondenza dei settori di vento compresi tra Nord ed Est; a tale proposito si osserva che in tale periodo sono stati rilevati venti provenienti da questi settori con intensità anche superiore a 6 m/s.

In relazione ai livelli di concentrazione mediamente rilevati nel corso delle otto campagne di monitoraggio e al numero e al valore degli outliers si osserva che:

1. Per quanto riguarda il monossido di azoto (NO) il sito di Darsena Toscana ovest presenta livelli di concentrazione mediamente più elevati rispetto al sito di Fortezza Vecchia; il numero di "outliers" rilevati nel corso delle quattro campagne presso Darsena Toscana



ovest è minore rispetto a quelli osservati presso il sito di Fortezza Vecchia ma questi presentano valori superiori a quelli rilevati presso quest'ultima postazione;

2. I livelli di concentrazione di biossido di zolfo (SO₂) rilevati presso i due siti non presentano, invece, evidenti differenze né in termini di valore mediamente rilevato né in termini di valori relativi agli "outliers" individuati, sebbene si osservi una forte variabilità di tali parametri tra una campagna e l'altra. Il numero di eventi "estremi" rilevati presso il sito di Darsena Toscana ovest risulta, invece, essere superiore rispetto a quanto rilevato presso il sito di Fortezza Vecchia;
3. per quanto riguarda, infine, il Benzene i due siti non presentano evidenti differenze né in termini di valore mediamente rilevato né in termini di numero di "outliers" rilevati; il valore dei livelli di concentrazione "anomali" rilevati presso il sito di Fortezza Vecchia risulta, invece, essere mediamente superiore rispetto a quanto rilevato presso il sito di Darsena Toscana ovest.

Campagna indicativa di rilevamento della qualità dell'aria con mezzo mobile a Livorno in zona portuale a cura di ARPAT - ANNI 2019-2021

Periodo di osservazione: Calata Bengasi 10/09/2019 – 22/07/2020, Spianata del Molo Mediceo 27/07/2020 – 18/04/2021, Via Costa 27/08/2020 – 31/05/2021

(Fonte: <https://www.arpato.toscana.it/documentazione/report/campagna-indicativa-di-rilevamento-della-qualita-dellaria-con-mezzo-mobile-a-livorno-anni-2019-2021>)

In previsione del profondo riassetto della infrastruttura portuale, ARPAT, nell'ambito di una convenzione con l'Autorità di Sistema Portuale del mar Tirreno settentrionale, ha effettuato il rilevamento delle concentrazioni in aria ambiente di alcuni inquinanti mediante campagne di misura con postazione mobile collocata in due siti.

Le postazioni individuate dei siti BENGASI, MOLO MEDICEO e VIA COSTA, sono state scelte in accordo con l'Autorità di Sistema Portuale con l'obiettivo di:

- descrivere al meglio lo stato attuale e i cambiamenti determinati dal traffico indotto in funzione della realizzazione dei vari interventi e delle variazioni strutturali e infrastrutturali previste;
- monitorare aree interessate dal riassetto dell'area portuale previsto nel nuovo Piano regolatore.



Collocazione centraline di rilevamento fumi in porto [Fonte: "Campagna indicativa di rilevamento della qualità dell'aria con mezzo mobile a Livorno in zona portuale a cura di ARPAT - ANNI 2019-2021", ARPAT 2022]

La campagna si è articolata in tre indagini, presso i 3 siti:

1. Calata Bengasi, sito "**BENGASI**" nell'area nord del porto prospiciente l'area dove è prevista la realizzazione del nuovo bacino esterno della Piattaforma Europa;
2. Spianata del Molo Mediceo, sito "**MOLO MEDICEO**" nella zona sud dell'area portuale in prossimità dell'area di realizzazione del porto turistico nel Porto Mediceo e nella Darsena Nuova, di ampliamento dell'accesso al porto Vecchio, tra Molo Mediceo e Calata Carrara e di realizzazione di un approdo per la piccola nautica nello specchio acqueo della Bellana;
3. Via Costa, sito "**VIA COSTA**" in un'area limitrofa alla Fortezza Vecchia all'interno dell'area di interfaccia porto-città interessata dal piano attuativo UTOE 5-C-1 "Stazione Marittima".

Le campagne di monitoraggio sono state svolte nel periodo compreso tra l'autunno 2019 alla primavera 2021.

Nei siti di Spianata del Molo Mediceo e via Costa sono state svolte campagne indicative di quattro indagini per almeno 15 giorni ciascuna, distribuite una per ogni stagione in modo che gli indicatori calcolati sull'intero periodo fossero rappresentativi secondo le indicazioni della normativa vigente.

Presso il sito di Calata Bengasi è stato invece effettuato un campionamento continuato per l'intero periodo Settembre 2019 - Luglio 2020 per tutti i parametri monitorati; fanno eccezione il PM_{10} e $PM_{2,5}$ per i quali il campionamento è stato condotto con le stesse modalità di una campagna indicativa e il C_6H_6 (BTX) per il quale è stato necessario, per motivi tecnico-organizzativi, interrompere il campionamento nel corso del periodo primaverile effettuando, comunque, il monitoraggio per un numero di giorni non inferiore a 15, come richiesto dalla normativa. Nel 2019 non è stato possibile per l'AdSP fornire accesso ad una seconda postazione di monitoraggio, che invece è stata fornita nel 2020; pertanto ARPAT ha valutato comunque



positivamente l'opportunità di effettuare un monitoraggio continuativo nella postazione di Calata Bengasi acquisendo i dati dei parametri gassosi per oltre 10 mesi.

I periodi di monitoraggio sono indicati nella tabella seguente:

	2019				2020								2021									
	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	
Calata Bengasi	10										22											
Via Costa												27	22	31	22	22	22				19	31
Molo Mediceo											27	19			25	15		17	8	9	18	

Campagna Estiva
 Campagna Autunnale
 Campagna Invernale
 Campagna Primaverile

Tabella periodi di indagine [Fonte: "Campagna indicativa di rilevamento della qualità dell'aria con mezzo mobile a Livorno in zona portuale a cura di ARPAT - ANNI 2019-2021", ARPAT 2022]

Per effettuare la campagna nei due siti scelti del porto di Livorno è stato utilizzato un mezzo mobile gestito da ARPAT, dotato di analizzatori per la misura in continuo della qualità dell'aria per i parametri biossido di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio e benzene ed attrezzato con campionatori in continuo per le polveri PM₁₀ e PM_{2,5}.

La campagna che si è svolta nel porto di Livorno ha evidenziato nel complesso una situazione positiva in riferimento al rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente in materia di qualità dell'aria. Presso tutte le postazioni di misura non sono mai stati superati i limiti normativi.

L'analisi dei dati è stata svolta singolarmente per ciascuna delle tre postazioni, confrontando tra di loro i risultati ottenuti per le tre postazioni e valutando questi ultimi in relazione ai dati rilevati nello stesso periodo presso le stazioni di rete regionale presenti nel territorio del Comune di Livorno.

Il monitoraggio effettuato presso le postazioni di Calata Bengasi, Spianata del Molo Mediceo e via Costa ha restituito risultati interessanti in merito, in particolare, alle diverse peculiarità dei siti in relazione ai diversi parametri monitorati. La campagna di monitoraggio di Calata Bengasi presenta una ampia copertura temporale continuativa (10 Settembre 2019 – 22 Luglio 2020) di oltre 10 mesi per i parametri gassosi e, quindi, il numero di dati raccolti presso tale postazione è maggiore di quello raccolto presso gli altri due siti. Le campagne presso via Costa e Molo Mediceo sono state svolte secondo le indicazioni di copertura annua definite per le campagne indicative nella normativa vigente. Per tutte le postazioni è stato possibile effettuare il confronto con i dati prodotti dalle stazioni fisse della rete regionale nel comune di Livorno (LI-La Pira e LI-Cappiello e LI-Carducci).

Sebbene presso nessuna delle tre postazioni siano stati rilevati superamenti dei limiti normativi per nessun inquinante monitorato, i tre siti mostrano comportamenti caratteristici in termini di distribuzione dei livelli di concentrazione in atmosfera, a seconda dell'inquinante monitorato.

In particolare:

- la **postazione di Calata Bengasi** presenta, in generale, livelli di concentrazione più elevati rispetto alle altre due postazioni e alle stazioni di tipo urbana fondo di LI-La Pira e LI-Cappiello per tutti gli inquinanti monitorati ad eccezione del Benzene; la distribuzione dei livelli di concentrazione di PM₁₀, NO₂ e NO di Calata Bengasi è, in generale, confrontabile con quella della stazione di traffico LI-Carducci.



- la **postazione di via Costa** presenta livelli di concentrazione in generale più bassi rispetto a Calata Bengasi e Molo Mediceo, solitamente confrontabili con quelli rilevati nello stesso periodo presso le postazioni di fondo del comune;
- la **postazione di Spianata del Molo Mediceo** presenta caratteristiche intermedie in termini di distribuzione dei livelli di concentrazione tra Calata Bengasi e via Costa e la sua risposta è diversa a seconda dell'inquinante monitorato. La frazione PM_{2,5} sul PM₁₀ e la distribuzione delle concentrazioni di toluene sono confrontabili con quelle rilevate presso Calata Bengasi, i livelli di concentrazione del PM₁₀, NO₂ e NO sono, invece, più simili a quelli di via Costa.

Inoltre, è stato riscontrato quanto segue:

- presso tutte e tre le postazioni i livelli di concentrazione di SO₂, toluene e NO presentano distribuzioni più ampie di quella osservata presso le stazioni di fondo di LI-La Pira e LI-Cappiello;
- le distribuzioni di SO₂ e toluene, in particolare, presentano valori del 75° percentile più alti ma con valori della mediana confrontabili con quelli della stazione di LI-La Pira;
- presso tutte le postazioni di monitoraggio le medie orarie di concentrazione del Benzene rilevate presentano un range di variabilità (25° percentile, mediana, 75° percentile) meno ampio di quello osservato presso la stazione di fondo di LI-La Pira, con valori del 75° percentile e della mediana inferiori rispetto a quelli di questa stazione;
- i livelli di concentrazione dei metalli determinati su PM₁₀ nelle postazioni di Via Costa e Spianata Molo Mediceo rispettano ampiamente i valori limite e i valori guida WHO.

Campagne di AER NOSTRUM 2021-2022 - T1.3.1 campagne in Fortezza vecchia e a Calata Bengasi "Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati"

(Fonte: https://interreg-maritime.eu/documents/6670657/0/PRODOTTO+T1.3.1_italiano+rev.pdf/dc735e38-25fd-dc9b-d411-7ab5c8671a27?t=1684396263187)

Di seguito sono stati riassunti e descritti i risultati del "Progetto AER NOSTRUM – Aria bene comune".

Il Progetto è stato finalizzato alla realizzazione di un osservatorio transfrontaliero per il monitoraggio della qualità dell'aria nei porti, finanziato dal Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale dell'Unione Europea nell'ambito della Cooperazione Territoriale Europea tra Italia e Francia denominato Interreg Italia-Francia 2014-2020, nell'ottica della promozione della sostenibilità dei porti che si affacciano nel mediterraneo centro-settentrionale.

L'obiettivo generale è stato quello di contribuire a preservare o migliorare la qualità dell'aria nelle aree prospicienti i porti dell'area di progetto, favorendo al contempo la crescita sostenibile delle attività portuali, nel rispetto della normativa vigente e delle politiche ambientali europee. Il documento è stato redatto da ARPAT con i contributi dei partner del Progetto Aer Nostrum:

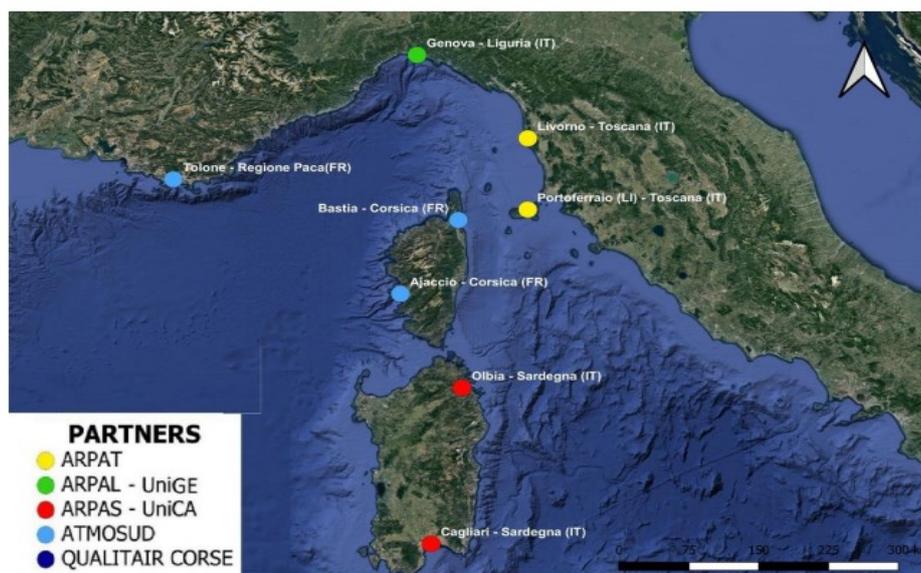
- ARPAL - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Liguria;
- UNIGE - Università degli Studi di Genova;
- ARPAS - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna;
- UNICA - Università degli Studi di Cagliari;



- ARPAT -Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente della Toscana;
- ATMOSUD - Association Agréée par le ministère en charge de l’Environnement pour la Surveillance de la Qualité de l’Air de la région Provence-Alpes-Côte d’Azur;
- QUALITAIR CORSE - Association Agréée par le ministère en charge de l’Environnement pour la Surveillance de la Qualité de l’Air sur la région Corse.

I partner competenti per il monitoraggio della qualità dell'aria nei rispettivi territori a livello regionale (ARPAL, ARPAT, ARPAS, QUALITAIR CORSE e ATMOSUD) hanno utilizzato per il progetto anche alcune stazioni appartenenti alla rete di monitoraggio della qualità dell’aria territoriale, in base alla quale annualmente viene fatta la valutazione della qualità dell’aria secondo i criteri stabiliti dalle direttive europee e nazionali. I partner, nell’ottica di aumentare la risoluzione spaziale e temporale dai dati, hanno utilizzato anche strumentazione smart che ha portato ad un approccio innovativo e complementare alla conoscenza tradizionale.

Analizzando i prodotti T.1.3 di ogni singola regione e le relative conclusioni, si è cercato di fornire una visione generale dello stato di qualità dell’aria dei porti del Mediterraneo centro-settentrionale.



Mappa aree portuali oggetto del monitoraggio Aer Nostrum [Fonte: “Report dei risultati delle campagne e analisi qualitative dei dati” ARPAT 2022]

Nell’immagine sopra è stata riportata la mappa le aree portuali coinvolte nel monitoraggio del progetto Aer Nostrum. Per ciascun’area portuale ogni partner ha definito i punti di campionamento.

Per la Regione Toscana i siti di interesse per lo studio del territorio nell’ambito di questo progetto individuati da ARPAT sono stati i seguenti:

- tre siti ospitanti stazioni fisse della RRQA nel comune di Livorno: LI-Cappiello (UB), LI-La Pira (UB) e LI-Carducci (UT);
- un sito ospitante una stazione fissa di interesse locale nel comune di Collesalveti in località Stagno: LI-Stagno (UI);



- tre siti destinati alle indagini con Mezzi Mobili all’interno del territorio portuale provinciale, due nel porto di Livorno ed uno nel porto di Portoferraio (Isola d’Elba): Fortezza Vecchia, Calata Bengasi e Portoferraio.

Queste postazioni rappresentano le diverse realtà portuali della provincia livornese: quella commerciale-industriale della parte nord rappresentata dal sito di Calata Bengasi (UI), quella commerciale-turistica della zona cittadina centrale rappresentata dal sito di Fortezza Vecchia (UI), e quella strettamente turistica che è rappresentata dalla realtà di Portoferraio (UI) presso l’isola d’Elba che si trova a sud di Livorno nel comune di Piombino.

I periodi di campionamento sono stati i medesimi per le quattro stazioni fisse di Livorno, mentre periodi diversi per le tre stazioni mobili.

Tipologia sito		Nome sito	Periodo di campionamento per sito	
			Inizio campionamento	Fine campionamento
Postazioni fisse	UB	LI-Cappiello	01/07/21	30/06/22
	UB	Li-La Pira	01/07/21	30/06/22
	UT	LI-Carducci	01/07/21	30/06/22
	UI	Li-Stagno	01/07/21	30/06/22
Postazioni mobili	UI	Fortezza Vecchia	16/07/21	07/08/21
			14/10/21	30/11/21
			01/12/21	09/01/22
			29/04/22	30/06/22
	UI	Calata Bengasi	16/07/21	10/09/21
			14/10/21	12/10/21
			01/12/21	01/03/22
			02/03/22	27/04/22
UI	Portoferraio	07/07/21	14/09/21	

Tabella descrizione dei siti di interesse e tipologia [Fonte: “Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati”, ARPAT 2022]



Descrizione dei siti di interesse e tipologia “[Fonte: “Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati”, ARPAT 2022]



Di seguito la sintesi dei risultati del monitoraggio nell' area del Porto di Livorno, in cui l'utilizzo della strumentazione non convenzionale, campionatori passivi, OPC e contatori di nano particelle ha permesso di incrementare la conoscenza della soluzione spaziale e temporale dei livelli di concentrazione di gas e di particolato.

I dati ottenuti tramite i campionatori passivi e l'OPC sono stati verificati rispetto ai dati ottenuti tramite la strumentazione prevista dal D. Lgs. 155/10.

L'indagine ha permesso di caratterizzare i tre siti per ciascuno degli inquinanti indagati, producendo i risultati riportati di seguito:

- Gli inquinanti che hanno presentato delle differenze rispetto ai dati rilevati nelle stazioni di monitoraggio in continuo all'interno della città di Livorno, seppur rispettando i limiti normativi laddove presenti, sono: ossidi di azoto e particolato;
- il monitoraggio ha fatto emergere che la concentrazione media annuale di entrambi gli ossidi di azoto (NO e NO₂) registrata nei siti portuali è più elevata di quella registrata dalle stazioni urbane di fondo;
- il monitoraggio indica quindi la presenza di importanti fonti di combustione portuali prossime ai siti di Fortezza Vecchia, di Calata Bengasi;
- la correlazione dei dati medi al minuto di NO_x con i dati meteorologici, effettuata per i due siti di Livorno ha confermato che le concentrazioni più elevate di ossidi di azoto sono state registrate in concomitanza di condizioni di vento proveniente dalla direzione degli attracchi vicini e che il passaggio della nave influisce in modo considerevole sulle concentrazioni istantanee di NO e di NO₂;
- in tutti e due i siti il monitoraggio ha dimostrato che i valori di SO₂, di CO e di C₆H₆ e derivati delle zone portuali oggetto di indagine rispettano ampiamente i limiti imposti dalla normativa vigente, sono particolarmente contenuti con totale assenza di picchi orari elevati;
- il sito di Fortezza Vecchia si è distinto per valori giornalieri e medi elevati di PM₁₀ non soltanto rispetto agli altri due siti portuali ma anche rispetto alle stazioni di RRQA prese come riferimento, superando il fondo medio urbano di oltre il 50% ed il sito di traffico di oltre il 20%. Anche il valore medio di PM_{2,5} relativo al sito di Fortezza Vecchia è superiore sia a quello del fondo (oltre il 60%) che al valor medio del traffico urbano. Le concentrazioni medie di PM₁₀ e di PM_{2,5} che hanno caratterizzato il sito di Calata Bengasi non sono state significativamente diverse da quella delle stazioni di RRQA prese a riferimento;
- la correlazione dei dati al minuto di PM con i dati meteorologici, effettuata per i due siti di Livorno sembra suggerire un'influenza diversa delle fonti sulle tre classi di PM, in particolare il PM₁₀ sembra essere maggiormente indicativo del traffico indotto dalle attività portuali con una componente di risollevarimento che si verifica in corrispondenza di elevate intensità del vento. Le componenti più fini, in particolare il PM₁, sembrano invece avere livelli più elevati verso le aree di movimentazione navale;
- presso il sito di Fortezza Vecchia le medie complessive di As, Cd e Pb sono state leggermente superiori rispetto al sito di Calata Bengasi ed al fondo urbano, molto vicine tra loro;



- per Ni e V, traccianti della combustione di oli pesanti, le concentrazioni registrate presso entrambi i siti portuali sono state nettamente superiori ai valori rilevati nel sito di fondo urbano, ad indicare un netto contributo da parte della combustione di oli;
- la concentrazione media di B(a)P nel sito di Portoferraio è stata molto contenuta, come peraltro atteso, visto il periodo di campionamento esclusivamente estivo. Tuttavia, la media complessiva è almeno cinque volte più alta di quella delle stazioni di fondo della RRQA prese a riferimento, con valori paragonabili a quelli del sito di traffico di RR, suggerendo la presenza di fonti di combustione importanti in prossimità del sito;
- L'utilizzo della strumentazione non convenzionale OCP e Nanoscan, acquistato nell'ambito del progetto, funzionanti in modalità "in continuo" grazie ad un cabinet appositamente costruito e monitorato da remoto, ha permesso di effettuare indagini stagionali con altissima risoluzione temporale (registrazione dati medi minuto) e di considerevole durata (mediamente 2 settimane per OPC e 10 giorni per Nanoscan). I dati restituiti, inoltre, suddivisi in classi granulometriche dell'ordine di grandezza dalle nano particelle alla frazione PM₁₀ hanno permesso di approfondire la conoscenza della distribuzione del particolato, della sua origine e provenienza, permettendo di fare ipotesi sulle sorgenti. In particolare, l'utilizzo di questa strumentazione, unitamente ai dati al minuto degli inquinanti gassosi, ha permesso di effettuare delle correlazioni tra i passaggi e gli stazionamenti delle navi e la rilevazione degli inquinanti stessi;
- Per quanto riguarda le medie orarie e le medie giornaliere non si è riscontrato in nessuna delle campagne effettuate il raggiungimento dei valori indicati dall'OMS come valori di riferimento assimilabili al livello di fondo urbano.

Sono inoltre stati analizzati i dati del traffico marittimo estratti dal database Moni.C.A.

In particolare, sono utilizzate le analisi statistiche mensili, relative ai mesi in cui sono state effettuate le campagne, che evidenziano le differenze tra i volumi del traffico marittimo che hanno interessato l'area del monitoraggio nei diversi periodi. L'autorità portuale ha anche fornito i dati delle singole toccate per i giorni in cui il monitoraggio è stato attivo; questi dati sono stati utilizzati per l'analisi di casi studio.

Mese	Ottobre	Gennaio	Aprile	Giugno
Totale accosti Livorno	498	383	460	565
Accosti area monitoraggio (Calata Bengasi)	292	213	237	266
Accosti area e periodo monitoraggio	102	92	86	104

Tabella accosti mensili per area e periodo [Fonte: "Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati", ARPAT 2022]

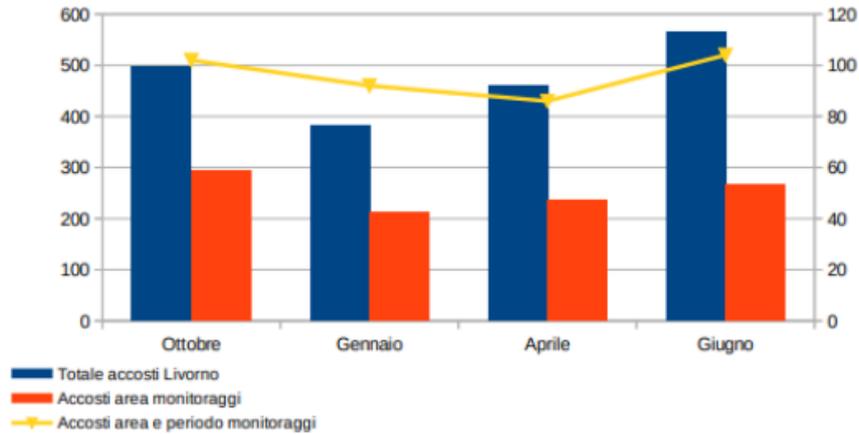


Grafico numero accosti per area e periodo [Fonte: "Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati", ARPAT 2022]

Per l'intero porto si osserva un aumento del volume di traffico nella campagna di giugno determinato prevalentemente dai flussi turistici. Come si può notare l'area industriale del porto, oggetto del monitoraggio, risente meno della variabilità stagionale degli attracchi, non essendo praticamente interessata dal traffico dei traghetti. Nei periodi di campagna (linea gialla) si osserva chiaramente una flessione nel numero di attracchi per la campagna primaverile e, seppure in misura minore, per quella invernale. Ciò risulta coerente con i livelli misurati, che per queste due campagne sono stati inferiori. Le categorie di navi che maggiormente interessano l'area oggetto del monitoraggio sono quelle dedicate al trasporto merci e combustibili, come si può osservare dai seguenti grafici che mostrano la ripartizione degli accosti per tipo di nave. Nell'area dei monitoraggi la percentuale di Ro ro cargo è nettamente superiore così come quella dei Container, i cui approdi nell'area rappresentano la totalità degli approdi nel porto. Le navi Passenger sono quasi totalmente assenti. Le Chemical Oil/Products e le Ro ro Cargo in questa area costituiscono il 75% degli arrivi per questa categoria di navi in tutto il porto. Nell'area dei monitoraggi è invece inferiore l'incidenza dei Passenger e Ro ro cargo.



Grafici Traffici per tipo di nave anno 2022 Porto di Livorno e area monitoraggi Calata Bengasi [Fonte: "Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati", ARPAT 2022]

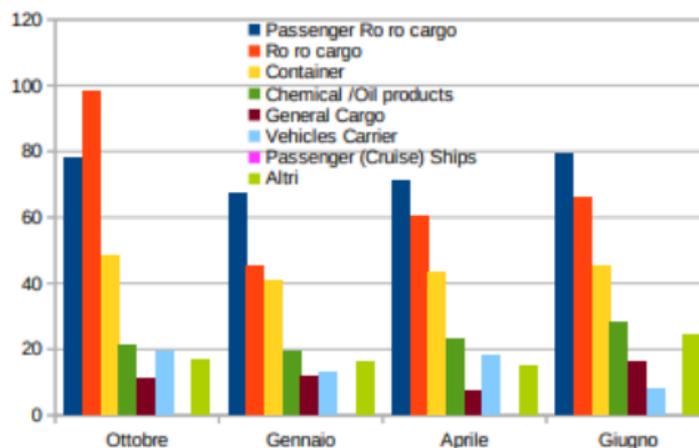


Grafico numero di accosti per tipo di nave nei mesi delle campagne [Fonte: "Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati", ARPAT 2022]

Nei mesi delle diverse campagne le categorie di navi approdate nell'area sono state in media con il profilo annuale con una percentuale nettamente maggiore di Ro ro cargo nel mese di ottobre. Con alcune differenze quantitative tra un mese e l'altro, i moli con il maggior numero di accosti sono il 14/E in direzione NO (304°N) dal punto di monitoraggio e distante in linea d'aria circa 1 km e il molo 24/N ad una distanza di circa 700 m in direzione NNE (17°N). Nel mese di ottobre si ha per il molo 24/S un contributo importante e decisamente superiore alla media degli accosti a questo attracco che dista appena 400 m dal sito di monitoraggio in direzione NNE (20°N). Nel mese di ottobre anche gli accosti ai moli 18-20 22 sono stati superiori alla media.



Planimetria con ubicazione degli accosti [Fonte: "Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati", ARPAT 2022]

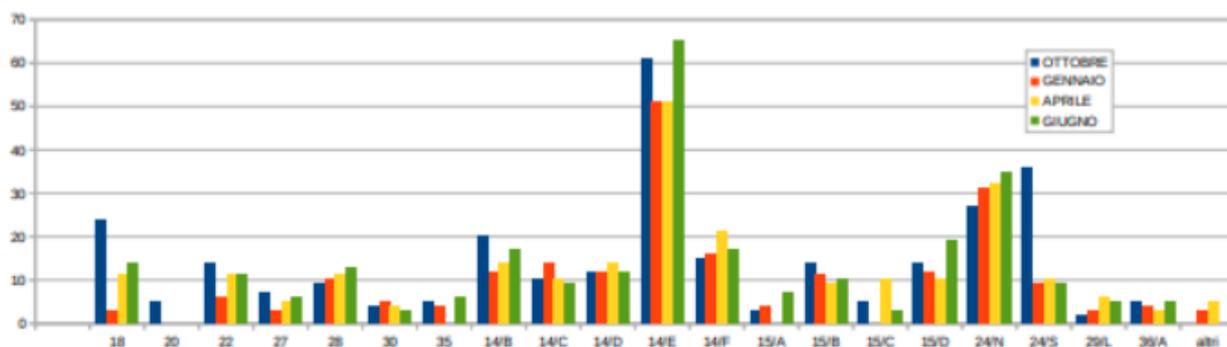
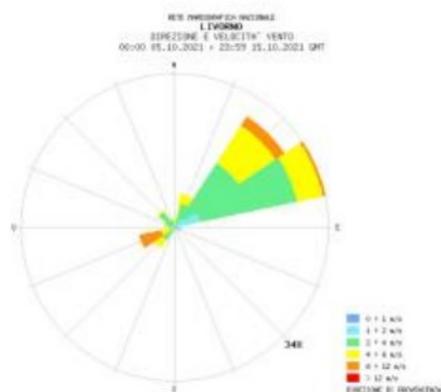
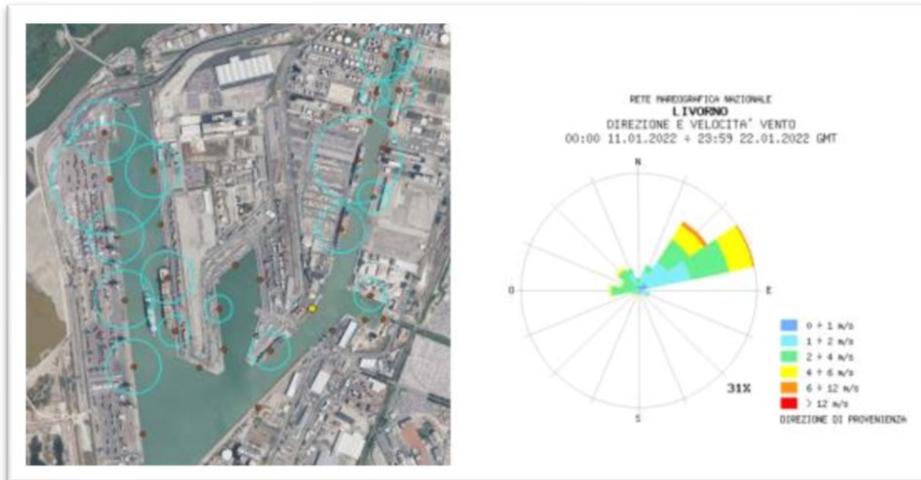


Grafico numero di accosti per molo nei mesi delle campagne [Fonte: "Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati", ARPAT 2022]

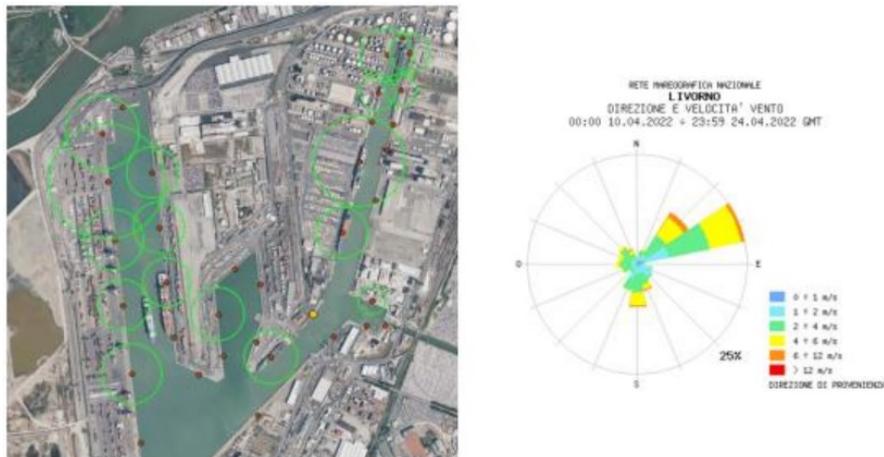
Nella figura seguente sono riportate le posizioni degli attracchi rispetto al punto di monitoraggio (punto giallo in figura). I cerchi riportati sopra a ciascun molo hanno un diametro variabile, per ogni campagna, in funzione degli accosti avvenuti nel mese. Si possono così facilmente individuare le aree di maggiore movimentazione nel periodo considerato. In parallelo è riportata la rosa dei venti, della stazione mareografica ISPRA relativa al solo periodo di campionamento per ciascuna stagione, per mostrare le direzioni dei venti prevalenti in relazione alle principali pressioni provenienti dall'area portuale. Va comunque ricordato che il periodo di campionamento per ciascuna stagione ha una durata di 10-15 giorni mentre i dati degli accosti sono relativi all'intero mese.



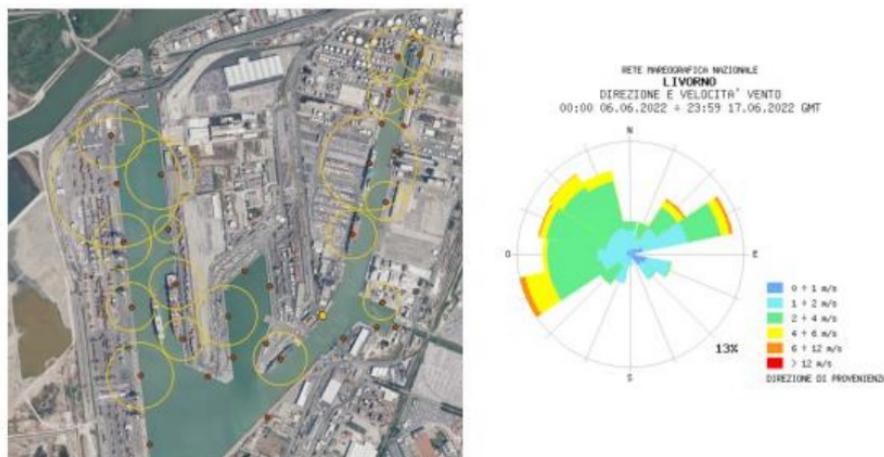
Numero di accosti e venti prevalenti Autunno [Fonte: "Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati", ARPAT 2022]



Numero di accosti e venti prevalenti Inverno [Fonte: "Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati", ARPAT 2022]



Numero di accosti e venti prevalenti Primavera [Fonte: "Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati", ARPAT 2022]



Numero di accosti e venti prevalenti Estate [Fonte: "Report dei risultati delle campagne e analisi quali-quantitativa dei dati", ARPAT 2022]

Come si può notare, durante i periodi inverno, primavera e autunno i venti prevalenti sono stati nella direzione Est e Nord Est. In questo settore tra i moli con il maggiore traffico navale si trova



il 24/N, che si trova più a Nord della direzione prevalente dei venti. Questo dato è coerente con il fatto che ad aprile e a gennaio si sono registrate concentrazioni inferiori di nanoparticelle. A ottobre, pur con gli stessi venti prevalenti è stata registrata una attività molto maggiore al molo 24/S che si trova ad appena 400 m dal punto di monitoraggio e questo può aver significativamente influito sui livelli misurati. Rispetto alla primavera e soprattutto all'inverno anche altri moli vicini hanno avuto maggiori traffici in ottobre, ovvero il molo 22 ed il molo 18. Durante la campagna estiva invece, oltre che da Nord Est, sono stati frequenti anche i venti provenienti dai settori Nord Ovest e Sud Ovest che possono aver portato i contributi di attracchi più distanti, ad esempio il 14/D che è stato uno degli accosti più attivi in assoluto in tutto il porto. In conclusione, in casi particolari il passaggio o la sosta delle navi può produrre un effetto diretto sui dati di monitoraggio risultando riconoscibile nelle medie al minuto.

Alti livelli di fondo o la presenza di più sorgenti contemporanee e a diverse distanze confondono i segnali e non sempre è possibile identificare chiaramente il contributo specifico delle navi.

Campagna monitoraggio qualità dell'aria aree limitrofe zona portuale di Livorno effettuata da Arpat su incarico del Comune di Livorno- anno 2023-2024

Con Deliberazione della Giunta Comunale n° 155 del 14.03.2023 è stato approvato lo schema di Convenzione (con validità dal 31.05.2023 al 31.05.2024) per la realizzazione di n. 3 campagne di monitoraggio della qualità dell'aria in aree limitrofe alla zona portuale di Livorno su suolo pubblico, per le annualità 2023-2024, resa necessaria in seguito alle numerose segnalazioni pervenute da parte di cittadini in merito alle maleodoranze provocate dai fumi emessi dalle navi presenti nel porto di Livorno e quindi ai potenziali effetti di tali emissioni sulla qualità dell'aria, al fine di indagare la presenza e la concentrazione di eventuali inquinanti nell'ottica della tutela della salute dei cittadini. Tale campagna di monitoraggio è iniziata lo scorso giugno e si concluderà il 31 maggio 2024.

Sono state individuate, in seguito a sopralluogo congiunto tra personale dell'Amministrazione Comunale e ARPAT, le tre postazioni di piazza Grande, piazza Cavour e Mercatino Americano interessate ciascuna dal monitoraggio per almeno 20 giorni a stagione, per un totale di 240 giorni. Tale convenzione prevede:

- la pubblicazione sul sito web di ARPAT dei dati orari in real time degli inquinanti gassosi non validati da operatore. Tali dati saranno successivamente oggetto di validazione da parte di ARPAT per la pubblicazione dell'indicatore sul bollettino giornaliero;
- la generazione del bollettino giornaliero dei dati degli inquinanti gassosi registrati e la pubblicazione nel sito web di ARPAT. Per tali dati è prevista una successiva elaborazione e ulteriore validazione da parte degli operatori ARPAT;
- il calcolo degli indicatori di qualità dell'aria su base annuale per le verifiche di conformità;
- la redazione di relazione finale relativa ai monitoraggi effettuati, entro tre mesi dalla conclusione delle campagne, con pubblicazione dei dati rilevati degli inquinanti monitorati e della relazione stessa sul sito di ARPAT.



2.3.8 Progetto “Cold ironing” di elettrificazione delle banchine portuali del porto di Livorno

L' Autorità di Sistema Portuale del mar Tirreno settentrionale (ADSP) ha presentato alla Regione Toscana, in data 02.03.2023 e perfezionata in data 04.04.2023, l'istanza per l'avvio del procedimento di autorizzazione unica di cui al Decreto Legge 36/2022, consistente nell'elettrificazione delle banchine portuali del porto di Livorno mediante costruzione ed esercizio di un elettrodotto a media tensione, sottostazione elettrica e cabine di trasformazione collegate a un sistema di distribuzione fino ai punti di presa in banchina.

Il progetto è stato redatto con l'intento di migliorare la qualità dell'aria e ridurre l'inquinamento acustico nelle aree portuali e nelle aree limitrofe, realizzando gli impianti necessari alla alimentazione elettrica delle navi dalla rete elettrica nazionale grazie al finanziamento ottenuto attraverso il fondo complementare del PNRR.

Il progetto propone una soluzione alternativa al fabbisogno elettrico delle navi, in quanto il funzionamento dei gruppi elettrogeni di bordo, dotati generalmente di motori diesel veloce o medio veloce alimentato a MDO (Marine Diesel Oil) o HFO (Heavy Fuel Oil), causa emissioni gassose e rumore nelle vicinanze delle zone portuali.

Il progetto “Cold ironing” sarà realizzato a servizio delle seguenti aree:

- a. il porto passeggeri dedicato alle navi traghetto e alla crocieristica, localizzato nella parte del porto più antica e vicina al centro storico della città, dalla sponda nord del Molo Elba alla Calata Carrara, e aggiungendovi tutto il Molo dalla Calata Pisa e Orlando all'Alto Fondale, per concentrare qui gli accosti per le navi da crociera che attualmente attraccano in diverse zone del porto;
- b. il porto dei contenitori sulla sponda ovest della Darsena Toscana destinato attualmente al traffico dei contenitori;
- c. il porto multipurpose localizzato sulla sponda est della Darsena Toscana e destinato ai traffici commerciali;

e prevede la realizzazione delle seguenti opere di servizio:

1. elettrificazione delle banchine, che consentirà l'alimentazione delle navi da terra, permettendo così lo spegnimento dei motori navali durante l'ormeggio in porto e conseguentemente la diminuzione delle sostanze inquinanti degli scarichi navali e delle emissioni sonore provenienti dai generatori di bordo tenuti fino ad oggi in funzione;
2. posa di cavidotti di collegamento realizzati al di sotto del manto stradale portuale e cittadino e rete elettrica, che seguiranno il percorso delle canalizzazioni e dei sottoservizi delle reti già preesistenti;
3. una sottostazione all'interno dell'area Enel ex-centrale Marzocco;
4. una cabina di trasformazione “cabina traghetti” a servizio dei traghetti da ubicare all'interno del “Silos dei grani” preesistente posto tra Calata Punto Franco e Calata Sgarallino;
5. una cabina di trasformazione “cabina crociere” a servizio delle crociere da posizionare nell'area terminal crociere in prossimità della Calata Alto Fondale;



6. una cabina di trasformazione a servizio delle navi portacontainer in prossimità del tratto terminale della SGC FI-PI-LI, nella zona Livorno Darsena.

Attualmente è in corso il procedimento per il rilascio dell'Autorizzazione Unica, ai sensi del D.L. 36/2022.

2.3.9 Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale (DEASP)

Il DEASP è il Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del Sistema Portuale.

Questo documento contiene le strategie e le iniziative a breve e medio-lungo termine dell'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto in materia di sostenibilità energetica ed ambientale, in linea con le politiche nazionali ed europee per la riduzione delle emissioni di CO₂. L'inventario dei consumi energetici in termini di CO₂ equivalente prodotta dai porti del sistema ha messo in evidenza che le tonnellate di anidride carbonica emesse ogni anno nelle aree portuali sono oltre 200.000, il 90% delle quali sono prodotte a Livorno. Quasi il 90% di tonnellate di CO₂ equivalente proviene dalle navi in manovra e in stazionamento a banchina. Nelle attività di movimento merci a terra, il gasolio è ancora il vettore energetico più utilizzato. Si riporta di seguito in riferimento al porto di Livorno l'analisi dell'impronta di carbonio in riferimento ai vari contributi dei vari settori portuali di riferimento.

Settore di riferimento	Attività di terra (funzioni 1,2,3 e 4 della Tabella 3)	Traffico terrestre (funzioni 5,8.1,9 e 10.1 della Tabella 3)	Traffico marittimo (funzioni 6,7 e 8.2 della Tabella 3)	Traffico ferroviario (funzione 10.2 della Tabella 3)	CO _{2,eq} (t)	%
	CO _{2,eq} (t)	CO _{2,eq} (t)	CO _{2,eq} (t)	CO _{2,eq} (t)		
Passeggeri	612	582,94	27584,37	0,00	28.779,31	13,25%
	2,13%	2,03%	95,85%	0%		
Cargo	18573,14	3938,26	148.076,45	130,26	170.718,11	78,61%
	10,88%	2,31%	86,74%	0,08%		
Servizi portuali	1.767,14	0,00	14.360,95	0,00	16.128,09	7,43%
	10,96%	0%	89,04%	0%		
Istituzioni	781,12	0,00	751,87	0,00	1.532,99	0,71%
	50,95%	0%	49,05%	0%		
Totale	21733,40	4.521,20	190773,64	130,26	217.158,50	100%
	10,01%	2,08%	87,85%	0,06%		

Tabella dati risultanti dal modello relativi alla CO₂ eq prodotta nel porto di Livorno per l'anno 2018

Sono stati inoltre calcolati gli indicatori di intensità energetica per il traffico merci e passeggeri per l'anno 2018, evidenziando i contributi dei principali vettori energetici:

Ciclo portuale	Totale Merci(t) Passeggeri (unità)	Gasolio		Energia elettrica		Altri combustibili		Indicatore complessivo	
		t CO _{2,eq}	Kg CO _{2,eq} da gasolio per unità	t CO _{2,eq}	Kg CO _{2,eq} da E.E. per unità	t CO _{2,eq}	Kg CO _{2,eq} da altri comb. per unità	t CO _{2,eq}	Kg CO _{2,eq} per t o unità
Merchi	35.393.811	172.129,5	4,86	7.848,95	0,22	4.868,5	0,14	184.847,0	5,22
Passeggeri	3.438.965	31.202,2	9,08	704,37	0,20	404,6	0,12	32.311,5	9,40

Tabella indicatori di intensità energetica per il traffico merci e passeggeri per l'anno 2018



La redazione del DEASP (Documento di Pianificazione Energetica e ambientale) risponde alla richiesta della riforma della normativa L84/1994 del 2016 ed è stata il più possibile aderente alle indicazioni delle Linee Guida per i Documenti Energetico Ambientali dei Sistemi Portuali (DEASP), pubblicate nella Gazzetta Ufficiale n. 301 del 29 dicembre 2018.

Gli obiettivi del DEASP sono:

- adottare tecniche di contenimento dei consumi energetici in fase di costruzione delle nuove infrastrutture portuali e manutenzione di quelle esistenti;
- incentivare le buone pratiche a sostegno degli operatori terminalisti che investano in impianti/attrezzature meno energivori e/o a fonti energetiche rinnovabili, ovvero con l'inserimento di criteri di consumo e di efficienza energetica e buone pratiche operative nei processi di selezione dei concessionari e nei processi di acquisto;
- prevedere momenti di informazione sulle tematiche energetiche-ambientali rivolti alla comunità portuale e all'intera comunità cittadina delle aree del sistema portuale.

2.3.10 ENI Stagno – Bioraffineria

Nell'ambito del progetto per la realizzazione di una Bioraffineria nell'area di Stagno, nella zona di confine tra i comuni di Livorno e Collesalveti, ENI ha redatto uno studio al fine di identificare e quantificare gli effetti delle emissioni in atmosfera nelle configurazioni Ante Operam e Post Operam confrontandole con gli Standard di Qualità dell'Aria indicati dalla normativa vigente (D. Lgs. 155/10).

Per ciascun inquinante considerato (NO_x/NO_2 , SO_2 , CO , $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2,5}$, NH_3), la valutazione è stata basata sul confronto tra il contributo aggiuntivo che il processo in esame determina al livello di inquinamento nell'area geografica interessata, il livello finale d'inquinamento atteso nell'area ed il corrispondente requisito di qualità ambientale.

Si precisa che come rappresentato nella fig. seguente, oltre alle 3 stazioni appartenenti alla Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria della città di Livorno (LI- Cappelletto, LI- La Pira e LI Carducci), esiste anche una stazione di Rete Provinciale di Monitoraggio situata nelle vicinanze della Raffineria di Livorno attiva dal 2018 denominata (LI-ENI-Stagno).



Rete delle stazioni provinciali di monitoraggio [Fonte: ARPAT 2022]

Lo Studio di Impatto Ambientale ha evidenziato che:

- la messa in opera degli impianti di bioraffineria e la contestuale messa in conservazione di impianti della raffineria tradizionale determinerà una riduzione complessiva delle emissioni convogliate in atmosfera, a meno del monossido di carbonio (non critico dal punto di vista ambientale), per il quale si stima un incremento pari a circa il 6% in termini di flusso di massa annuale, e dell'ammoniaca, +6%, a fronte però di una consistente riduzione di SO₂ (-12%), polveri (-6%), NO_x (-5%) e H₂S (-5%);
- la simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera, relativamente alla fase di esercizio dell'impianto in assetto post-operam, ha messo in luce come le immissioni di inquinanti al suolo attribuibili all'impianto siano significativamente inferiori ai limiti di legge già al perimetro di impianto e risultino, presso i recettori considerati, generalmente inferiori alle ricadute stimate considerando l'assetto emissivo ante operam, ad eccezione dei parametri CO e NH₃, per i quali si rileva un leggero incremento (per l'ammoniaca dovuto al sistema di abbattimento degli NO_x dell'unità Steam Reformer). Tuttavia, per il CO i valori si attestano ben al di sotto del limite di legge (tre ordini di grandezza) mentre per l'ammoniaca ben al di sotto del livello critico fissato da OMS (due ordini di grandezza);
- L'esercizio dell'impianto nell'assetto Post operam non comporterà una variazione significativa dell'emissione di CO₂ rispetto all'assetto Ante operam, mentre permetterà la produzione e immissione sul mercato, anche locale, di biocarburanti sostenibili caratterizzati da un'impronta di CO₂, nel loro ciclo di vita complessivo (dalla sorgente



biologica fino alla emissione dopo combustione), significativamente inferiore rispetto agli equivalenti combustibili fossili.

In conclusione, sulla base delle informazioni reperite e riportate nello Studio di Impatto Ambientale e delle valutazioni effettuate, si evince che l'opera in progetto è compatibile con il contesto territoriale e non arrecherà impatti negativi e significativi all'ambiente e alla popolazione.

2.3.11 A.AM.P.S. - Inceneritore

La costruzione dell'impianto di incenerimento di Livorno, ubicato nella zona industriale Picchianti, risale al 1974. L'impianto è stato modificato, nel corso degli anni che vanno dal 1988 al 1992, per rispondere alle nuove normative di legge che imponevano, oltre alle disposizioni elencate per gli impianti di Prima Generazione, il recupero energetico dalla combustione degli R.S.U. e R.S.A.U.

L'impianto si compone di due linee gemelle di potenza nominale complessiva di 180 tonnellate/giorno di combustione di Frazione Secca, Combustibile Secondario e Rifiuti Urbani Indifferenziati calcolate, in relazione alla saturazione termica, rispetto ad un valore di riferimento del PCI (Potere Calorifico Inferiore) di 15.000 KJ/Kg.

L'impianto è dotato di un sistema di depurazione fumi ed è munito di una caldaia per linea, per il recupero dell'energia termica prodotta dalla combustione del rifiuto allo scopo di produrre vapore.

Il camino, unico per le due linee di incenerimento, è provvisto di diversi sistemi di analisi in continuo per il monitoraggio, ai sensi del Testo Unico dell'Ambiente (D. Lgs. 152/06) dei seguenti parametri:

- Acido cloridrico (HCl);
- Acido Fluoridrico (HF);
- Anidride solforosa (SO₂);
- Ossidi di azoto (NO_x);
- Ammoniaca (NH₃);
- Ossido di carbonio (CO);
- Mercurio e altri metalli pesanti;
- Microinquinanti Organici;
- Ceneri leggere da termodistruzione (polveri).

I dati delle emissioni, consultabili sul sito di A.AM.P.S. Spa, sono trasmessi dall'azienda ogni 15 giorni all'organo preposto al controllo (ARPAT).

I valori medi registrati dal Sistema di Monitoraggio in Continuo delle Emissioni in atmosfera evidenziano costantemente valori inferiori ai limiti normativi di oltre un ordine di grandezza.

Attualmente è in corso da parte della Regione il procedimento di riesame dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA), in merito alle migliori tecniche disponibili (BAT). Tuttavia, si sottolinea che nei documenti programmatici dell'Amministrazione è prevista la dismissione dell'impianto.



2.4 L'influenza della meteorologia

Come evidenziato da numerosi studi scientifici, la meteorologia gioca un ruolo molto importante sui livelli di concentrazione degli inquinanti in aria ambiente.

In molti casi, a fronte di una quantità costante di sostanze inquinanti emesse, le variazioni della capacità dispersiva dell'atmosfera sono quelle che determinano il verificarsi o meno dei superamenti degli standard, in particolare per quelli relativi a tempi di mediazione su breve termine (medie orarie o giornaliere).

In generale le concentrazioni delle sostanze inquinanti in aria hanno un andamento nel tempo e nello spazio che dipende dalle quantità di inquinanti immesse, dalla distanza dalle sorgenti, dalle condizioni fisiche del mezzo in cui sono disperse e dalle loro caratteristiche di emissione/formazione. Ogni inquinante assume in media andamenti temporali tipici perché i fenomeni e le caratteristiche dell'ambiente che ne influenzano le concentrazioni avvengono o si ripetono (giornalmente, annualmente) in base ad una certa ciclicità o stagionalità.

I valori mediati su tempi brevi (medie orarie o giornaliere) risentono fortemente della variabilità prodotta da tutti questi fattori, e quindi possono dipendere significativamente dagli eventi particolari ed eccezionali (come avviene ad esempio per i superamenti della media giornaliera del PM₁₀), mentre le medie relative a lunghi intervalli di tempo (e sull'intero ciclo di ripetizione dei fenomeni, ad esempio annuali) non risentono che minimamente delle fluttuazioni cicliche di questi fattori e delle loro particolari deviazioni su tempi brevi. Affinché siano osservabili variazioni sulle medie (o mediane) annuali si richiedono forti e prolungate variazioni o anomalie dei fattori dai quali dipendono le concentrazioni. Tra questi fattori assumono una notevole rilevanza le condizioni meteorologiche, ossia le condizioni fisiche del mezzo nel quale le sostanze inquinanti vengono immesse.

L'intervento di tali condizioni influenza le concentrazioni di sostanze inquinanti in modo complesso, in quanto concorre a definire le concentrazioni, modulando e caratterizzando i fenomeni di diffusione e dispersione in aria, ed incide anche nella quantità di determinate sostanze secondarie che si possono formare.

I più importanti fattori meteorologici che interessano i fenomeni di inquinamento atmosferico sono:

- il vento orizzontale (velocità e direzione), generato dalla componente geostrofica e modificato dal contributo delle forze d'attrito del terreno e da effetti meteorologici locali, come brezze marine, di monte e di valle, circolazioni urbano-rurali, ecc.;
- la stabilità atmosferica, che è un indicatore della turbolenza atmosferica alla quale si devono i rimescolamenti dell'aria e quindi il processo di diluizione degli inquinanti;
- la quota sul livello del mare;
- le inversioni termiche che determinano l'altezza dello Strato Limite Planetario (PBL);
- i movimenti atmosferici verticali dovuti a sistemi baroclini od orografici.



Importanza e stima dell'altezza dello Strato Limite Planetario (PBLH - HMIX)

L'atmosfera nella quale vengono direttamente immessi gli inquinanti di origine naturale ed antropica, e quindi dove avviene la quasi totalità dei fenomeni di inquinamento atmosferico, è quella porzione di Troposfera a diretto contatto con la superficie terrestre denominata Strato Limite Planetario o Planetary Boundary Layer (PBL).

Il PBL comprende la parte di troposfera nella quale la struttura del campo anemologico risente dell'influenza della superficie terrestre e si estende fino a oltre 1 km di altezza. Normalmente, l'estensione verticale del PBL presenta una notevole variabilità temporale ed un pronunciato ciclo diurno. La ridotta altezza del PBL durante la notte e nei periodi freddi, come l'inverno, causa la concentrazione degli inquinanti negli strati più vicini al suolo, diminuendo il volume dello strato di rimescolamento.

Il PBL si estende entro una quota variabile tra i primi 2-3 Km dell'atmosfera, descrive quella parte di atmosfera che viene direttamente influenzata dalla presenza della superficie terrestre e risponde ai cambiamenti indotti dalla superficie terrestre in breve tempo (circa un'ora o meno) [Stull 1988].

L'interazione fra atmosfera e superficie può avvenire attraverso diversi meccanismi: attrito meccanico, evaporazione e traspirazione, trasferimento di calore, emissione di sostanze inquinanti e variazioni della circolazione atmosferica dovuta alla conformazione del terreno. Questo le conferisce una notevole variabilità temporale ed un pronunciato ciclo diurno con una ridotta altezza durante la notte e nei periodi freddi (inverno), la quale ostacola la dispersione degli inquinanti negli strati più vicini al suolo, diminuendo il volume dello strato di rimescolamento e favorendone quindi l'accumulo. Con PBL convettivo si indica lo strato limite in condizioni di forte insolazione, che causano vortici d'aria di natura convettiva ed aumento della produzione di turbolenza (al contrario di quanto avviene per il PBL stabile), quindi un forte rimescolamento dell'atmosfera e di conseguenza una forte dispersione degli inquinanti. In condizioni di raffreddamento della superficie terrestre, la creazione di vortici di natura convettiva è inibita e la turbolenza è sostenuta solo dal vento e quindi il rimescolamento atmosferico è più debole. Il PBL stabilmente stratificato è in genere la parte inferiore di una inversione superficiale di temperatura (ovvero la superficie terrestre è più fredda dell'aria che sta appena al di sopra di essa). Durante la presenza di inversioni termiche sono quindi inibiti i moti verticali dell'atmosfera e tutti gli inquinanti emessi al suolo sono contenuti sotto una cappa che ne impedisce la dispersione (PBL stabile). Non essendo un parametro che si misura direttamente, in quanto funzione delle due componenti meccanica e termica dell'atmosfera, esistono nella letteratura scientifica numerosi metodi di stima dell'estensione verticale dello strato limite planetario (PBLH - Altezza dello Strato Limite Planetario o Hmix – Altezza dello strato di rimescolamento). Tra i metodi maggiormente accreditati per la misura del PBLH sono:

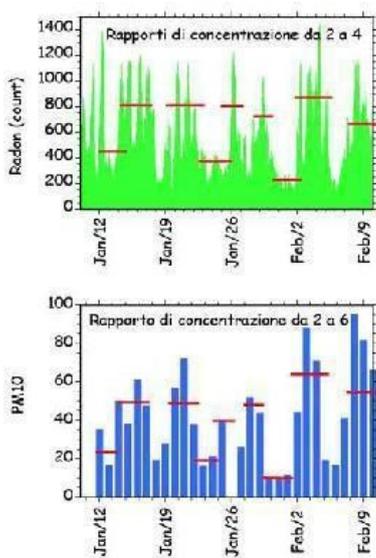
- dispersione del gas Radon;
- opacità dell'atmosfera AOI (Atmospheric Opacity Index);
- valore critico del numero di Richardson;
- metodi basati su profili di vento e temperatura.



Vari studi sull'altezza del PBL (PBLH) hanno evidenziato come varia questa altezza, la sua variabilità durante l'arco della giornata e nelle varie stagioni dell'anno, e correlato questi dati con i valori di concentrazione dei vari inquinanti. In particolare, per l'area fiorentina, uno studio curato dal Dipartimento di Chimica dell'Università di Firenze ha monitorato il radon, gas naturale radioattivo emesso dal sottosuolo, la cui concentrazione in atmosfera può essere ritenuta costante, a scala spaziale di qualche km e per periodi di diversi giorni, e quindi, in assenza di processi atmosferici che ne alterino la concentrazione nel PBL, direttamente correlata alla sua altezza.

Dispersione del gas Radon

Osservando il comportamento delle variazioni di radon rispetto alla concentrazione atmosferica di PM₁₀, si nota una stretta correlazione tra i valori più elevati del PM₁₀ e alte concentrazioni di radon. Questo significa che le condizioni meteorologiche che sono alla base dell'arricchimento di radon nello strato di rimescolamento sono anche il motivo dell'aumento delle concentrazioni di PM₁₀, anche in assenza di un aumento delle sue emissioni delle potenziali sorgenti.



per gentile concessione di UNIFI – Dip.to di Chimica

Ne consegue che una diminuzione dell'altezza del PBL, dimostrata da alti valori di radon anche durante le ore diurne, è uno dei motivi dominanti dell'innalzamento delle concentrazioni atmosferiche del PM₁₀, che a fronte dei livelli emissivi esistenti possono portare a superamenti del limite di 50 µg/m³.

Una stima dell'effetto quantitativo della diminuzione del volume dello strato di rimescolamento sull'incremento delle concentrazioni di PM₁₀ è stata ottenuta calcolando le variazioni dei valori medi giornalieri (24h) delle concentrazioni del radon, supponendo che la sua fonte emissiva rimanga costante nel giro di pochi giorni.

Come si osserva in alcuni casi tipici riportati nelle figure di cui sopra, l'incremento delle concentrazioni di radon e di PM₁₀ è molto simile, se non del tutto analogo.

Questo significa che la formazione di strati di inversione termica al suolo (fenomeni in cui l'altezza del PBL è minima) può spiegare la maggior parte delle notevoli variazioni della concentrazione giornaliera di PM₁₀ registrati nel periodo invernale nella piana fiorentina, con eventuali superamenti del limite di 50 µg/m³, anche in assenza di incrementi emissivi delle sorgenti (traffico, riscaldamento, ecc.).

Quanto spiegato per il PM₁₀ può essere esteso ai livelli delle concentrazioni degli altri inquinanti, come ad esempio l'NO₂, e indica chiaramente che per una corretta pianificazione in materia di



qualità dell'aria, il contenimento delle emissioni inquinanti da perseguire deve essere tale da consentire il rispetto dei valori limite di qualità dell'aria anche in condizioni meteorologiche che portano a limitate capacità dispersive degli inquinanti da parte dell'atmosfera e di conseguenza a elevati livelli di concentrazione degli inquinanti.

Stima modellistica

Presso il Consorzio LaMMA la stima dell'altezza dello strato di rimescolamento (Hmix) viene effettuata tramite l'utilizzo di modelli numerici.

A tale scopo viene utilizzato il modello diagnostico CALMET, configurato su un dominio che copre la regione Toscana, con una risoluzione orizzontale pari a 1 Km² e 18 livelli verticali, da 10 m a 6000 m s.l.m., inizializzato dal modello WRF-ARW (www.lamma.toscana.it).

Per il calcolo dell'altezza dello strato di rimescolamento, il modulo micrometeorologico utilizza due approcci, uno per le ore diurne e uno per quelle notturne, secondo il metodo di Gryning-Batchvarova.

Durante le ore diurne l'altezza dello strato è stimata come la massima tra quella calcolata tenendo conto della sola componente convettiva della turbolenza e quella che considera la sola componente di origine meccanica.

Nel primo caso, l'altezza dello strato di rimescolamento risulta funzione del flusso di calore superficiale (Qh) e del gradiente termico mentre nel secondo il valore è legato all'intensità del vento attraverso la velocità di frizione (u*). Di notte, invece, viene calcolata solo sulla base del contributo di tipo meccanico.

Nella figura seguente, viene riportato l'andamento del Hmix in un giorno tipo, ovvero la sua distribuzione sulle 24 h, ottenuta mediando il parametro orario su tutti i giorni dell'anno 2022, nel punto corrispondente alla stazione di Livorno stimato con il modello.

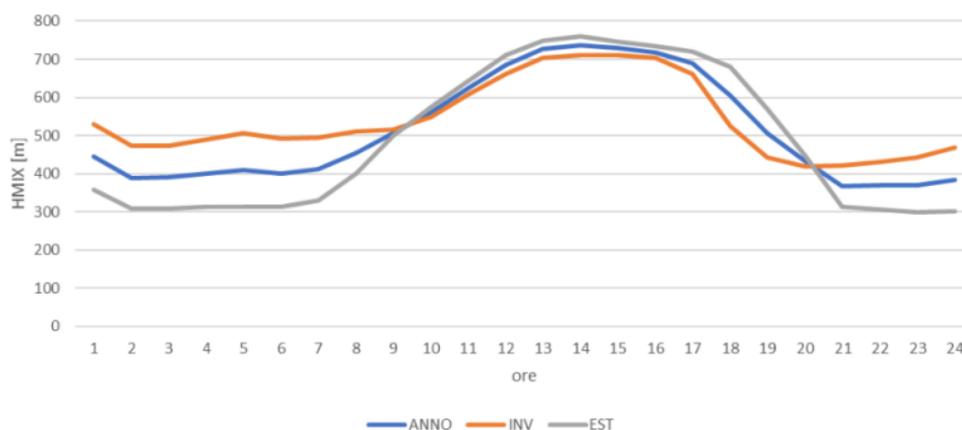


Grafico andamento del Hmix in un giorno tipo [Fonte: Lamma]

L'andamento giornaliero tipo evidenzia alti valori di Hmix nelle ore centrali del giorno (9/20) con valori più alti in estate rispetto all'inverno, che indica una capacità dispersiva maggiore degli inquinanti. Nelle ore notturne i valori sono più bassi, con valori ancora minori in estate rispetto all'inverno.



Nella figura seguente viene mostrato l'andamento della velocità del vento misurata dalla stazione meteorologica di Livorno (COMMA) rispetto a quella stimata dal modello nello tesso punto.

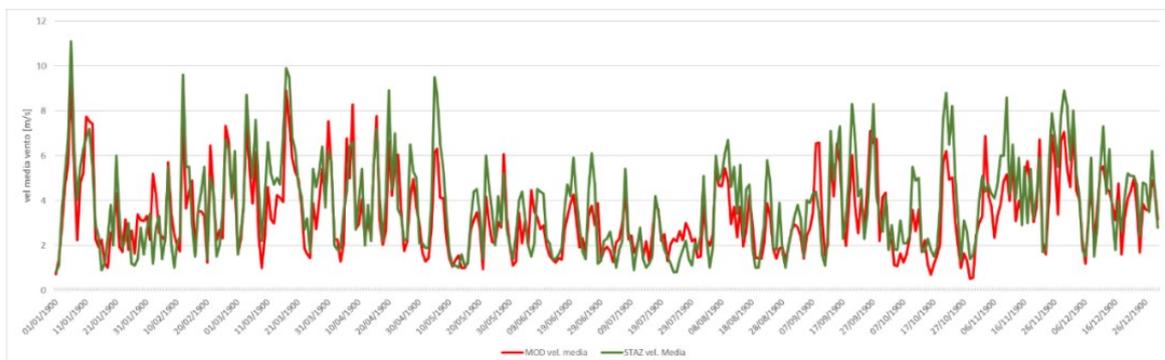


Grafico andamento della velocità del vento [Fonte: Lamma]

Il coefficiente di correlazione tra le serie relative alla velocità media giornaliera del vento misurato rispetto al vento stimato nel punto stazione di Livorno è pari a 0.84, valore che indica un'ottima riproduzione del dato da parte della stima modellistica. Allo scopo di evidenziare la stretta correlazione tra le misure di velocità del vento e le stime di Hmix, ma anche per una verifica della validità delle stime modellistiche, nel seguente grafico è riportato il confronto tra la velocità media giornaliera del vento misurato nella stazione in esame (asse di destra [m/s]) e Hmix stimato dalla catena di modelli WRF-CALMET (asse di sinistra [m]), relativamente all'anno 2022.

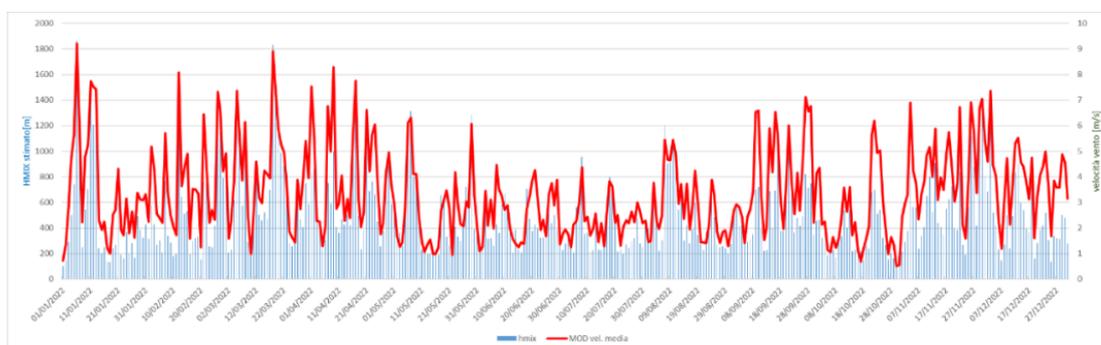


Grafico confronto tra la velocità media giornaliera del vento e Hmix [Fonte: Lamma]

Il coefficiente di correlazione tra Hmix stimata da modello e la velocità media giornaliera del vento misurato dalla stazione è pari a 0.81, valore che indica un'ottima correlazione tra le due grandezze.

Gli inquinanti emessi in atmosfera

Gli inquinanti emessi in atmosfera da una sorgente sono soggetti a fenomeni di diffusione e dispersione. Un ruolo di fondamentale importanza è giocato dalle variabili meteorologiche poiché il trasporto delle sostanze immesse nell'aria è determinato dal movimento delle masse d'aria.

La concentrazione degli inquinanti nell'atmosfera è determinata quindi non solo dal numero e dall'intensità delle sorgenti di inquinamento, dalla distanza da tali sorgenti e dalle trasformazioni



chimico-fisiche cui vengono sottoposti, ma anche dalle condizioni meteorologiche locali (per i fenomeni di inquinamento a scala locale) e dalle condizioni meteorologiche a grande scala (per i fenomeni di inquinamento a grande distanza dalle sorgenti), che spesso costituiscono il parametro chiave per la comprensione della genesi, dell'entità e dello sviluppo nel tempo di un evento di inquinamento atmosferico.

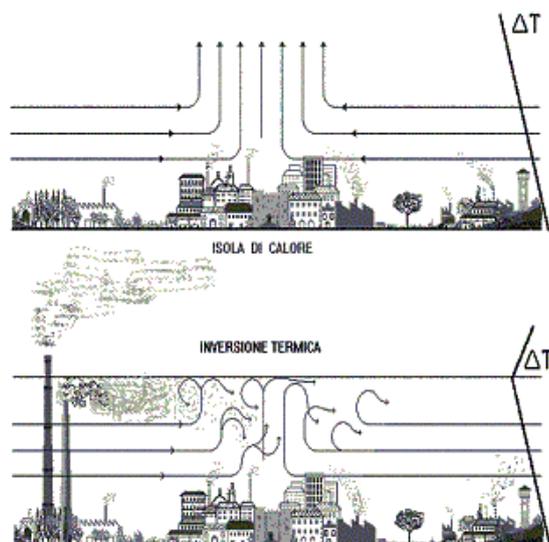
Per i fenomeni di inquinamento a scala locale l'influenza maggiore sul trasporto e la diffusione atmosferica degli inquinanti è dovuta all'intensità del vento, alle condizioni di turbolenza (meccanica e termodinamica) dei bassi strati atmosferici e ad effetti meteorologici particolari quali le brezze (di mare o di monte), all'incanalamento del vento in valli strette, o nelle strade delle zone urbane, ecc. Per i fenomeni di inquinamento a grande scala, l'influenza maggiore sul trasporto e sulla diffusione degli inquinanti è dovuta alle variazioni del vento con la quota (shear del vento) e alla turbolenza determinata dalle aree cicloniche e anticicloniche.

In genere, a parità di emissione d'inquinanti dalle sorgenti, le concentrazioni in aria a piccola scala (zone urbane, zone industriali, ecc.) sono minori quando il vento è moderato o forte e l'atmosfera è instabile nei bassi strati, oppure quando il vento è debole o assente ma vi è forte insolazione con cielo sereno e sole alto sull'orizzonte. Viceversa, le concentrazioni diventano elevate quando vi è inversione del gradiente termico verticale o in condizioni di alta pressione di notte e con vento debole, oppure in condizioni di nebbia persistente che provoca processi di accumulo.

Nei 10 km inferiori dell'atmosfera (troposfera) la temperatura dell'aria generalmente decresce con l'altezza di circa 7°C per Km; le masse d'aria più calde, vicine alla superficie terrestre, a causa della loro minore densità tendono a salire verso l'alto e vengono sostituite da masse d'aria più fredde provenienti dall'alto. La conseguenza di questo processo è il rimescolamento degli strati inferiori della troposfera.

In alcuni casi, tuttavia, la temperatura dell'aria ad una certa altezza, e per alcune decine o centinaia di metri, può avere un andamento crescente con l'altitudine, per poi cominciare a decrescere di nuovo. Questa zona, nota come strato di inversione, agisce come un ostacolo sugli strati inferiori di aria più freddi che, a causa della loro maggiore densità, non possono attraversarla. In queste condizioni, gli inquinanti prodotti al suolo non vengono rapidamente miscelati con l'intera troposfera ma restano confinati nel volume di aria al di sotto dello strato di inversione, con conseguente aumento della loro concentrazione.

Gli elementi che caratterizzano una inversione sono: la dimensione geometrica (spessore), la posizione nello spazio e l'intensità del gradiente di temperatura. Lo spessore dell'inversione è definito dalla distanza verticale che intercorre fra la base e la sommità dell'inversione (per base e sommità si intende il luogo dei punti in cui la temperatura comincia, rispettivamente, ad aumentare e a diminuire con l'altezza). Per quanto riguarda la posizione nello spazio, l'inversione termica può essere al suolo, se la base coincide con la superficie terrestre, o in quota se la base è posizionata ad una certa altezza dal suolo. Questi due casi possono verificarsi su terreni liberi da costruzioni: negli agglomerati urbani, infatti, le inversioni solo raramente possono avere inizio dal suolo a causa del fenomeno della cosiddetta "isola di calore urbana".



Questa determina nei primi strati un continuo mescolamento, ragione per cui la base dell'inversione viene ad essere spostata al di sopra dei tetti. Tale situazione porta all'accumulo degli inquinanti e ad una loro diffusione in area urbana in quanto i gas emessi al di sotto dell'inversione (soprattutto scarichi domestici e degli autoveicoli) rimangono "intrappolati" dalla base dell'inversione stessa.

L'inversione termica è un fenomeno tipico soprattutto dei mesi autunnali ed invernali, nei quali condizioni di cielo sereno e di alta pressione favoriscono l'irradiazione notturna. Lo strato d'aria a contatto del suolo si raffredda fortemente; mentre a terra si forma un cuscinetto d'aria fredda pesante (con spesso formazione di nebbia), al di sopra si trova aria calda più leggera. Tale stratificazione è sorprendentemente stabile (può durare anche alcune decine di ore) e impedisce qualsiasi circolazione verticale dell'aria fredda più in basso e quindi la dispersione degli inquinanti immessi in questi strati dell'atmosfera.

Naturalmente il verificarsi del fenomeno di inversione termica può non essere sufficiente a provocare episodi critici. Il vento gioca un ruolo fondamentale e quando è debole può consentire aumenti delle concentrazioni. La temperatura è a sua volta importante, in quanto le emissioni da traffico e da impianti di riscaldamento sono più elevate quando l'aria è più fredda (moltissimi impianti possiedono una regolazione automatica in relazione alla temperatura interna o esterna). Un primo tipo di inversione termica, che è spesso causa di eventi di inquinamento nei siti urbani, è l'inversione di tipo radiativo. L'inversione radiativa è generata dal rapido raffreddamento sia della superficie terrestre che dello strato di aria immediatamente al di sopra di questa, dovuto all'emissione di radiazione infrarossa subito dopo il tramonto. Durante le notti limpide, in condizione di alta pressione, questo raffreddamento può essere così rapido che lo strato d'aria adiacente alla superficie terrestre diviene più freddo dello strato immediatamente superiore, con formazione di uno strato di inversione in genere a quote piuttosto basse (50 metri). Questa condizione persiste fino a che il riscaldamento mattutino della superficie e dell'aria al di sopra di essa risulta sufficiente a "rompere" lo strato di inversione.



Un altro tipo di inversione termica, che si verifica in aree prossime al mare, è quello generato dalla brezza di mare, ovvero dallo spostamento orizzontale delle masse d'aria che si trovano al di sopra di una superficie più calda, quale il mare nelle ore notturne, verso una massa d'aria o una superficie più fredda, quale la terra.

L'inversione ha termine quando il riscaldamento mattutino della superficie terrestre è sufficientemente intenso per generare una efficace spinta verso l'alto delle masse d'aria sovrastanti; in caso contrario, l'inversione può persistere in quota anche per diversi giorni, innescando un fenomeno di smog fotochimico, che si prolunga, con intensità crescente, per più giorni consecutivi (multi-day smog episode).

Altri parametri meteorologici che rivestono un'importanza notevole per i fenomeni di inquinamento urbano sono i campi di vento, che favoriscono il trasporto orizzontale degli inquinanti, e la temperatura ed intensità della radiazione solare, che hanno una importanza fondamentale nella genesi degli episodi di inquinamento fotochimico.

Per una corretta pianificazione in materia di qualità dell'aria, è necessario il contenimento delle emissioni inquinanti nel rispetto dei valori limite di qualità dell'aria anche in condizioni meteorologiche avverse ove, a causa delle limitate capacità dispersive degli inquinanti da parte dell'atmosfera, possono verificarsi elevati livelli di concentrazione di tali inquinanti.



3. AZIONI PER IL MANTENIMENTO E RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Il Piano di Azione Comunale per la qualità dell'aria è stato redatto ai sensi dell'art. 12 della Legge Regionale 11 febbraio 2010 n. 9 e ss.mm.ii. e sulla base delle linee guida e gli indirizzi contenuti nella Delibera Giunta Regionale 6 marzo 2023, n. 228, in particolare:

- l'allegato n. 6 individua i criteri e le modalità per l'elaborazione dei PAC, con riferimento agli interventi strutturali e contingibili adottati con la DGR n. 814/2016;
- nell'allegato 2 sono riportati Comuni che hanno presentato negli ultimi cinque anni (2017-2021) almeno un superamento del valore limite per le sostanze inquinanti rilevate dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria e che pertanto sono tenuti all'elaborazione del PAC.

Il Comune di Livorno, a causa del mancato funzionamento nel 2019 dello strumento installato presso il punto di misura LI-Carducci, è stato inserito tra i Comuni critici per il biossido di azoto, NO₂.

Gli interventi che sono stati previsti nel presente Piano di Azione Comunale per la Qualità dell'Aria tengono conto degli strumenti di pianificazione e del quadro normativo di riferimento e sono coerenti con gli obiettivi individuati nel Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA). L'obiettivo principale del presente PAC, in coerenza con quanto indicato nel PRQA, è quello di rientrare nei valori limite di concentrazione di Ossido di Azoto (NO₂) rilevato dalle centraline della rete di rilevamento presenti nel territorio, riducendo le sorgenti che sono responsabili dell'emissione in atmosfera della maggior quota di ossidi di azoto, attraverso una serie di azioni individuate da intraprendere.

Gli interventi pianificati nel presente PAC sono esclusivamente strutturali, cioè si tratta di interventi a carattere permanente, con l'adozione dei quali si ottiene una riduzione delle emissioni che si mantiene costante nel tempo.

Tenendo conto di quelle che possono essere principali cause del biossido di azoto nel territorio comunale, le azioni da intraprendere riguardano essenzialmente il traffico veicolare, gli impianti di riscaldamento civili e industriali. Va inoltre tenuto conto degli impatti generati dalla zona industriale di Stagno nel territorio limitrofo del Comune di Collesalveti.

Partendo dallo stato di attuazione del precedente PAC e dallo stato di attuazione e connessione con il PAES approvato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 528 del 03/11/2020 avente ad oggetto "APPROVAZIONE DEL PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA PAESC E CONTESTUALE AGGIORNAMENTO DEL PAES", vengono individuati progetti ed interventi di carattere strutturale per ridurre le emissioni e le azioni necessarie per determinare effetti positivi sulla qualità dell'aria livornese.

Non sono stati previsti nel presente PAC interventi di tipo contingibile per il PM₁₀, in quanto il Comune di Livorno è stato escluso dalle aree di superamento critiche per il PM₁₀ dalla DGRT 228/2023.

Nel territorio del Comune di Livorno, analogamente a quanto avviene su tutto il territorio regionale, si continuano a registrare inoltre superamenti del valore obiettivo di concentrazione dell'Ozono. Per rientrare nei valori limite di legge, essendo un agente inquinante secondario, cioè



non direttamente prodotto dall'attività dell'uomo ma originato dalle reazioni fotochimiche degli inquinanti primari (principalmente ossidi di azoto e composti organici volatili), occorre ridurre i suoi precursori.

A seguire vengono analizzati nel dettaglio gli interventi previsti suddivisi per Macrosettori:

- **E** - INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO;
- **M** - INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ;
- **I** - INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL'INFORMAZIONE AL PUBBLICO.

Per ciascun intervento previsto (all'interno dei macrosettori E, M, I) è stata inoltre elaborata una scheda sintetica che descrive gli obiettivi del progetto di riferimento, a tutela della qualità dell'aria, priorità, tempistica e costi tecnici stimati.

Come indicato nel dettaglio delle schede, alcuni interventi sono già in corso di realizzazione e alcuni sono già finanziati mentre per gli altri interventi l'Amministrazione valuterà quali azioni potranno essere concretamente attuate, prevedendo nel proprio bilancio le somme necessarie o partecipando a bandi per l'ottenimento di finanziamenti esterni e, nel caso, adeguando gli strumenti di programmazione finanziaria.



TIPO DI INTERVENTO
INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO
E1 Incentivi per la riqualificazione dei caminetti a focolare aperto
E2 Interventi inerenti alla dismissione dei generatori di calore alimentati a biomassa con classe di prestazione emissiva inferiore alle "3 stelle" e pericolosi per la sicurezza
E3 Efficientamento energetico degli immobili pubblici
E4 Modifica regolamento edilizio per il contenimento delle emissioni in atmosfera
E5 Promozione delle Comunità energetiche
E6 Attivazione sportelli informativi rivolti ai cittadini
ALTRE MISURE IN TEMA DI BIOMASSA
A1 Misure relative a sfalci e potature
A2 Specie arboree per il miglioramento della qualità dell'aria
INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ
M1 Misure strutturali per la limitazione del traffico veicolare
M2 Istituzione di zone di rispetto davanti alle scuole /zone 30
M3 Promozione utilizzo scuolabus e dei servizi di Pedibus per spostamenti casa-scuola
M4 Promozione di centri di interscambio modale per il trasporto passeggeri
M5 Realizzazione di Bus -Vie per il trasporto pubblico locale
M6 Logistica merci a basso impatto ambientale
M7 fluidificazione del traffico veicolare
M8 Realizzazione/adequamento piste ciclabili e di parcheggi per biciclette:
M9 Promuovere la mobilità ciclabile, la micromobilità e la mobilità sostenibile in sharing
M10 Promozione del rinnovo del parco veicolare privato e pubblico
M11 Altre azioni
INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL' INFORMAZIONE AL PUBBLICO
I1 Azioni per la promozione dell'efficienza energetica
I2 Domeniche ecologiche
I3 Progetti con le scuole
I4 Convegni e serate divulgative
I5 Documentazione divulgativa sull' inquinamento atmosferico
I6 Istituzione di punti informativi
I7 Formazione continua del personale addetto



E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO

Le emissioni relative alla climatizzazione degli edifici rappresentano una quota significativa rispetto al totale delle emissioni, sia in relazione ai rischi di superamento dei valori limite del materiale particolato fine PM₁₀, in special modo nei mesi invernali a causa delle condizioni meteorologiche che favoriscono il ristagno di inquinanti nei bassi strati dell'atmosfera, sia per quanto riguarda l'emissione di CO₂ ed altri gas che concorrono all'effetto serra.

La conversione all'uso di fonti rinnovabili a basso impatto ambientale per la climatizzazione degli edifici rappresenta, insieme al risparmio energetico derivante dal miglioramento delle caratteristiche prestazionali degli edifici stessi, la principale strategia in base alla quale individuare gli interventi da inserire nei PAC, tenendo conto sia delle specifiche criticità in materia di qualità dell'aria che delle informazioni relative alle emissioni derivanti dal settore.

Nel presente PAC le seguenti misure:

- E1 "Incentivi per la riqualificazione dei caminetti a focolare aperto",
- E2 "Interventi inerenti alla dismissione dei generatori di calore alimentati a biomassa con classe di prestazione emissiva inferiore alle "3 stelle" e pericolosi per la sicurezza,

non essendo obbligatorie per il Comune di Livorno, non verranno trattate.

Attuazione azioni previste nel precedente PAC 2016

In riferimento alla precedente edizione del PAC, è stata realizzata la nuova scuola nel quartiere Corea che sarà destinata ad un Centro Infanzia, diversamente da quanto precedentemente previsto. La nuova struttura potrà ospitare 150 bambini ed è stata costruita secondo i più moderni criteri di eco-sostenibilità.

I poli scolastici previsti nei pressi del mercato ortofrutticolo e di Montenero sono attualmente in fase di progettazione e sono confluiti nei finanziamenti previsti dal Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) nell'ambito degli "Interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei Comuni – M2C4 – Investimento 2.2".

Riguardo agli impianti termici del patrimonio pubblico esistente, sono state metanizzate tutte le centrali termiche degli edifici previsti nella scheda E2.a; inoltre sono state riqualificate, oltre a quelle previste nella scheda E2.b, anche le centrali termiche che asserviscono le seguenti scuole: Natali, Lambruschini, Giardino di Sara e Fermi. In tutte le centrali oggetto di ammodernamento sono stati installati bruciatori ad alto rendimento garantendo di ridurre al minimo sia l'emissione di sostanze nocive, tra cui ossidi di azoto Nox e monossido di carbonio CO, sia il consumo di combustibile.

La riqualificazione degli involucri edilizi delle scuole (scheda E2.c) è stata eseguita sulla metà delle scuole previste ed i lavori delle Scuole Pazzini (scheda E2.d) sono in corso di esecuzione.

Come previsto dalle schede E3.a ed E3.b, Il regolamento edilizio comunale vigente prevede, all'allegato B, un sistema di incentivazione dell'edilizia sostenibile che presenta caratteri di qualità dello spazio fisico e dell'ambiente, rispettando i principi di ecoefficienza e di ecocompatibilità. L'incentivo consiste nella riduzione di una percentuale degli oneri di



urbanizzazione secondaria dovuti in via ordinaria per il progetto proposto; tale misura si applica agli interventi di iniziativa privata relativi alle nuove costruzioni e alle ristrutturazioni urbanistiche e edilizie.

Gli effetti delle azioni di efficientamento energetico adottate per gli edifici e le strutture dell'amministrazione hanno consentito sia un risparmio in termini di consumi energetici sia una riduzione delle emissioni inquinanti.

Nello specifico, per tutte le centrali termiche ammodernate con impianti ad alta efficienza si è riscontrato un abbattimento dei consumi di energia primaria pari al 30% ed una riduzione di emissioni di CO₂ pari al 40%.

E3 Efficientamento energetico degli immobili pubblici

Il Comune di Livorno ha previsto di intervenire sul patrimonio edilizio pubblico esistente per favorire l'efficientamento energetico delle strutture e, quindi, il miglioramento della qualità dell'aria.

Al fine di promuovere una conversione energetica del parco immobiliare pubblico, favorendo la riqualificazione e trasformazione degli edifici dal punto di vista energetico, il Comune di Livorno ha fatto ricorso alle risorse statali derivanti dal PNRR; di seguito si indicano gli interventi finanziati con i fondi del Piano nazionale di ripresa e resilienza.

- ***Realizzazione nuovo Nido d'infanzia Pirandello***

Il progetto prevede la sostituzione edilizia dell'attuale nido d'infanzia, ubicato nel quartiere Fabbricotti, non adeguato dal punto di vista antisismico e di contenimento energetico. Il nuovo edificio è stato concepito secondo tecnologie ecosostenibili e ad impatto ambientale zero.

È prevista la realizzazione di una struttura ad un solo piano fuori terra costituita da telai lignei e pareti XLAM con soluzioni tecnologiche-impiantistiche per rendere il fabbricato meno energivoro e per implementare la produzione di energia da fonti rinnovabili. Si prevede l'installazione di impianti: fotovoltaico, pompa di calore ad alta efficienza, sistema di raccolta delle acque piovane da riutilizzarsi per le cassette di risciacquo WC. La nuova struttura scolastica permette anche l'aumento dell'offerta educativa, portando la capienza ammissibile dagli attuali 47 bambini alla capienza massima prevista dalla normativa, pari a 60 bambini.

Attualmente è in corso di affidamento l'appalto integrato per la progettazione esecutiva dei lavori.

Il Progetto è finanziato con PNRR M4C1-1.1

IMPORTO DEI LAVORI: € 1.896.000,00.

- ***Realizzazione nuova scuola secondaria nell'area del Mercato Ortofrutticolo***

Il progetto prevede la sostituzione edilizia della scuola secondaria attualmente sita nella zona Ex-Pirelli in viale Carducci, che sarà convertita nel nuovo ospedale di Livorno, e la realizzazione di una nuova struttura presso l'area del mercato ortofrutticolo, situata nel



quartiere Garibaldi – zona nord del Comune di Livorno, soggetta a rigenerazione urbana con destinazione residenziale pubblica con canone agevolato e ERP.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo edificio scolastico concepito con criteri bioclimatici (ambienti principali orientati a sud), con struttura in legno ed infissi in alluminio.

Per quanto attiene all’impianto di riscaldamento, è previsto l’utilizzo di pompe di calore alimentate da pannelli fotovoltaici e sistema radiante a pavimento.

Attualmente è in fase di redazione il progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a gara per appalto integrato della progettazione definitiva/esecutiva e realizzazione.

Il Progetto è finanziato con PNRR M4C1-1.1

IMPORTO DEI LAVORI: € 5.280.000,00.

- **Realizzazione del nuovo Polo Scolastico Montenero**

Il progetto prevede la costruzione di un nuovo polo scolastico nella zona di Montenero, comprendente un centro infanzia 0-6, una scuola primaria e una scuola secondaria di primo grado, a sostituzione delle vecchie sedi scolastiche, considerate non più adeguabili alla normativa attuale, che presentano inoltre grossi problemi di raggiungibilità in quanto ubicate in una strada a senso unico con pendenza elevata. Inoltre, la attuale sede della secondaria non è di proprietà comunale.

Il progetto prevede la realizzazione di due nuovi edifici ai piedi della collina di Montenero, uno per il centro infanzia e uno per la primaria e la secondaria, concepiti secondo tecnologie ecosostenibili e ad impatto ambientale zero. Inoltre, la nuova ubicazione, convogliando verso Montenero Basso tutte le strutture scolastiche, dovrebbe rispondere anche all’esigenza di una più facile accessibilità, evitando i problemi attuali di mobilità e quindi di traffico nelle ore di punta (entrata/uscita).

Attualmente è in fase di redazione il Progetto di fattibilità tecnica ed economica.

Il Progetto è finanziato con PNRR M4C1-3.3 e M4C1-1.1

IMPORTO DEI LAVORI: € 12.960.000,00.

- **Realizzazione della nuova sede scolastica Dal Borro**

Il progetto prevede la dismissione dell’attuale sede della scuola dell’infanzia e primaria “Dal Borro” sita in via Montebello, non adeguata né dal punto di vista antisismico né di contenimento dei consumi energetici, e la realizzazione di un nuovo edificio scolastico concepito secondo tecnologie ecosostenibili e ad impatto ambientale zero nell’area di pertinenza della scuola secondaria di primo grado XI Maggio sita in via Bois, quartiere Goito, in sostituzione di quello esistente. Il progetto esecutivo è stato approvato con deliberazione di G.C. n. 443 del 21/06/2018 ed è stato finanziato con il PIANO TRIENNALE REGIONALE per l’EDILIZIA SCOLASTICA 2018-2020.

Attualmente i lavori sono in fase di consegna.

IMPORTO DEI LAVORI: € 5.290.000,00.



- **Teatro Goldoni**

Il progetto si propone di impiegare tecnologie di ultima generazione per massimizzare l'efficienza energetica del Teatro pur mantenendone le caratteristiche che lo identificano come un edificio di enorme pregio storico culturale del nostro Paese. Gli interventi proposti nel progetto permettono il conseguimento di risparmio energetico ed economico e la riduzione dell'impatto ambientale del Teatro in termini di CO₂ evitata.

Il progetto si inserisce all'interno della convenzione approvata con Determina Dirigenziale n. 8916 del 29/12/2022 tra la Fondazione Teatro della Città di Livorno Carlo Goldoni e il Comune di Livorno, per la realizzazione del Progetto di Efficientamento Energetico finanziato dal è finanziato mediante fondi PNRR - M1C3-1.3.

Attualmente è in corso la gara per l'affidamento dei lavori.

IMPORTO DEI LAVORI: € 610.000.

- **Scuola dell'Infanzia Bimbi Allegri**

Il progetto prevede la riqualificazione energetica dell'edificio scolastico mediante la sostituzione della caldaia e della rete di distribuzione dell'impianto termico con un impianto ad alto rendimento e la realizzazione della coibentazione delle coperture mediante l'installazione di pannelli isolanti e rifacimento del sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

Il progetto, finanziato con fondi PNRR - M2.C4.I.2.2, è stato approvato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 643 del 28/10/2022; i lavori sono attualmente in fase di ultimazione.

IMPORTO DEI LAVORI: € 270.000.

- **Riqualificazione impianti termici scuole Pistelli, Santelli, Fattori e Modigliani**

È prevista la riqualificazione delle centrali e impianti termici di edifici scolastici alimentati a metano mediante la sostituzione delle caldaie esistenti con nuove di ultima generazione del tipo a condensazione a tubi di fumo ad alto rendimento e ad alto contenuto di acqua. Tale soluzione permette di ottimizzare il rendimento degli impianti potendo modulare la potenza della centrale in base alla stagione climatica, comportando una riduzione sia dei consumi di gas sia delle emissioni provenienti dalla combustione.

Le scuole interessate dagli interventi sono: Pistelli, Santelli, Fattori e Modigliani. Attualmente è in corso la progettazione esecutiva.

Si prevede una spesa pari a 150.000 € e i suddetti interventi sono finanziati nell'ambito del Servizio integrato energia.

E4 Modifica regolamento edilizio per il contenimento delle emissioni in atmosfera

Questa misura prevede che il regolamento edilizio, in caso di nuove costruzioni o ristrutturazioni di strutture esistenti, indichi l'obbligo dell'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria.



Il Regolamento Edilizio del Comune di Livorno prevede all' art. 92 che "ai fini del rilascio del Permesso di Costruire, negli interventi di nuova costruzione, di sostituzione edilizia e di ristrutturazione di tipo ricostruttivo, deve essere prevista l'integrazione da fonte energetica rinnovabile, come previsto dalle vigenti norme nazionali.

Tutti gli edifici possono essere dotati di sistemi solari passivi a guadagno diretto e/o indiretto per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare. Tali sistemi devono essere realizzati con specifico riferimento al risparmio energetico, dimostrando progettuivamente la loro funzione di riduzione dei consumi."

In particolare, per il solare termico "i pannelli realizzati sulla copertura devono seguirne l'andamento ed essere il più possibile integrati in essa; nel caso di coperture piane, i pannelli ed i loro serbatoi devono essere installati con l'inclinazione ritenuta ottimale purché non siano visibili dal piano stradale sottostante e non si crei ombreggiamento tra di essi se disposti su più file; qualora si debba ricorrere a soluzioni tecniche che portano alla parziale visibilità dei soli pannelli dal piano strada sottostante, la scelta deve essere opportunamente motivata con relazione tecnica esplicativa. Nel caso di installazione dei pannelli solari termici su edifici appartenenti ai gruppi 1, 2, 3 e 4 o su edifici con tetti a falda/e inclinata, i serbatoi di accumulo devono essere posizionati all'interno degli edifici stessi; Nelle aree di pertinenza dei fabbricati i pannelli solari devono essere installati preferibilmente a terra, purché siano collocati nella parte meno visibile dal piano stradale e, salva dimostrata impossibilità, siano opportunamente schermati con siepi o altre essenze arboree. Nell'eventualità che la struttura di supporto sia realizzata su fondazione o su zavorre, queste devono essere interrato o integrate con il sistema. Gli interventi sugli edifici dei gruppi 1, 2 e 4, devono preventivamente essere valutati dalla Commissione Edilizia. Per gli edifici vincolati ai sensi della parte II del decreto legislativo 42/04, essendo soggetti ad autorizzazione della Soprintendenza, non occorre il parere della Commissione Edilizia".

E5 Promozione delle Comunità energetiche

Il Comune di Livorno, con Delibera di Giunta n. 126 del 30/03/2021, ha aderito al Manifesto "Le Comunità Energetiche per una centralità attiva del Cittadino nel nuovo mercato dell'energia", promosso dall'Energy Center del Politecnico di Torino, impegnandosi a costruire conoscenza e consapevolezza sulla Transizione Energetica.

La prima Comunità energetica (CER) a Livorno è nata nel 2022 con il patrocinio del Comune concesso con la Delibera di Giunta n. 185 del 23/04/2021. La CER è stata fondata nella zona di via Pietro Paoli dove sono stati individuati due impianti di produzione di energia elettrica da fonte solare: grazie a questa presenza, che in futuro potrà accogliere altri nuovi impianti limitrofi, è possibile delineare un perimetro che costituisce la comunità energetica vera e propria. Questa comunità è fatta non soltanto dai produttori, ma anche da consumatori puri di energia: appartamenti o attività produttive che hanno consumi di energia elettrica.

La creazione di questa Comunità energetica a Livorno permette all'Amministrazione di dare un messaggio chiaro alla città: è una cosa che si può fare, non è difficile da realizzare, conviene dal punto di vista economico e fa bene all'ambiente.



Il Comune ha inoltre partecipato al “Tavolo di confronto CER - Livorno - Progetto Transizione Energetica”, organizzato dalle Camere di Commercio della Toscana, in collaborazione con Fondazione ISI, Università di Pisa e DINTEC, nell’ambito del Progetto Transizione Energetica 2023 -IL GIUGNO DELLE CER - Comunità energetiche rinnovabili: Istruzioni per l’Uso.

Il Comune di Livorno ha realizzato un sito Scenari e Serenate di quartiere (consultabile al sito <https://www.scenaridiquartiere.it/energia-di-comunita-2/?cn-reloaded=1>) nel quale è stato inserito un breve spot pubblicitario sul progetto 'Energie di Comunità' con l'intento di promuovere, nei quartieri del nostro territorio, lo sviluppo di piccole comunità energetiche. In tale sezione è possibile, inoltre, reperire alcune informazioni sulle Comunità energetiche.

E6 Attivazione sportelli informativi rivolti ai cittadini

È prevista, anche in collaborazione con strutture già esistenti, l’attivazione di uno sportello per fornire ai cittadini alcune informazioni generali sui benefici di normative in materia di Ecobonus, Conto Termico 2.0, volte a ridurre le emissioni dovute al riscaldamento domestico assicurando il coinvolgimento dei soggetti interessati (amministratori di condominio, imprese edili, commercialisti, istituti finanziari) e di figure professionali qualificate in collaborazione con l’Energy Manager.

ALTRE MISURE IN TEMA DI BIOMASSA

A1 Misure relative a sfalci e potature

Contratto di servizio per la Gestione Integrata dei rifiuti urbani nell’ ATO Toscana Costa per il periodo 2021-2035

Il servizio pubblico di gestione del ciclo integrato dei rifiuti urbani è svolto dall’Azienda Ambientale di Pubblico Servizio S.p.A. (di seguito anche AAMPS), in qualità di Società Operativa Locale (SOL) in forza del contratto sottoscritto tra ATO Toscana Costa e RetiAmbiente S.p.A. in data 17/11/2020, con decorrenza dal 1° gennaio 2021 e con scadenza prevista al 31 dicembre 2035.

Nell’ambito del PIANO ANNUALE DELLE ATTIVITA’ COMUNALE (PAAC) è previsto per le utenze domestiche iscritte a TARI:

- il servizio a chiamata, prenotabile attraverso il sito web aziendale, l’APP AAMPS oppure il Call Center, per il ritiro di sfalci e potature per un quantitativo non superiore a 3 metri cubi, fino ad un massimo di 12 volte all’anno;
- il conferimento degli sfalci e potature presso i 3 Centri di Raccolta presenti sul territorio comunale.

Tra i servizi aggiuntivi a richiesta è previsto inoltre l’avvio al recupero di sfalci e potature prodotti da ditte di manutenzione del verde operanti per il Comune di Livorno.

In particolare:

- nel 2021 sono state smaltite 3.987 t di sfalci e potature per un costo di € 1.350.000;
- nel 2022 sono state smaltite 4.285 t di sfalci e potature per un costo di € 1.373.461.



A2 Specie arboree per il miglioramento della qualità dell'aria

Piano del Verde - "P.I.U. VERDE" (Piano dell'Infrastruttura Urbana Verde)

Il Piano del Verde del Comune di Livorno è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 157 del 13/07/2023 e interessa l'intero territorio comunale.

Tale piano si pone l'obiettivo di incrementare quantitativamente e migliorare qualitativamente la dotazione vegetale del Comune di Livorno.

All'interno del territorio comunale sono presenti:

- numerosi parchi storici: Villa Mimbelli, Villa Maria, Villa Regina, Villa Letizia, Villa Sansoni, Villa Corridi, Villa Maurogordato, Parco Pertini, Parco del Cisternino e Villa Fabbricotti;
- aree verdi di dimensione variabile situate in punti diversi della città;
- numerosi viali alberati.

Al patrimonio arboreo comunale risultano censiti 21.582 alberi, di cui gli esemplari su prato - dunque quelli ospitati in parchi, giardini o aree verdi più o meno strutturate - sono solamente 16.492.

Tale piano:

- si indirizza verso l'evoluzione qualitativa e quantitativa delle infrastrutture verdi nel tempo, nella consapevolezza che tali infrastrutture sono comunque soggette a ineludibili cambiamenti;
- risulta dalla sovrapposizione di tre livelli temporali: il passato, inteso come stratificazione delle circostanze che hanno prodotto la situazione attuale, il presente, inteso come lettura critica delle infrastrutture in termini di relazioni con il loro intorno, e il futuro, inteso come insieme di azioni reciprocamente coordinate, logiche e consequenziali tese al raggiungimento di specifici obiettivi in un orizzonte temporale definito;
- si propone di riallacciare antiche relazioni tra elementi stratificati e di crearne di nuove compatibili e inedite;
- già in questa fase definisce l'attuale condizione delle infrastrutture verdi del Comune di Livorno come di grandi potenzialità ponendo l'accento sul miglioramento dell'esistente, ma anche di un incremento di quanto oggi già presente con la duplice logica di utilizzo di aree pubbliche non adeguatamente sfruttate;
- può immaginarsi come orientato al soddisfacimento della regola del "3-30-300" ovvero teso a garantire che:
 - o ogni cittadino, affacciandosi alla propria abitazione, sia in grado di vedere almeno tre alberi dalla propria casa;
 - o la città abbia una copertura arborea del 30% della superficie complessiva;
 - o il cittadino non debba percorrere più di 300 metri per giungere dalla sua abitazione ad un parco o all'area verde più vicina.

Il Piano si fonda sulla re-interpretazione e l'implementazione del verde per costituire e rafforzare un sistema vegetale continuo di collegamento per spazi e funzioni, vera e propria Infrastruttura Verde (IV).



La creazione dell'Infrastruttura Verde è da intendersi come punto di partenza per l'evoluzione del verde cittadino nel tempo, tenendo conto dall'esame del contesto livornese e delle sue criticità.

In sintesi, l'Infrastruttura Verde:

- 1) connette e collega attraverso il superamento della implicita "chiusura" fisica e concettuale di cui oggi soffre la città;
- 2) ha come elemento caratterizzante la vegetazione declinata in termini di Greenway o "Vie Verdi".

La greenway è un sistema lineare costituito da spazi verdi, esistenti e di progetto, che dalla costa si riconnettono ai boschi collinari, divenendo continuità ambientali ed ecologiche ma anche di percorrenza, secondo itinerari ciclo pedonali, dell'intero territorio comunale.

Nello specifico troviamo:

- G1| GREENWAY-il Centro Storico;
 - G2| GREENWAY-Rio Maggiore;
 - G3| GREENWAY-Rio Ardenza;
 - G4| GREENWAY–Montenero;
 - G5| GREENWAY-Anello verde;
 - G6| GREENWAY-il Lungomare.
- 3) con le sue Greenway è un sistema di itinerari attrattivi, dove natura e cultura si fondono in un percorso segnato dalla piacevolezza climatica garantita da Coolway e Coolspot;
 - 4) con la sua dotazione di 'verde' è anche un sistema di parchi lineari;
 - 5) è un sistema di spazi pubblici, messi in rete per tramite delle Greenway;
 - 6) una volta connessa, inizia a 'funzionare' autonomamente come sistema di spazi a valenza ecosistemica: gestione delle acque meteoriche, riduzione dell'isola di calore, incremento della biodiversità; il tutto enfatizzato da una politica di sostenibilità e razionalizzazione delle attività manutentive.

L'attuazione del Piano del Verde contribuirà ad attenuare le concentrazioni di polveri in aria, intercettando e trattenendo le particelle sulle superfici fogliari delle piante.

Inoltre, è noto che le piante sono in grado di assorbire inquinanti gassosi come l'ozono, gli ossidi di azoto e di zolfo e costituiscono anche una risorsa importante per mitigare i cambiamenti climatici ed in particolare gli eventi termici estremi. Le piante inoltre assorbono naturalmente l'anidride carbonica e rilasciano ossigeno, essenziale per la vita di ogni essere umano.

Progetti inseriti nel Piano Triennale

Il Comune di Livorno ha inserito nel Piano Triennale delle OO.PP. 2023-2025, approvato con decisioni di Giunta n. 250 del 28.10.2022 e n. 257 del 04.11.2022, due progetti di piantumazione di differenti specie arboree allo scopo di creare dei polmoni verdi all'interno dell'area urbana:

1. **Intervento di "Ampliamento Parco Baden Powell".** Tale progetto, da realizzarsi nel quartiere Corea per un importo complessivo di €. 2.200.000,00 verrà finanziato con contributo dello Stato di cui alla L. 160/2019 art. 1 comma 42. Tale progetto si colloca



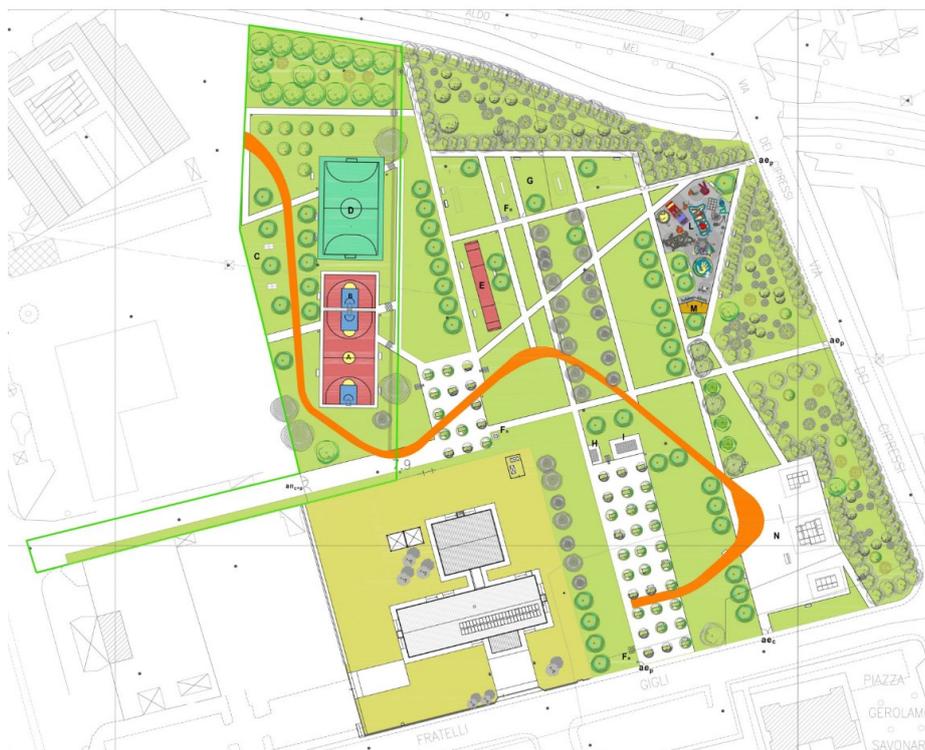
nell'ambito della Missione 5 Componente 2 Investimento 2.1 del PNRR che prevede "Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale". Il progetto definitivo è stato approvato con delibera di Giunta Comunale n. 300 del 12/05/2023 e con successiva Determinazione Dirigenziale n° 4410 del 14/06/2023 è stato approvato il Progetto Esecutivo.

Il parco oggetto dell'intervento occupa una superficie già destinata a parco pubblico di circa 18.000 mq all'interno dell'isolato delimitato dalla via Firenze a ovest, dal Rio Cigna e dall'attigua Via Don Aldo Mei a nord, dalla Via dei Cipressi ad est e dalla via F.lli Gigli a sud.

Il progetto prevede in particolare:

- l'arredo e l'implementazione delle dotazioni a servizio dell'area a verde esistente nonché il suo ampliamento verso ovest per una superficie di circa 6.300 mq e la realizzazione di un'ampia area attrezzata per attività sportive e gioco;
- la messa a dimora di n. 120 nuovi esemplari arborei costituiti da n. 41 lecci (*Quercus ilex*), n. 3 salici (*Salix caprea*), n. 49 gelsi (*Morus alba*), n. 19 pioppi (*Populus alba*) e n. 8 tamerici (*Tamarix gallica*), distribuiti nei filari, nelle piazze alberate e nell'area di rimboschimento di nuova realizzazione ed a reintegrare le essenze originariamente previste.

Tale intervento si inserisce nell'ottica della mitigazione del cambiamento climatico, della riduzione dell'inquinamento e della protezione della biodiversità e degli ecosistemi.



Planimetria generale del progetto di riqualificazione e ampliamento

- 2. Contratto di Quartiere Il Parco Via Firenze Sud.** L'area oggetto di intervento, si affaccia longitudinalmente su via Firenze, che separa due quartieri popolosi di Livorno denominati Corea e Shanghai.



Il progetto ha come obiettivo la riconversione dell'ex area adibita a parcheggio in parco pubblico, con la possibilità di interconnettere i quartieri residenziali di Corea e Shangai sull'asse est-ovest e creare un nuovo asse pedonale nell'asse nord-sud. Il progetto rientra nel programma di riqualificazione denominato "Quartiere 2" e nel programma "Progetti integrati per l'abbattimento delle emissioni climalteranti in ambito urbano" mediante un'intensa opera di riforestazione e rigenerazione urbana favorendo al tempo stesso la creazione di un nuovo spazio di aggregazione e socializzazione.

L'area di intervento è situata lungo un'arteria stradale principale interessata da traffico intenso, con possibilità di accentuazione dei valori inquinanti derivanti da traffico veicolare.

Il progetto ha come obiettivo la realizzazione di un parco che favorisca l'abbattimento delle emissioni climalteranti e il ripopolamento dell'avifauna finalizzato alla riduzione del carico eco-ambientale dato dall'impiego di antiparassitari, nei periodi estivi, per il quartiere limitrofo.

Il progetto prevede complessivamente la piantumazione di 54 alberi di alto fusto, 357 piante arbustive e 1033 piante cespugliose.



Foto Rendering del progetto

Il progetto esecutivo denominato "Contratto di Quartiere Il Parco Via Firenze Sud" è stato approvato con determinazione n. 8748 del 22/12/2022 per un importo stimato complessivo di €. 680.312,69 suddiviso in 2 lotti (lotto 1 € 550.000,00 + lotto 2 € 130.312,69).

Con successiva determinazione n° 1931 del 23/03/2023 sono stati aggiudicati i lavori per il lotto 1 per l'importo di € 510.324,39, per il lotto 2 per l'importo di € 120.901,93 per un totale di € 631.226,32.



M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ

Il Comune di Livorno ha approvato il proprio Piano della Mobilità Urbana Sostenibile (PUMS) e Biciplan con deliberazione del Consiglio Comunale n. 96 del 13/5/2021.

Con Deliberazione di Giunta Comunale n. 561 del 20/11/2020 è stata approvata la presa d'atto della relazione del nucleo unificato comunale di valutazione inerente al procedimento di verifica di assoggettabilità a VAS ai sensi art. 22 della Legge Regionale 10/2010 e s.m.i., in cui si conclude che il "piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS) del Comune di Livorno" non è assoggettabile a valutazione ambientale strategica.

Il PUMS è il documento strategico, predisposto su un orizzonte temporale decennale, che ha lo scopo di orientare le politiche di mobilità cittadine, in attuazione del decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 397 del 4/8/2017 (ai sensi dell'art. 3, comma 7, del D. Lgs. 257/2016). È uno strumento strategico di pianificazione, che comprende tutti i modi e le forme di trasporto (pubblico e privato, passeggeri e merci, motorizzato e non motorizzato, gestione del traffico e della sosta), favorendo lo sviluppo delle modalità più sostenibili.

Scopo primario del PUMS di Livorno è il riequilibrio del riparto modale, ovvero un cambiamento dei modi di spostamento che privilegi la mobilità sostenibile (a piedi, in bicicletta, con i mezzi pubblici). Per riuscire a raggiungere questo obiettivo, il piano prevede di offrire sistemi di mobilità alternativa all'auto e ai sistemi privati, che sia sicura, accessibile e funzionale.

Al contrario di quanto avviene per gli approcci più tradizionali alla pianificazione dei trasporti, il nuovo concetto introdotto dal PUMS pone particolare attenzione:

- al coinvolgimento dei cittadini e dei portatori di interesse, perché possano comprendere attivamente le direttive previste e non sentirle come imposte dall'alto;
- all'analisi attenta del contesto di riferimento;
- ad una visione di lungo periodo e un'azione ad ampio raggio, costantemente monitorata.

Sebbene l'obiettivo principale del PUMS sia il miglioramento della mobilità, questo non va considerato come fine ultimo ma va inteso in un'ottica integrata come contributo al raggiungimento di obiettivi più ampi, come il miglioramento della qualità della vita e il benessere dei cittadini.

Il PUMS si inserisce in una strategia di interesse europeo e nazionale volta al miglioramento delle condizioni ambientali delle aree urbane, per assicurare un ambiente di vita più sano in un complessivo quadro di sostenibilità economica e sociale, facendo sì che il sistema della mobilità urbana assicuri a ciascuno l'esercizio del proprio diritto a muoversi, senza gravare, per quanto possibile, sulla collettività in termini di inquinamento atmosferico, inquinamento acustico, congestione e incidentalità.

Il PUMS segue quindi gli obiettivi individuati dal quadro europeo (e approvati anche da quello nazionale) che rientrano in un orientamento condiviso per lo sviluppo e l'attuazione di un piano di mobilità urbana sostenibile e si basa sulla consapevolezza che per superare le difficoltà che ogni cambiamento porta con sé sia necessario comunicare non tanto quello che viene meno, ma quello di cui tutti potranno beneficiare grazie alle direttive previste.

Gli obiettivi sono:



- migliorare l'accessibilità per tutti, senza distinzioni di reddito o status sociale;
- accrescere la qualità della vita e l'attrattività dell'ambiente urbano;
- migliorare la sicurezza stradale e la salute pubblica;
- ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico, le emissioni di gas serra e il consumo di energia;
- migliorare l'efficienza e l'economicità dei trasporti di persone e merci.

I benefici sono:

- miglioramento della qualità della vita e della salute;
- minor inquinamento ambientale e acustico;
- mobilità fluida e ininterrotta, che si rivolge a tutti;
- uso più efficiente delle risorse limitate a disposizione;
- Costruzione di una nuova cultura della mobilità;
- benefici economici per la città.

Le realizzazioni previste dal PUMS di Livorno si sviluppano con un orizzonte temporale di breve, medio e lungo termine.

I primi interventi ad essere attuati, anche se non completamente, almeno nei loro elementi prioritari riguardano:

- la costruzione di una nuova rete di piste ciclabili e itinerari a mobilità sostenibile;
- l'istituzione di Zone 30;
- il potenziamento del trasporto pubblico;
- interventi mirati alla sicurezza.

Successivamente, con i due termini fissati al 2025 e al 2030, saranno portati a compimento tutti gli interventi previsti dal piano.

È parte integrante del PUMS il Biciplan (Piano Urbano della Mobilità Ciclistica), che è il principale strumento a disposizione dell'Amministrazione Comunale per definire l'insieme di progetti e azioni atti a rendere più facile e sicuro l'uso della bicicletta in città e a incrementare la scelta di una mobilità dolce, più efficiente, economica e sostenibile. L'obiettivo del piano è incentivare all'uso della bicicletta per gli spostamenti dei cittadini legati al lavoro, alla scuola e al tempo libero, garantendone la sicurezza attraverso interventi che disegnano o migliorano itinerari ciclabili e che, in casi specifici, supportino una condivisione protetta degli spazi tra differenti mobilità.

“Considerata l’ampiezza complessiva dell’orizzonte di pianificazione del PUMS (10 anni) e quindi le possibilità che nel corso della sua implementazione si verifichino eventi imprevisti e imprevedibili al momento della sua redazione, l’attività di monitoraggio riveste un’importanza cruciale per il raggiungimento degli obiettivi. L’obiettivo dell’attività di monitoraggio è quello di fare emergere eventuali scostamenti tra l’effettiva realizzazione del PUMS e quanto pianificato e tra il valore effettivo degli indicatori in un dato momento e i relativi target prefissati, attraverso il confronto tra il valore degli indicatori ex-post con quello stabilito ex-ante.” (tratto da Vademecum per la redazione del Piano Urbano di Mobilità Sostenibile (PUMS).



Con Deliberazione della Giunta Comunale n. 323 del 27/05/2022 è stato approvato il Piano di Monitoraggio del PUMS.

Il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile, attraverso il Fondo per la progettazione di fattibilità delle infrastrutture e degli insediamenti prioritari per lo sviluppo del Paese, ha previsto la possibilità di finanziare indagini e progetti di fattibilità riferiti a interventi contenuti nei PUMS. In tale ambito, il Comune di Livorno, dunque, ha ottenuto due finanziamenti, il primo di 426.0000€, che prevede, tra l'altro, l'aggiornamento del Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) e il secondo di 222.000 €. A questi stanziamenti si sono aggiunti 711.000 € per quattro progetti di fattibilità relativi all'Aurelia, al sottopasso alternativo al cavalcavia di via degli Acquadotti, alla tranvia di area vasta e a quella urbana.

Tali indagini e progetti di fattibilità riferiti a interventi contenuti nei PUMS vanno ad approfondire vari aspetti che contribuiscono a rendere la mobilità urbana più sicura e sostenibile:

- la distribuzione urbana delle merci (progetto di City Logistics e bus turistici);
- la mobilità sui percorsi casa-scuola (progetto di indagine sul quadro di esigenze di mobilità sostenibile);
- il miglioramento della sicurezza e la prevenzione degli incidenti stradali (progetto focus su incidentalità e sicurezza);
- la mobilità elettrica e le necessarie infrastrutture di ricarica (Piano della mobilità elettrica: Livorno smart city).

Inoltre, ulteriori progetti forniranno dati di conoscenza e indicazioni di soluzioni progettuali in merito a rilevanti questioni di mobilità urbana, quali: la sosta su strada (Piano del sistema della sosta - domanda/offerta e cerniere di mobilità), la convivenza tra auto, biciclette e pedoni (Piano delle zone 30 e aree pedonali), le interferenze dei traffici portuali in entrata e in uscita, alle quali l'ambito urbano è sottoposto quotidianamente data la caratteristica di Livorno quale città portuale, attraverso la razionalizzazione e fluidificazione degli accessi alla città (Piano della viabilità della cintura portuale).

Uno studio specifico è stato dedicato a un'analisi conoscitiva sulla reale dimensione della domanda di Trasporto Pubblico Locale da servire nel bacino urbano del Comune di Livorno e nelle aree di attrazione extraurbana ed extra comunale e lo studio di piani particolareggiati rispetto alle previsioni generali strategiche del PUMS propedeutici all'attivazione della rete urbana al tempo T2 (dal 3° anno del nuovo contratto regionale di servizio TPL) prevedendo un incremento di percorrenze di circa 700.000 Km/anno rispetto all'attuale percorrenza.

Il Comune di Livorno, inoltre, è partner del progetto Modì - Mobilità Dolce e Integrata nell'area vasta Livornese - coordinato, in qualità di capofila, dalla Provincia di Livorno e cofinanziato dal Ministero dell'Ambiente a valere sul Programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro.

Con Deliberazione di Giunta Comunale n. 3 del 5/01/2017 è stata approvata la partecipazione del Comune di Livorno al progetto e con Determinazione Dirigenziale n. 88 del 10/01/2017 è stato approvato l'accordo di partenariato tra la Provincia di Livorno, in qualità di capofila del progetto, e i Comuni di Livorno, Cecina, Collesalveti e Rosignano e i partner privati quali Istituto di



Biometeorologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IBIMET), società CRAS S.r.l., società Pepa Italia S.r.l. e l'Associazione Euromobility.

Il progetto dovrà concludersi a dicembre 2023, salvo proroga del Ministero.

Per il Comune di Livorno il progetto prevede sia la realizzazione di infrastrutture per la mobilità (piste ciclabili, percorsi pedonali) che la realizzazione di servizi a favore della mobilità sostenibile casa-scuola casa-lavoro (quali ad esempio car-sharing elettrico, taxi-scuola).

Stima della riduzione delle emissioni previste dal PUMS

Nel PUMS la predisposizione del modello di simulazione del traffico consente di definire, oltre alla situazione attuale, lo scenario di riferimento (scenario di piano proiettato allo stesso orizzonte temporale dello scenario di progetto nel quale, però, nessuna proposta del PUMS viene realizzata) e gli scenari di progetto (scenario in cui risultano realizzati tutti gli interventi finanziati, scelti di concerto con l'Amministrazione). Per la misura e il confronto, in termini ambientali, tra gli scenari vengono utilizzati specifici parametri (indicatori ambientali).

È stato utilizzato un software per la determinazione delle emissioni di inquinanti, a partire da alcuni dati di input ricavabili dal modello di simulazione (rete assegnata con flussi di traffico in veicoli equivalenti o per classi veicolari, velocità per classe veicolare, ecc..) e dalle caratteristiche del parco circolante come ad esempio la % delle varie tipologie di veicolo (Euro 1, 2, 3, ...) anche suddivise per tipologia di arco, viene restituito un database contenente, per ogni arco gli inquinanti prodotti.

Quanto sopra esposto consente di definire una serie di procedure che permetteranno di verificare lo scenario attuato a regime e l'efficacia degli interventi proposti nel PUMS e realizzati (monitoraggio di attuazione del Piano).

SOSTANZA	QUOTA DOVUTA AL TRAFFICO (%)
Monossido di Carbonio CO	65
Ossidi di Azoto NO _x	55
Idrocarburi C _x H _x	39
Piombo Pb	71
Polveri sottili	60-80

Tabella % inquinanti dovuti al traffico [Fonte: PUMS]

Sulla base delle politiche e delle linee d'azione del PUMS sono stati quantificati, per mezzo del programma EMISMOB, i consumi e le emissioni di inquinanti legate al traffico veicolare per i diversi scenari (attuale, riferimento e progetto).

A seguire si riportano le comparazioni condotte attraverso il software EMISMOB tra gli scenari simulati. Le comparazioni riguardano i consumi di carburante e l'intero sistema emissivo dovuto al traffico, espressi in grammi-ora.

Dopo avere ricostruito la situazione mattina (7:45-8:45), attraverso il modulo EMISMOB sono stati quantificati i consumi di carburante e le emissioni gassose inquinanti determinati dalla mobilità veicolare calcolate all'ora di punta (7:45-8:45).



Nella tabella seguente si riporta la differenza di scenari tra situazione attuale, scenario 2025 e scenario 2030.

Consumo carburante/missioni gassose – Rete urbana - 07:45-08:45		
Scenario attuale		
Consumo di carburante totale	3.241.049	g/h
NO _x : quantità di ossidi di azoto e loro miscele	28.619	g/h
CO: quantità di monossido di carbonio	214.024	g/h
PM ₁₀ : quantità di polveri sottili	2.965	g/h
PTS: quantità di polveri totali sospese	3.869	g/h
CO ₂ : quantità di anidride carbonica	10.246.275	g/h
N ₂ O: quantità di protossido di azoto	253	g/h
CH ₄ : quantità di metano	2.335	g/h

Tabella situazione scenario attuale [Fonte: PUMS]

Consumo carburante/Emissioni gassose – Rete urbana - 07:45-08:45		
Scenario di riferimento 2025		
Consumo di carburante totale	3.283.836	g/h
NO _x : quantità di ossidi di azoto e loro miscele	28.980	g/h
CO: quantità di monossido di carbonio	216.761	g/h
PM ₁₀ : quantità di polveri sottili	3.006	g/h
PTS: quantità di polveri totali sospese	3.921	g/h
CO ₂ : quantità di anidride carbonica	10.381.531	g/h
N ₂ O: quantità di protossido di azoto	256	g/h
CH ₄ : quantità di metano	2.363	g/h

Tabella situazione scenario 2025 [Fonte: PUMS]

Consumo carburante/Emissioni gassose – Rete urbana - 07:45-08:45		
Scenario di riferimento 2030		
Consumo di carburante totale	3.290.259	g/h
NO _x : quantità di ossidi di azoto e loro miscele	29.019	g/h
CO: quantità di monossido di carbonio	217.183	g/h
PM ₁₀ : quantità di polveri sottili	3.013	g/h
PTS: quantità di polveri totali sospese	3.931	g/h
CO ₂ : quantità di anidride carbonica	10.401.820	g/h
N ₂ O: quantità di protossido di azoto	257	g/h
CH ₄ : quantità di metano	2.368	g/h

Tabella situazione scenario 2030 [Fonte: PUMS]

Negli scenari di riferimento si è ipotizzato:

- la sostituzione, nel parco circolante, delle auto EURO 0 e EURO 1 in auto Euro 6 e successive al 2025 ed Euro 0, Euro 1, Euro 2 ed EURO 3 in auto EURO 6 e successive al 2030;
- la circolazione di auto elettriche in una percentuale stimata pari al 2% rispetto al totale per il 2025 e pari al 5% rispetto al totale per il 2030;

Inoltre, si considera che vi sia:



- una riduzione della matrice della domanda, per effetto della diversione modale dall'auto alla bici ed al TPL.

Negli scenari di progetto si è ipotizzata, la medesima riduzione.

Le valutazioni del quadro emissivo nello scenario di progetto breve e medio-lungo periodo tengono conto del nuovo riparto modale e della crescita della domanda di mobilità e degli interventi di progetto del PUMS relativi a ciascuno scenario come descritto in precedenza.

I valori del sistema emissivo sono riportati nella tabella:

Consumo carburante/Emissioni gassose – Rete urbana - 07:45-08:45		
Scenario di progetto 2025		
Consumo di carburante totale	2.990.980	g/h
NO _x : quantità di ossidi di azoto e loro miscele	26.438	g/h
CO: quantità di monossido di carbonio	197.359	g/h
PM ₁₀ : quantità di polveri sottili	2731	g/h
PTS: quantità di polveri totali sospese	3.565	g/h
CO ₂ : quantità di anidride carbonica	9.455.742	g/h
N ₂ O: quantità di protossido di azoto	231	g/h
CH ₄ : quantità di metano	2.149	g/h

Scenario di progetto al 2025 [Fonte: PUMS]

Consumo carburante/Emissioni gassose – Rete urbana- 07:45-08:45		
Scenario di progetto 2030		
Consumo di carburante totale	2.812.367	g/h
NO _x : quantità di ossidi di azoto e loro miscele	25. 612	g/h
CO: quantità di monossido di carbonio	188.586	g/h
PM10: quantità di polveri sottili	2.488	g/h
PTS: quantità di polveri totali sospese	3.239	g/h
CO ₂ : quantità di anidride carbonica	8.891.427	g/h
N ₂ O: quantità di protossido di azoto	201	g/h
CH ₄ : quantità di metano	1.885	g/h

Scenario di progetto al 2030 [Fonte: PUMS]

Nella pagina seguente si riportano, in forma tabellare, il consumo globale di carburante e le emissioni in atmosfera dei principali inquinanti causati dalla mobilità veicolare negli scenari di riferimento e di progetto e il loro confronto che ben sintetizza e rappresenta le comparazioni e i miglioramenti ottenibili con gli interventi previsti dal PUMS.

È stata inoltre quantificata:

- la diminuzione di emissioni tra gli scenari di progetto e quelli di riferimento (differenze);
- la riduzione di inquinanti liberati nella rete di Livorno espressa in t/anno.

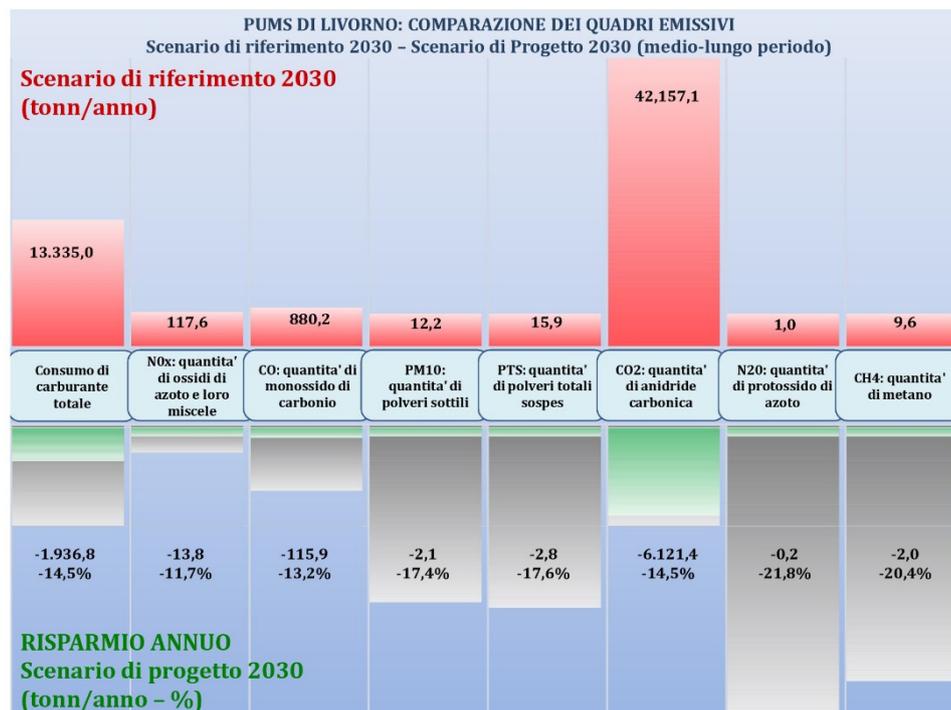
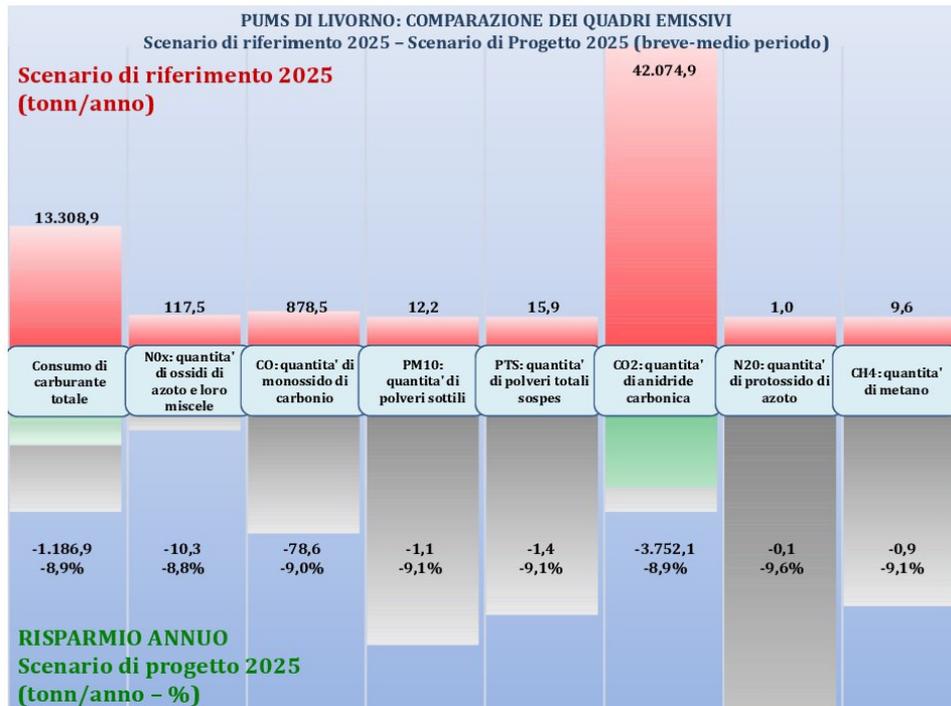


RETE URBANA	ORA DI PUNTA DELLA MATTINA 07:45-08:45			VALORI ANNO		
Consumo carburante / Emissioni gassose	Unità di misura	Scenario di riferimento 2025	Scenario di progetto 2025	Differenza rispetto allo scenario di riferimento	Unità di misura	Risparmi/anno (tonnellate)
Consumo di carburante totale	g/h	3.283.836	2.990.980	292.857	tonn/anno	118 6,9
NO _x : quantità di ossidi di azoto e loro miscele	g/h	28.980	26.438	2.542	tonn/anno	10,3
CO: quantità di monossido di carbonio	g/h	216.761	197.359	19.402	tonn/anno	78,6
PM ₁₀ : quantità di polveri sottili	g/h	3.006	2731	275	tonn/anno	1,1
PTS: quantità di polveri totali sospese	g/h	3.921	3.565	357	tonn/anno	1,4
CO ₂ : quantità di anidride carbonica	g/h	10.381.531	9.455.742	925.789	tonn/anno	3752,1
N ₂ O: quantità di protossido di azoto	g/h	256	231	25	tonn/anno	0,1
CH ₄ : quantità di metano	g/h	2.363	2.149	215	tonn/anno	0,9

Tabella situazione scenario attuale [Fonte: PUMS]

RETE URBANA	ORA DI PUNTA DELLA MATTINA 07:45-08:45			VALORI ANNO		
Consumo carburante / Emissioni gassose	Unità di misura	Scenario di riferimento 2030	Scenario di progetto 2030	Differenza rispetto allo scenario di riferimento	Unità di misura	Risparmi/anno (tonnellate)
Consumo di carburante totale	g/h	3.290.259	2.812.367	477.892	tonn/anno	1936,8
NO _x : quantità di ossidi di azoto e loro miscele	g/h	29.019	25.612	3.407	tonn/anno	13,8
CO: quantità di monossido di carbonio	g/h	217.183	188.586	28.597	tonn/anno	115,9
PM ₁₀ : quantità di polveri sottili	g/h	3.013	2.488	525	tonn/anno	2,1
PTS: quantità di polveri totali sospese	g/h	3.931	3.239	692	tonn/anno	2,8
CO ₂ : quantità di anidride carbonica	g/h	10.401.820	8.891.427	1.510.393	tonn/anno	6121,4
N ₂ O: quantità di protossido di azoto	g/h	257	201	56	tonn/anno	0,2

Tabella comparativa risparmi/anno con azioni PUMS scenari 2025 e 2030 [Fonte: PUMS]



Comparazione dei quadri emissivi con azioni PUMS [Fonte: PUMS]

Gli schemi grafici riportano nella parte superiore i valori anno nello scenario di riferimento 2025/2030, nella parte inferiore i risparmi annui (sempre in tonnellate) riferiti agli scenari di progetto breve-medio e medio-lungo periodo con l'indicazione della percentuale di risparmi conseguiti.



		Stato attuale 2020	Scenario di progetto 2025	Scenario di progetto 2030
Consumo di carburante totale	tonn/anno	13.135,52	12.122,02	11398,13
NO _x : quantità di ossidi di azoto e loro miscele	tonn/anno	115,99	107,15	103,80
CO: quantità di monossido di carbonio	tonn/anno	867,41	799,87	764,31
PM ₁₀ : quantità di polveri sottili	tonn/anno	12,02	11,07	10,08
PTS: quantità di polveri totali sospese	tonn/anno	15,68	14,45	13,13
CO ₂ : quantità di anidride carbonica	tonn/anno	41.526,72	38322,80	36.035,71
N ₂ O: quantità di protossido di azoto	tonn/anno	1,02	0,94	0,81
CH ₄ : quantità di metano	tonn/anno	9,46	8,71	7,64

Tabella indicazione percentuale di risparmi conseguiti

L'efficacia degli interventi proposti dal PUMS è ben rappresentata dalla comparazione dei quadri emissivi e dai relativi risparmi annui nelle diverse componenti climalteranti.

La CO₂ (anidridi carbonica) si riduce del 34,7%, il monossido di carbonio (CO) si contrae di quasi il 32%, le polveri sottili (PM₁₀) del 32,5%, il protossido di azoto (N₂O) si riduce del 37,5%.

Il tutto a conferma della bontà delle azioni proposte e della loro efficacia in termini di sostenibilità ambientale.

Attuazione azioni previste nel precedente PAC 2016

Il precedente PAC approvato nel 2016 prevedeva una serie di azioni, delle quali si riporta una sintesi del suo stato di realizzazione.

M5 – Realizzazione di bus-vie per il trasporto pubblico locale

La corsia riservata al trasporto pubblico in via Garibaldi è stata prolungata fino all'intersezione con via Firenze.

Sono in corso i lavori per il rafforzamento di alcune corsie riservate esistenti, tra cui via Marradi e via Garibaldi stessa.

M8 – Fluidificazione del traffico veicolare

Al fine di fluidificare il traffico sul Viale Italia in corrispondenza delle intersezioni con le principali arterie, sono state realizzate le seguenti rotonde: Barriera Margherita (intersezione Viale N. Sauro) e intersezione con via dei Pensieri.

M9 – Fluidificazione del traffico veicolare – Onda verde impianti semaforici

Sono stati sincronizzati gli impianti semaforici al fine di realizzare un'onda verde sugli assi: Viale Carducci e Viale Ippolito Nievo e Viale Alfieri.

M11.a - Realizzazione/adequamento piste ciclabili (V.le Alfieri)

Avendo dato priorità alla realizzazione della ciclovia tirrenica, l'opera di adeguamento prevista su Viale Alfieri al momento è ancora in fase di valutazione.

M11.b - Realizzazione/adequamento piste ciclabili

Si riporta lo stato attuale delle piste ciclabili oggetto di questa azione:

- Rex – Miramare: in corso di realizzazione;
- Collegamento per Tirrenia: lavori appaltati, attesa inizio cantiere;



- Bellana – San Jacopo: in parte realizzato, in parte in fase di realizzazione;
- Tre Ponti – Rex: in fase di realizzazione;
- Via de Larderel: Progetto approvato, in attesa di affidamento;

M12.a - Realizzazione/adequamento parcheggi biciclette

- Velostazione presso stazione ferroviaria: completata, in attesa di affidamento gestione;
- Velostazione Viale Libertà: in fase di progettazione.

M12.b - Realizzazione/adequamento parcheggi biciclette

Realizzati. Ulteriori cicloposteggi in fase di affidamento.

M15 – Bike sharing

Realizzato.

**M1 Misure strutturali per la limitazione del traffico veicolare**

Attualmente è in vigore l'Ordinanza Sindacale n° 87776/2009, che prevede limitazioni alla circolazione dei veicoli maggiormente inquinanti, come riportato nella tabella seguente:

Autoveicoli		Limitazione
Autoveicoli Euro 0	Autoveicoli M1 non catalitiche a benzina e diesel non omologate secondo la Dir. 91/441/CEE e successive	Da lunedì a domenica orario: 0 – 24
Autoveicoli Diesel Euro 1	Autoveicoli M1 diesel non omologate secondo la Dir. 94/12/CE e successive.	
Motoveicoli		Limitazione
Ciclomotori Euro 0	Ciclomotori non omologati ai sensi della direttiva 97/24/CE stage 2 e successive	Da lunedì a domenica orario: 0 – 24
Ciclomotori Euro 1 a 2 tempi	Ciclomotori 2 tempi non omologati ai sensi della direttiva 97/24/CE stage 2 e successive	
Motocicli Euro 0 a 2 tempi	Motocicli a 2 tempi non omologati ai sensi della direttiva 97/24/CE e successive	
Veicoli Mercati		Limitazione
Veicoli mercati Euro 0 < 3,5 t	Veicoli per il trasporto merci N1 identificati dal Codice della Strada all'art. 54, comma 1 lettere c, d con portata fino a 35 q non omologati secondo la Dir. 91/441/CEE o 93/59/CEE e successive.	Da lunedì a domenica orario: 0 – 24
Veicoli mercati Euro 0 > 3,5 t	Veicoli per il trasporto merci N2 e N3 identificati dal Codice della Strada all'art. 54, comma 1 lettere d, e, h, i con portata superiore a 35 q non omologati secondo la Dir. 91/542/CEE fase I e successive.	
Veicoli per Uso Speciale		Limitazione
Veicoli per uso speciale Euro 0 < 3,5 t	Veicoli per il trasporto merci N1 identificati dal Codice della Strada all'art. 54, comma 1 lettera g con portata fino a 35 q non omologati secondo la Dir. 91/441/CEE o 93/59/CEE e successive.	Da lunedì a domenica orario: 0 – 24
Veicoli per uso speciale Euro 0 > 3,5 t	Veicoli per il trasporto merci N2 e N3 identificati dal Codice della Strada all'art. 54, comma 1 lettera g con portata superiore a 35 q non omologati secondo la Dir. 91/542/CEE fase I e successive.	
Autobus		Limitazione
Autobus Euro 0 in servizio di TPL Urbano	Autobus M2 e M3 non omologati secondo la Dir. 91/542/CEE e successive.	Da lunedì a domenica orario: 0 – 24
Autobus Euro 0 in servizio turistico	Autobus M2 e M3 non omologati secondo la Dir. 91/542/CEE e successive.	La domenica

Tabella riassuntiva O.S. n° 87776/2009- veicoli oggetto di limitazioni alla circolazione

Ad oggi nel Comune di Livorno non sono in vigore Ordinanze che limitino l'ingresso nella zona del centro città a particolari categorie di veicoli (euro 0, 1, 2, 3, 4).

In prospettiva dell'entrata in vigore della nuova Direttiva Europea che limita l'accesso al centro città a particolari categorie di veicoli (euro 1, 2, 3, 4), e considerato quanto previsto dalla misura M1 tra le azioni del PAC, il Comune inserirà gradualmente tali limitazioni in alcune aree della città opportunamente individuate.

Attualmente la zona centrale di Livorno è caratterizzata dalla presenza di Zone a Traffico limitato di diversa tipologia (ingresso limitato a particolari categorie di utenti e veicoli) vigenti dalle ore



7:30 alle ore 20:00, ad eccezione della ZTL A notturna attiva dalle ore 20:00 alle ore 5:00 e della ZTL A - La Venezia attiva 24 ore su 24.

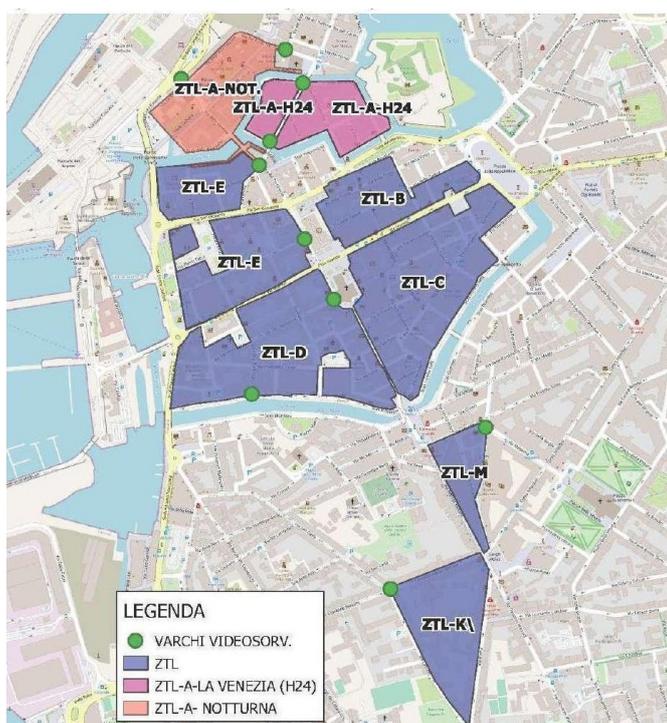
La ZTL di Livorno è suddivisa in zone denominate:

- Zona a Traffico Limitato A (notturna);
- Zona a Traffico Limitato A;
- Zona a Traffico Limitato B;
- Zona a Traffico Limitato C;
- Zona a Traffico Limitato D;
- Zona a Traffico Limitato E;
- Zona a Traffico Limitato K\;
- Zona a Traffico Limitato M\;

I varchi di controllo della ZTL sono protetti da telecamere posizionate in:

- Via Goldoni;
- Via Cadorna;
- Corso Mazzini;
- Via Fiume;
- Via San Francesco;
- Via della Venezia intersezione via Borra;
- Via della Venezia intersezione piazza del Luogo Pio;
- Via del Forte San Pietro.

Le ZTL, ad eccezione della "A", sono valide tutti i giorni feriali dalle ore 7.30 alle ore 20.00, con due finestre temporali dalle 7:30 alle 10:30 e dalle 15:00 alle 16:00 nelle quali possono accedere gli autocarri per le operazioni di carico e scarico. La ZTL A è in vigore tutti i giorni dell'anno con orario 0 - 24.

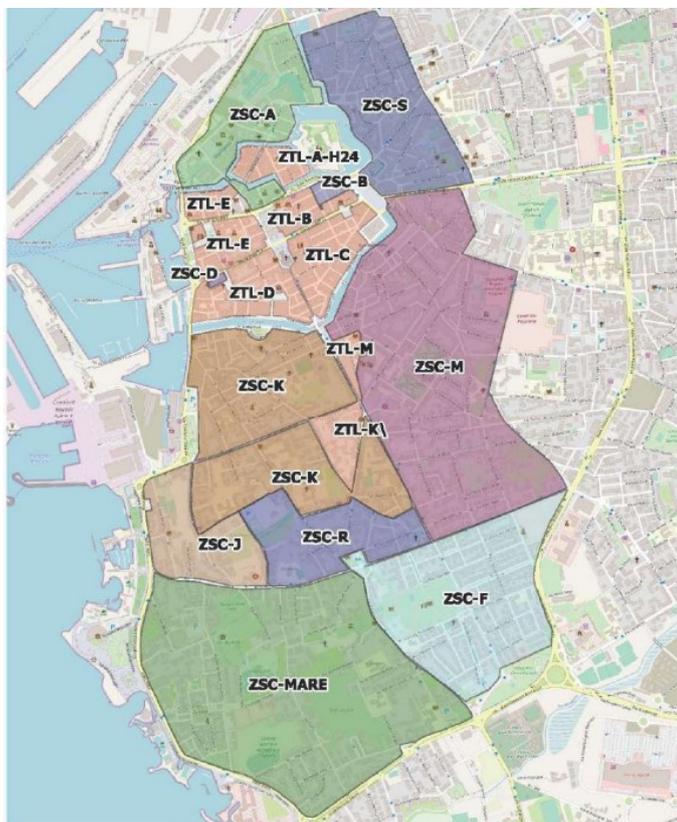


Zone a Traffico Limitato (ZTL) nel Comune di Livorno



Oltre le Zone a Traffico Limitato, l'area urbana di Livorno è suddivisa in zone omogenee definite ZSC, Zone a Sosta Controllata.

Le ZSC sono aree nelle quali la sosta dei veicoli è limitata, ad ore prestabilite, a particolari categorie di utenti e di veicoli. La ZSC livornese è suddivisa in zone denominate A, B, C, D, E, F, J, Mare, K, M, R, S.



Zone a Sosta Controllata

Nelle ZSC ci possono essere:

- aree di sosta riservate ai residenti;
- aree di sosta a pagamento;
- aree di sosta promiscue in cui è consentita sia la sosta gratuita dei residenti dotati di contrassegno e di altri soggetti autorizzati secondo la presente disciplina che la sosta a pagamento di tutti gli altri soggetti.

Per quanto riguarda la regolamentazione della circolazione e della sosta dei veicoli commerciali nell'area urbana di Livorno, si riporta di seguito la tabella riassuntiva.



Tipologia Area	Regolamento accesso e sosta veicoli merci	Orari accesso e sosta veicoli merci	Limitazioni
Area Pedonale	L'accesso all'area pedonale è consentito per le attività di carico e scarico cose, oltre che per l'accesso alle rimesse interne.	Non specificato	In base alle ordinanze comunali vigenti, in alcune strade del centro abitato sussiste anche il divieto di transito per i veicoli di massa superiore alle 3,5 tonnellate. La zonizzazione attuale è in corso di revisione come previsto dal PAC 2016.
ZTL (A, B, C, D, E, K, M)	Nelle fasce orarie di carico e scarico, gli autocarri possono accedere alle ZTL senza contrassegno e senza comunicazione della targa ma con obbligo di sosta nelle aree riservate al carico e scarico o, a pagamento, negli stalli di sosta promiscui.	Due fasce orarie (7.30-10.30 e 15.00-16.00) nelle quali è consentito, agli autocarri utilizzati per il carico e lo scarico di cose, il transito e la sosta negli spazi a ciò riservati.	
Zona Sosta Controllata (ZSC)	n.a.	n.a.	
Zona Piazza Cavallotti (ZPC)	La sosta è limitata, in determinate fasce orarie stabilite con specifiche ordinanze, solo ed esclusivamente agli autoveicoli delle imprese che svolgono commercio su aree pubbliche nell'area mercatale di piazza Felice Cavallotti, via Buontalenti, e altre aree limitrofe, come autorizzate con specifica ordinanza.	n.a.	
Zona di Particolare Rilevanza Urbanistica (ZPRU)	L'area di carico e scarico è uno spazio riservato, in determinati orari, ai veicoli utilizzati per il carico e scarico cose.	n.a.	
ZPRU Stadio	Sono autorizzati a transitare e sostare gratuitamente nella ZPRU Stadio gli autocarri limitatamente alle operazioni di carico e scarico cose.	n.a.	

Tabella regolamentazione circolazione e sosta nell'area urbana di Livorno veicoli commerciali

M2 Istituzione di zone di rispetto davanti alle scuole - zone 30

La mobilità sostenibile deve affrontare, e risolvere, i problemi delle utenze vulnerabili della città con particolare attenzione ai bambini, con l'individuazione di zone 30 in prossimità degli edifici scolastici, finalizzate alla definizione delle "Scuole a Mobilità Sostenibile".

Le Zone 30 costituiscono un importantissimo elemento funzionale per la mobilità dolce. Nelle Zone 30 il ciclista e l'automobile condividono in sicurezza gli spazi e la mobilità dolce è equiparata alla mobilità veicolare. L'istituzione di una Zona 30 deve essere accompagnata dalla definizione di porte di ingresso/uscita, con apposita segnaletica, e in queste zone è imposto il limite di velocità di 30 km/h.

Per la miglior configurazione delle zone 30 sono necessari interventi di moderazione del traffico e di adeguamento della segnaletica stradale, quali:

- miglioramento della segnaletica verticale e nuova segnaletica orizzontale;
- posizionamento di dissuasori della sosta;
- realizzazione di attraversamenti pedonali rialzati;



- realizzazione di attraversamenti ciclo-pedonali rialzati;
- realizzazione di bulb outs e/o pinch points;
- realizzazione di piazze traversanti e incroci rialzati;
- realizzazione di dossi stradali.

Il PUMS ha previsto l'istituzione di n° 25 zone 30 nel territorio cittadino di Livorno, che saranno appositamente segnalate con la definizione di porte di ingresso/uscita e caratterizzate da una serie di interventi specifici come l'installazione di una nuova segnaletica e interventi infrastrutturali per la moderazione del traffico, come attraversamenti rialzati o dossi stradali.

Le zone 30 previste dal progetto e di seguito elencate sono state individuate seguendo alcuni criteri principali, tra cui la presenza di edifici scolastici, per renderli più facilmente raggiungibili e migliorarne la sicurezza:

1. Zona 30 "La Venezia";
2. Zona 30 "Garibaldi";
3. Zona 30 "Corea Nord";
4. Zona 30 "Corea Sud";
5. Zona 30 "Corea Est";
6. Zona 30 "Picchianti Nord";
7. Zona 30 "Picchianti Sud";
8. Zona 30 "Tiberio Scali";
9. Zona 30 "Soffredini";
10. Zona 30 "Scali Manzoni";
11. Zona 30 "Amedeo";
12. Zona 30 "Borgo Cappuccini";
13. Zona 30 "Borgo San Jacopo";
14. Zona 30 "Villa Maria";
15. Zona 30 "Montebello Sud";
16. Zona 30 "Villa Fabbriotti";
17. Zona 30 "Ambrogiana";
18. Zona 30 "Acquaviva";
19. Zona 30 "Fagiano";
20. Zona 30 "Coteto";
21. Zona 30 "Salviano";
22. Zona 30 "Scopaia";
23. Zona 30 "Lambruschini";
24. Zona 30 "Ardenza";
25. Zona 30 "Antignano".

La totalità delle zone copre una superficie di circa 6,15 Km² ed è distribuita su tutto il territorio comunale.



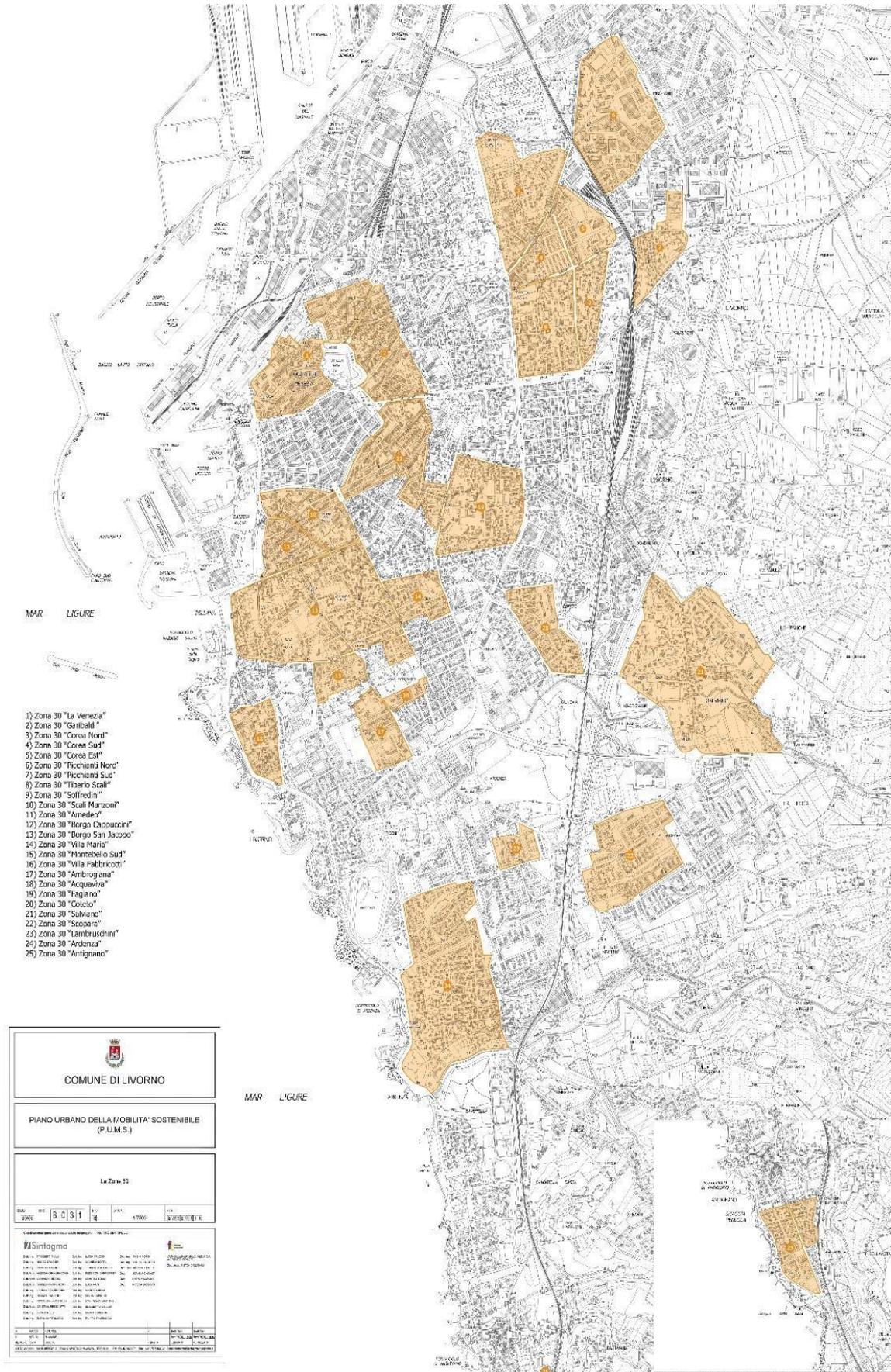
Con Determinazione Dirigenziale n. 1133 del 28/02/2022 è stato affidato il servizio di redazione del Piano delle Zone 30 e delle aree pedonali nell'area urbana.

Lo scopo generale del Piano è la programmazione delle prime Zone 30 della città, in linea con le risultanze del PUMS, in modo tale che la progettazione di esse risulti adeguatamente organica e possa esprimere al meglio le peculiarità del territorio urbano analizzato, tenendo conto che, oltre l'aumento della sicurezza, sarà fondamentale il miglioramento della qualità ambientale dello spazio pubblico di strade e piazze.

Tra le venticinque Zone 30 indicate dal PUMS, sono state individuate 7 Zone prioritarie per una prima implementazione delle strategie di piano volte a ridurre l'incidentalità e promuovere una mobilità locale più equilibrata e sostenibile in ottica di condivisione dello spazio stradale:

- "Garibaldi";
- "Soffredini";
- "Scali Manzoni";
- "Borgo San Jacopo";
- "Villa Maria";
- "Villa Fabbricotti";
- "Scopaia".

Le 7 zone prioritarie misurano complessivamente 1,63 Km², pari a circa il 27% della superficie totale, e costituiscono le aree pilota su cui sperimentare e dare il via ad una transizione strutturale e culturale della mobilità in ambito urbano, come mostrato nella mappa seguente.



COMUNE DI LIVORNO

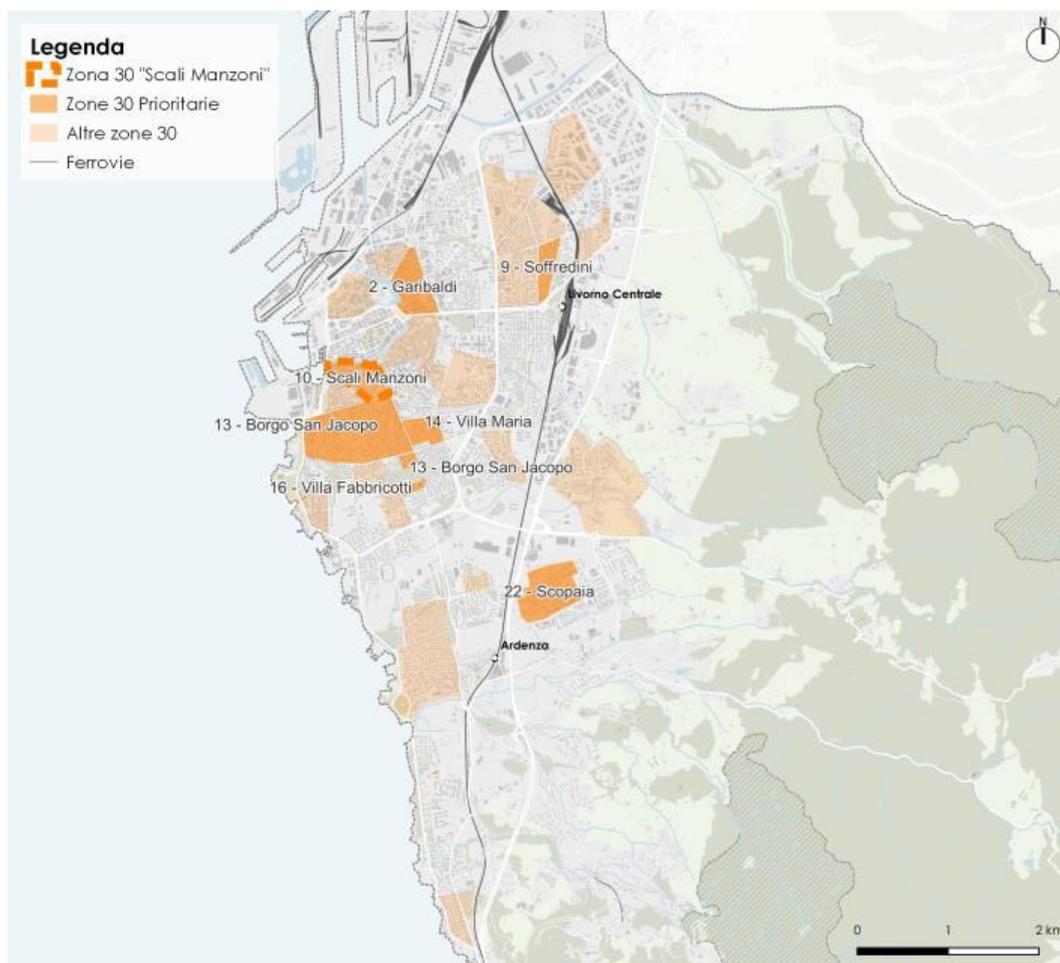
PIANO URBANO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE (P.U.M.S.)

La Zona 25

DATA	REDAZIONE	REVISIONE	PROVA	APPROVAZIONE
2023	03/11/23	03/11/23	03/11/23	03/11/23

Sintagma
 Via...
 Tel. ...
 Email: ...

Mappa con individuazione zone 30 previste dal PUMS



Le 25 Zone 30 previste nel PUMS comunale, le 7 zone 30 prioritarie.

L'Amministrazione Comunale, con deliberazione di Giunta Comunale n. 355 del 30/05/2023, ha approvato il report del servizio di indagine su un campione stratificato e significativo degli abitanti della città di Livorno per la definizione del quadro esigenziale della mobilità sostenibile casa-scuola.

Il servizio, finanziato dai fondi del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, oltre a eseguire un'indagine sia sulle famiglie/studenti che sul personale scolastico in merito alle modalità di spostamento casa-scuola, indica alcune linee guida per:

- interventi finalizzati a porre in sicurezza i percorsi casa-scuola;
- ridurre il circolo vizioso delle auto attorno alle scuole;
- favorire l'istituzione di Zone 30 in prossimità dei plessi scolastici;
- individuare appositi stalli "kiss & ride";
- realizzare aree attrezzate a supporto della mobilità lenta;
- creare sinergia con il servizio di trasporto pubblico locale;
- riorganizzare in maniera coordinata gli orari di entrata e di uscita.

I principali interventi da prevedersi negli intorni dei singoli plessi scolastici, ed in particolare lungo la viabilità di accesso/uscita agli/dagli stessi, sono quelli relativi alla moderazione del traffico, in grado di ridurre sensibilmente le velocità di attraversamento della corrente veicolare e



contribuire fattivamente alla messa in sicurezza degli intorni dei plessi stessi (ad esempio corsie ridotte, raggi di curvatura alle intersezioni, restringimenti di carreggiata, chicane, isole salvagente, attraversamenti rialzati, materiale e aspetto della pavimentazione).

Lo studio sarà concluso entro dicembre 2023; l'attuazione degli interventi è prevista a partire dal 2025.

Costi:

- Per lo studio: € 39.106,83;
- per la futura realizzazione al momento sono stati stimati: € 1.744.000 euro per Scali Manzoni; e € 1.800.000 per Scopaia. Sono in corso di ultimazione gli approfondimenti per le altre zone.

M3 Promozione utilizzo scuolabus e dei servizi di Pedibus per spostamenti casa-scuola

Servizio scuolabus

Il servizio di trasporto scolastico è istituito nelle zone periferiche del territorio comunale ed è destinato agli studenti iscritti alla scuola pubblica primaria e secondaria di primo grado.

Con Determinazione n. 9644 del 27/12/2021 il servizio di Trasporto scolastico è stato affidato alla RTI costituita da B. & B. Service Società Cooperativa, CTM (Consorzio Toscano Mobilità) Società Cooperativa Consortile, 3° Millemium Travel per il corrispettivo di € 1.178.102,05

Le fermate del trasporto scolastico sono prioritariamente stabilite in corrispondenza delle fermate del TPL.

Il servizio di trasporto scolastico è programmato secondo il calendario didattico e gli orari sono determinati in accordo con gli istituti scolastici interessati ed è finalizzato a soddisfare il maggior numero di richieste.

Il Bando per l'A.S. 2023/24 è stato approvato con Determinazione Dirigenziale n° 2476/2023 e la successiva riapertura dei termini di richiesta è stata approvata con Determinazione Dirigenziale n° 5368/2023.

Il servizio è attivo attualmente per i seguenti plessi scolastici:

- Primaria Thouar (Ist. Comprensivo Don Angeli);
- Primaria Rodari (Ist. Comprensivo Mazzini);
- Primaria Corridi (Ist. Comprensivo Bartolena);
- Primaria Carducci (Ist. Comprensivo Carducci);
- Primaria Montenero (Ist. Comprensivo Carducci);
- Primaria Banditella (Ist. Comprensivo Carducci);
- Secondaria di primo grado Michelangelo (Ist. Comprensivo Don Angeli);
- Secondaria di primo grado Villa Corridi (Ist. Comprensivo Bartolena);
- Secondaria di primo grado San Simone (Ist. Comprensivo Carducci);
- Secondaria di primo grado Banditella (Ist. Comprensivo Carducci)
- Secondaria di primo grado Montenero (Ist. Comprensivo Carducci);

Hanno priorità nell'accesso al servizio gli studenti residenti nelle seguenti zone periferiche del territorio comunale: Cisternino, La Cigna, Puzzolente, Limoncino, Valle Benedetta, Padula,



Collinaia, Salviano, Scopaia, La Leccia, Magrignano, Popogna, Castellaccio, Monterotondo, Montenero, via del Pino, Via Curiel, Savolano, Pianacce, Quercianella.

Per il criterio di priorità di disagio territoriale, oltre alla residenza nelle predette aree, occorre che la scuola non sia raggiungibile con il normale servizio di trasporto pubblico di linea e che la distanza da percorrere tra scuola e residenza sia superiore a 1 km.

Gli alunni iscritti al servizio sono stati:

- n° 239 per l'a.s. 2021-2022;
- n° 252 per l'a.s. 2022-2023;
- n° 261 per l'a.s. 2023-2024.

Gli utenti sono tenuti al pagamento di una quota annuale di contribuzione al servizio pari a € 200,00 (nel caso di sola andata o solo ritorno la tariffa annuale è pari a € 100,00).

Sono esonerati dal pagamento coloro che si trovano in condizione di particolare disagio economico accertato dall'Amministrazione Comunale secondo i requisiti previsti dalla disciplina delle esenzioni tariffarie dei servizi scolastici.

Servizio Pedibus

Il progetto "Pedibus" contenuto all'interno del PUMS si configura come azione strategica della mobilità sostenibile, coinvolgendo attivamente i bambini e i loro genitori.

Il Pedibus, promuovendo l'autonomia dei bambini, consente uno sviluppo armonico psico infantile e favorisce la nascita di una rete di genitori capace di coordinare azioni di vigilanza e controllo durante i percorsi casa/scuola.

In un'area urbana il traffico di accompagnamento, associato agli ingressi alle scuole di vario ordine e grado, è quantificato in 10÷15% (ora di punta).

Il progetto Pedibus attualmente attivo e in continua evoluzione prevede la graduale estensione anche in altre scuole del territorio dato l'elevato successo riscontrato. Il servizio è effettuato tramite convenzione con soggetto esterno mediante l'istituzione di apposite linee (attualmente n. 5) contraddistinte per colori, con partenza da parchi o piazze, che permettano il raggruppamento di molti bambini in luoghi distanti non più di 1 km dalla scuola di arrivo.

L'adesione al servizio non ha costi per gli alunni che aderiscono.

Sono a carico dell'Amministrazione Comunale i costi per l'acquisto di pettorine e apposita segnaletica. I costi per l'anno scolastico 2022/23 sono stati pari a € 32.0000.

Per l'A.S. 2022/23 le linee attive sono quelle indicate nella tabella seguente:

Scuola	via	N. utenti a.s. 2022-23
Primaria Natali	via Cecioni	25
Primaria Villa Corridi	via del Vecchio Lazzeretto	40
Secondaria di primo E. Costa	via dei Vallombrosani	75
Primaria Puccini	via Emilio Zola	14

Tabella linee attive A.S. 2022/23

Nell'ambito del Progetto Modì (Mobilità Dolce e Integrata), progetto promosso dalla Provincia di Livorno e dai Comuni di Livorno, Cecina, Collesalveti e Rosignano Marittimo, e co-finanziato dal Programma sperimentale per la mobilità sostenibile casa-lavoro casa-scuola del Ministero



dell’Ambiente, è prevista la realizzazione di percorsi pedonali “Pedibus” per i collegamenti casa-scuola, oltre alla realizzazione di attraversamenti pedonali ed attraversamenti pedonali protetti compresi all'interno degli stessi percorsi.

Il progetto prevede la realizzazione di percorsi pedonali dotati di apposita segnaletica orizzontale e verticale con partenza dalle fermate bus o dalle infrastrutture viarie principali fino ai plessi scolastici sopra indicati. Nel progetto sono previste inoltre l’installazione di elementi a protezione degli utenti quali parapedonali e la messa in sicurezza di attraversamenti pedonali o la realizzazione di nuovi. Le strade interessate, oltre la realizzazione dell’ampliamento e della messa in sicurezza del marciapiede della scuola Benci posto in via Novelli sono: via Pilo Albertelli, via Montebello, corso Mazzini, via Carlo Bini, Borgo Cappuccini, viale della Libertà, via Marradi.

Con D.G.C. n. 457 del 9/8/2022 avente ad oggetto “*Progetto Modì- mobilità dolce e integrata per l’area vasta livornese. realizzazione percorsi pedibus (percorsi pedonali protetti e messa in sicurezza attraversamenti pedonali). RIDETERMINAZIONE QTE PER VARIANTE*” è stata approvata la rideterminazione del Q.T.E. - approvato con Determina Dirigenziale n. 4405/2019 e successiva Determina Dirigenziale di modifica n. 2815/2021 - relativa all'appalto “Realizzazione percorsi PEDIBUS” in sicurezza (percorsi pedonali protetti e messa in sicurezza attraversamenti pedonali) per un importo complessivo invariato di € 108.400,00.

I lavori sono conclusi e il Certificato di regolare esecuzione è stato approvato con determinazione dirigenziale n. 5696 del 26/07/2023.

Servizio taxi –scuola

Il Progetto Modì, inoltre, ha co-finanziato la sperimentazione del servizio taxi-scuola (che ha proseguito con risorse del bilancio Comunale) rivolto agli studenti delle scuole secondarie di secondo grado residenti in aree periferiche e che hanno necessità di avvalersi del servizio taxi-scuola, in quanto la scuola non risulta raggiungibile in tempi adeguati (superiore a 60’) mediante il normale servizio di trasporto pubblico di linea.

Si fa presente che nell’anno 2022 hanno usufruito del servizio circa n. 48 studenti, con n. 3.199 corse effettuate (andata e ritorno) per un totale di km 79.975.

Il servizio ha un costo annuo stimato di circa 96.000 €.

Indagine sulla mobilità casa-scuola

Con deliberazione di Giunta Comunale n. 355/2023 avente ad oggetto “*Fondo per la progettazione D.M. n. 171/2019 e n. 594/2019 approvazione dei progetti: 1) Indagine quadro sulle esigenze della mobilità sostenibile; 2) Campagna di sensibilizzazione e di promozione delle azioni del pums; 3) Piano della mobilità elettrica*” è stato approvato il Rapporto di analisi del “*Servizio di indagine su un campione stratificato e significativo degli abitanti della città di Livorno per la definizione del quadro esigenziale della mobilità sostenibile*” contenente anche un’indagine aggiuntiva sulla mobilità casa-scuola.

Il Comune di Livorno ha affidato alla Società IRTECO s.a.s. di Torino tale servizio di indagine, su un campione stratificato e significativo degli abitanti, allo scopo di intercettare le abitudini di mobilità dell’utenza scolastica che si muove nel territorio, con particolare riguardo, appunto, alle



esigenze di mobilità dei percorsi casa-scuola e della sicurezza delle aree intorno agli edifici scolastici.

Il servizio di indagine sulla mobilità casa-scuola è stato costruito secondo un processo strutturato:

1. analisi delle abitudini di mobilità casa-scuola sia degli alunni sia del personale docente e non docente;
2. valutazione dei punti di debolezza e dei fabbisogni dell'utenza scolastica;
3. definizione di linea di azioni di miglioramento potenzialmente conseguibili;
4. implementazione di una comunicazione attiva con i portatori di interesse che favorisca condivisione, partecipazione alle scelte e quindi attuazione ed efficacia delle azioni.

I risultati della indagine sono quelli indicati nei grafici seguenti:

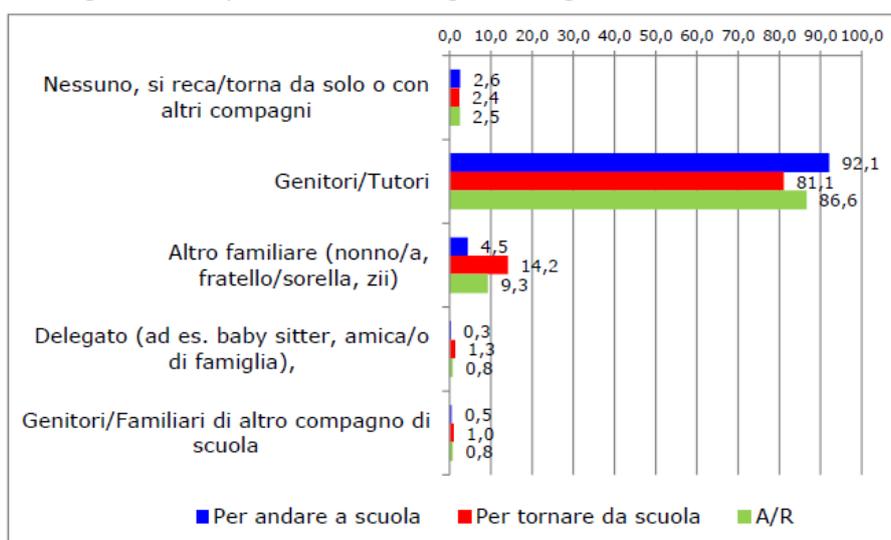


Grafico - Alunni scuole primarie: chi accompagna l'alunno nel tragitto casa/scuola e viceversa

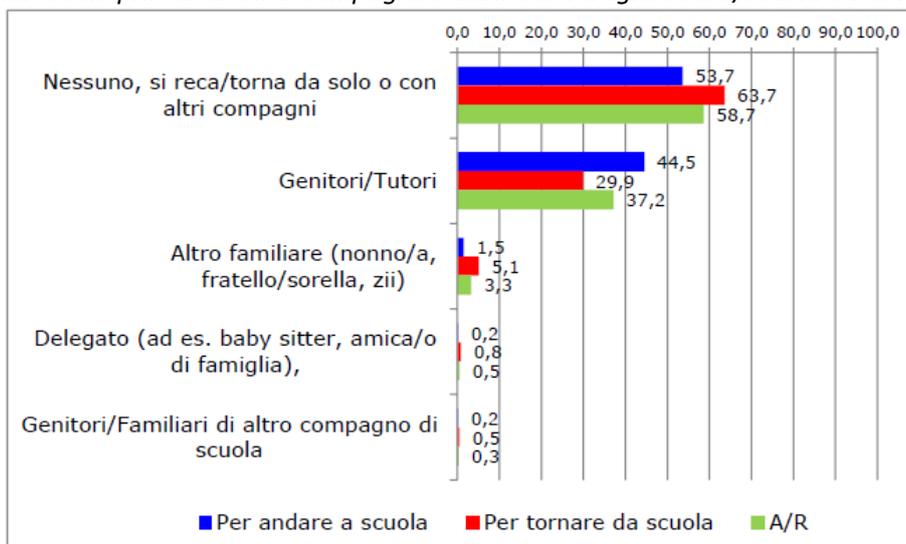


Grafico - Alunni scuole secondarie di primo grado: chi accompagna l'alunno nel tragitto casa/scuola e viceversa

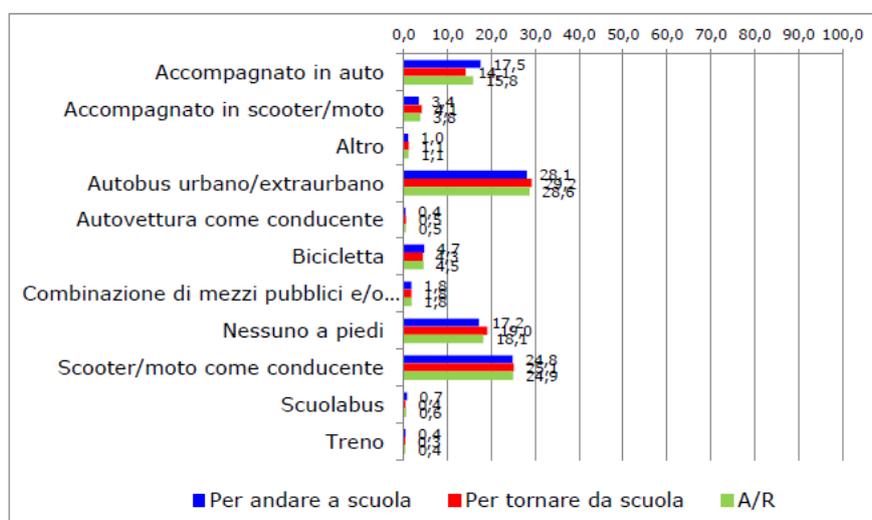


Grafico - Alunni scuole secondarie di secondo grado: chi accompagna l'alunno nel tragitto casa/scuola e viceversa

Tale progetto ha ottenuto un finanziamento del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. L'obiettivo dell'indagine ha come finalità quella di promuovere spostamenti sostenibili nei percorsi casa-scuola, contribuendo alla riduzione dell'uso dell'auto privata e di conseguenza alla riduzione degli ingorghi e dell'inquinamento presso i luoghi che dovrebbero essere maggiormente protetti dall'inquinamento da traffico.

La stima della spesa è di € 23.058.

M4 Promozione di centri di interscambio modale per il trasporto passeggeri

Servizio di indagini aggiuntive al PUMS, sistema della sosta (domanda/offerta) e cerniere di mobilità

Il Piano della Mobilità Sostenibile (PUMS) di Livorno ritiene di rafforzare la politica dei parcheggi filtro, collocati in quadranti strategici della città, attraverso un'azione strategica da perseguire in armonia con la strumentazione urbanistica.

La mobilità livornese è caratterizzata da una componente di scambio tra i Comuni limitrofi e il territorio comunale di Livorno.

Nell'ora di punta della mattina (7,45 – 8,45) sono quasi 3.000 veic./eq che entrano nel territorio comunale di Livorno.

Le politiche di governo della mobilità centripeta, attraverso l'organizzazione di nuovi servizi di trasporto pubblico, ancorati tra i parcheggi esterni, di scambio, e le principali polarità di attrazione urbane, possono rispondere a questa peculiarità della domanda.

La matrice auto calibrata, utilizzata all'interno del modello di simulazione, sintetizza efficacemente la distribuzione dei flussi riferiti al territorio di studio.

Nell'ora di punta (7,45–8,45) si hanno 22.526 veic. eq. di cui il 12,4% è proveniente dall'esterno e destinato al territorio comunale di Livorno (componente Esterno – Interno).

È questa la componente che occorre intercettare al fine di riorientare il riparto modale di Livorno, attualmente sbilanciato sull'auto privata, verso una quota più elevata del TPL.

Il PUMS di Livorno introduce, per la prima volta, l'attrezzaggio, in luoghi ben precisi del territorio, delle cerniere di mobilità, luoghi dove si concentrano le più importanti attrezzature di mobilità



pubblica e privata (parcheggi di scambio, linee di pubblico trasporto, servizio sharing, dotazioni hardware e software per la smart mobility, servizi MaaS, mobilità elettrica, per il presenziamento commerciale dei luoghi).

In grande sintesi si devono mettere i cittadini sistematici (soprattutto coloro che si spostano giornalmente e con ripetitività) che dai territori limitrofi entrano nel Comune di Livorno nelle condizioni di parcheggiare gratuitamente la propria auto e proseguire con un trasporto veloce. Le cerniere di mobilità sono strategiche anche per gli eventi. I flussi entranti in città devono essere indirizzati (anche attraverso l'utilizzo di sistemi ITS e di infomobilità) alle cerniere di mobilità dalle quali è possibile raggiungere il centro città facendo ricorso a nuovi sistemi di mobilità.

Occorre definire nuove politiche di tariffazione della sosta per delocalizzare, progressivamente in funzione dell'attuazione dei nuovi sistemi di mobilità sostenibile proposti, la sosta dei sistematici dal centro città e incentivare l'utilizzo delle cerniere di mobilità liberando la parte centrale della città da tale componente di traffico.

Il Comune di Livorno, con Determinazione Dirigenziale n. 9603 del 23/12/2021, ha affidato il servizio di "Indagini aggiuntive al PUMS sul sistema della sosta (domanda/offerta) e cerniere di mobilità", che consentirà di pianificare la realizzazione di cerniere di mobilità, nodi nevralgici di interscambio, per promuovere un cambiamento nelle abitudini di mobilità soprattutto sistematica con destinazione verso il centro città, in modo che sia più conveniente parcheggiare presso una delle cerniere proseguendo verso la propria destinazione nel centro città con sistemi di mobilità più sostenibili (trasporto pubblico locale attestato presso le cerniere, sistemi di mobilità condivisa, etc.).

La prima fase dello Studio sul sistema della sosta è stata finalizzata all'analisi ed alla predisposizione del Quadro Conoscitivo e all'individuazione dei bisogni emergenti, ovvero alla sistematizzazione delle principali criticità rilevate sul sistema vigente. La seconda fase dello Studio, tuttora in corso e in fase di conclusione, descrive le linee strategiche di pianificazione degli interventi del Piano della Sosta e organizzazione delle Cerniere di Mobilità che, in attuazione delle scelte strategiche del PUMS, sono finalizzate a ridurre la congestione trasportistica nell'area centrale della città, contribuendo a migliorarne la qualità dell'aria, la vivibilità, l'accessibilità e la sicurezza in modo particolare per i soggetti più vulnerabili che frequentano l'area.

Uno degli scopi del PUMS è quello di rafforzare la politica dei "parcheggi filtro", collocati in quadranti strategici della città, azione da perseguire in armonia con gli strumenti urbanistici.

Il PUMS ha identificato a tal scopo tre aree, in quadranti strategici della città, EST, SUD e NORD, per creare "Hub di mobilità", parcheggi di interscambio tra veicoli privati e altri servizi di mobilità, ovvero un "potenziale filtro" ai veicoli privati diretti verso il centro città, incentivando l'uso di modalità più sostenibili per raggiungere i poli centrali di attrazione (TPL, mobilità dolce, mobilità condivisa).

Il collegamento tra le cerniere di mobilità e i poli di attrazione, tra i quali la stazione, il centro città, l'ospedale e i principali plessi scolastici, avviene grazie al trasporto pubblico opportunamente potenziato con corridoi di forza, dove il mezzo collettivo può transitare con



velocità commerciali elevate, garantendo un risparmio di tempo rispetto al veicolo privato (sia per la maggior velocità commerciale delle LAM su sede protetta, sia per le progressive riduzioni, nelle aree centrali, dell’offerta di sosta per i veicoli non autorizzati (residenti, etc.).

Con il Piano della Mobilità Sostenibile la strategia di allontanamento del traffico privato dall’area centrale viene introdotta attraverso l’individuazione di opportune aree di scambio e la loro trasformazione in cerniere di mobilità configurando “zone filtro” individuate in siti in prossimità di fermate servite da collegamenti cadenzati del sistema di trasporto pubblico per le accessibilità in centro città e da reti della mobilità dolce.

L’attuazione delle politiche di allontanamento della mobilità privata, di scambio dall’ esterno fondata sugli interventi proposti dal PUMS, viene accompagnata dalla realizzazione di 3 cerniere di mobilità urbana localizzate come da planimetria seguente nei siti di:

- Via Masi – Stazione Centrale di Livorno;
- Via della Libertà - Cimitero Misericordia;
- Leopolda- via delle Cateratte (area a nord).



Localizzazione cerniere di mobilità

La concreta attuazione può avvenire per step successivi e con gradualità verificando i punti di forza e le criticità conseguenti gli attrezzaggi realizzati.

Complessivamente, nelle 3 cerniere individuate, i posti auto di progetto insediabili sono stati stimati in circa 1.800 p. a. così ripartiti:

Cerniere di mobilità	Posti auto indicativi
Via Masi-Stazione centrale di Livorno	500 p.a.
Via della Libertà-Cimitero Misericordia	800 p.a.
Leopolda-Via delle Cateratte (Area a Nord)	500 p.a.
Totale approssimativo di posti auto	1800 p.a.

Tabella posti auto per cerniera di mobilità



Tra i posti auto stimati sarà riservato un numero congruo alla domanda necessaria di posti auto da dedicare alla sharing mobility, stalli per la sosta disabili e stalli per la ricarica di veicoli elettrici (auto, moto, bici, monopattini, carrozzine elettriche...).

A seguire si riportano, per ogni cerniera, i servizi che interessano, secondo le strategie del PUMS, ciascun nodo.

Cerniera	Principali servizi nella configurazione di Progetto
Via Masi – Stazione Centrale di Livorno (comprensiva dei numerosi stalli auto Modigliani Forum)	Ferro TPL urbano su gomma LAM Rossa e Blu Nuovo sistema di trasporto ad alta frequenza Rete ciclabile
Via della Libertà – Cimitero Misericordia	TPL urbano su gomma (su viabilità adiacenti) LAM Rossa Nuovo sistema di trasporto ad alta frequenza Rete ciclabile
Leopolda – Via delle Cateratte (Area a Nord)	TPL urbano su gomma Nuovo sistema di trasporto ad alta frequenza Rete ciclabile

Tabella servizi per ogni cerniera

Il dimensionamento delle cerniere è stato effettuato tramite i valori riportati nella seguente tabella:

Cerniera	Domanda potenziale (veicoli/giorno)	Fabbisogno (num. Stalli)
Nord	2.393	592
Est	2.063	510
Sud	1.892	468
Totale	6.348	1.570

Tabella dimensionamento delle cerniere

Si rileva che la distribuzione dei flussi veicolari nell'ora di punta è percentualmente equivalente a quella registrata nell'intera giornata.

Nome ingresso	Vetture al giorno		Vetture dalle ore 7 alle ore 9	
Nord	16.915	37,8%	2.271	37,5%
Est	14.674	32,8%	1.920	31,7%
Sud	13.210	29,5%	1.865	30,8%
Totale	44.799	100%	6056	100%

Distribuzione dei flussi Comune di Livorno per direttrice di ingresso.

Lo studio si concluderà nel 2023 prevedendo una spesa di € 42.846,40.

M5 Realizzazione di Bus - Vie per il trasporto pubblico locale

a. Nuove linee di TPL ad integrazione del servizio esistente



La rete del trasporto pubblico di Livorno è stata riorganizzata nel 2017 con l'introduzione di due linee ad alta mobilità (LAM Rossa e LAM Blu). Alcune linee sono state ridisegnate ed alcune sono state attivate mantenendo una buona copertura del territorio comunale di Livorno.

La proposta progettuale del PUMS per il trasporto pubblico urbano punta ad organizzare un corridoio sul quale agevolare la penetrazione del TPL su gomma servendo ad alta frequenza le cerniere di mobilità e le principali polarità cittadine. In questo modo si mettono i cittadini sistematici - coloro che si spostano giornalmente e con ripetitività - nelle condizioni di parcheggiare gratuitamente la propria auto e proseguire con il trasporto veloce.

Attraverso corsie preferenziali e protezioni parziali (collegamento in sede riservata o propria, da approfondire in sede progettuale) dei percorsi delle varie linee si possono aumentare le velocità commerciali, garantire frequenze certe, con tempi di passaggio di 7-8 minuti.

Il corridoio ad elevata mobilità può essere organizzato per un suo funzionamento bidirezionale come collegamento delle cerniere di mobilità proposte con il centro di Livorno, oltre alla naturale funzione di trasporto di utenza tra le varie polarità urbane e i quartieri più popolosi.

Attualmente la rete urbana del trasporto pubblico della città di Livorno è composta da 18 linee ordinarie esercitate da Autolinee Toscane spa (AT) nell'ambito del contratto di servizio unico regionale e da ulteriori 6 linee caratterizzate da bassi livelli di utenza definite "a domanda debole" gestite dal Consorzio Taxi Livorno (Co.Ta.Li.) ed effettuate con l'impiego di autovetture (9 posti). La percorrenza annua complessiva del servizio è di ca. 3.410.000 vkm/anno di cui ca. 3.240.000 vkm/anno sono svolti da AT, mentre ca. 170.000 vkm/anno sono effettuati da Co.Ta.Li., la successiva tabella riporta il dettaglio delle percorrenze annuali suddivise per linea.

Il movimento passeggeri complessivo registrato nel giorno feriale scolastico nel periodo pre-COVID (2019) è stato di 34.520 passeggeri sulle linee ordinarie e 200 passeggeri sulle linee effettuate con autovetture, l'emergenza sanitaria ha però purtroppo determinato una significativa riduzione dei livelli di utenza.

Di seguito la rete del TPL attuale:



Linee ordinarie	vkm/anno
LAM BLU- Stazione C.le-Carducci-Grande-Italia-Ardenza Mare-Miramare	664.825,59
LAM ROSSA- Stazione C.le-Garibaldi-Grande-Libertà-La Rosa-Leccia/Montenero/Miramare	905.800,55
Linea 3- Grande-Coteto-Salviano-Leccia-Scopaia	247.242,91
Linea 4- Cimiteri Comunali-Grande-Marconi-Ospedale-Colline	221.312,65
Linea 5 –La Rosa-Stadio-Grande-Pontino-XI Maggio-Staz M.ma-Grande-Matteotti-Stadio-La Rosa	135.590,53
Linea 8N- Stazione-Ospedale-Montebello-Grande-XI Maggio-Stazione	128.653,39
Linea 8R- Stazione-XI Maggio-Grande-Montebello-Ospedale-Stazione	134.616,08
Linea 9- Shangay-Cimiteri-Stazione-Ospedale-Coteto-Ardenza Mare	186.710,75
Linea 10- Stagno-Aurelia- Garibaldi- Cogorano	162.934,42
Linea 11- Stazione-Ospedale-Pelaghi-Salviano-Valle Benedetta-Colognole	193.378,30
Linea 14-la Rosa-Ardenza Terra-Montenero-Castellaccio	70.008,08
Linea 15-V.Masi Park FS-P.ta a Terra-Leccia-Scopaia	2.702,48
Linea 16-Leccia-Collinaia-Ardenza Terra	65.418,23
Linea 18-Ardenza Terra-Giambruni-Curiel-Collinet-Ardenza Terra	34.700,14
CS3-Casa scuola Polo Galilei-Nautico-Enriques	26.946,37
Linea A-Stazione-Carducci-Ardenza Mare-Ardenza Terra-Garibaldi-Stazione (<i>notturna</i>)	4.567,71
Linea B-Stazione-Garibaldi-Ardenza Terra-Ardenza Mare-Carducci-Stazione (<i>notturna</i>)	28.368,04
Totale percorrenza Linee Ordinarie	3.241.612,59
Linee effettuate con autovetture “a domanda debole”	vkm/anno
Stazione-Carcere le Sughere	3.637,00
Stazione-v. Artigianato-v. Misul	43.005,00
P.za del Municipio- v. Cogorano	9.400,00
Montenero-Castellaccio	51.251,00
Castellaccio-Montenero-Scuole ITIS-Cecioni	37.100,00
Castellaccio-Montenero-Scuole Enriques-Vespucci-Niccolini	26.625,00
Totale percorrenza Linee effettuate con autovetture “a domanda debole”	171.018,00
TOTALE GENERALE PERCORRENZA	3.412.630,59

Tabella delle linee TPL attuali



Mappa linee esistenti TPL ad alta mobilità



Con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 133 dell'11/07/2022 avente ad oggetto *“Trasporto pubblico locale. Approvazione schema di convenzione bilaterale tra la provincia di Livorno e ciascun comune che aderisce alla gestione associata dei servizi e/o delle funzioni di area vasta in materia di mobilità e trasporti”* è stato approvato lo schema di convenzione per la gestione associata di servizi e funzioni in materia di mobilità e trasporti.

Come da contratto regionale, dopo 2 anni di entrata in esercizio del nuovo gestore Autolinee Toscane S.p.A., è previsto per il Comune di Livorno un aumento della rete del trasporto pubblico con aumento delle percorrenze e l'istituzione di nuove linee.

Il Comune di Livorno ha affidato, tra gli studi e indagini aggiuntivi al PUMS già citati, lo studio sulle linee di forza del TPL.

Il progetto prevede:

○ **Obiettivi:**

- potenziare il livello di servizio complessivo offerto dalla rete del TPL urbano (frequenza delle corse, estensione rete servita, ecc.) per renderlo più efficace rispetto alle diverse esigenze della domanda di mobilità servita e potenziale;
- incrementare l'uso del TPL urbano per concorrere in modo significativo a migliorare il modal split e realizzare un sistema della mobilità urbana più sostenibile sotto il profilo ambientale, in attuazione delle scelte programmatiche adottate con il PUMS, e finalizzato ad una maggiore valorizzazione/fruibilità degli spazi urbani.;
- Garantire la sostenibilità e l'equilibrio economico della rete dei servizi in ottemperanza ai vincoli stabiliti dal contratto di servizio regionale.

○ **Azioni progettuali:**

- incremento della percorrenza annuale della rete del trasporto pubblico urbano di circa 500.000 vkm/anno: +15% rispetto allo stato attuale;
- una nuova LAM (con transito in centro e che raggiunga Borgo di Magrignano e i cimiteri comunali);
- collegamento del centro città con Parco Levante/Nuovo Centro;
- revisione delle linee 8N e 8R (percorsi e orari);
- una nuova linea estiva per collegare la città con Quercianella e Chioma;
- potenziamento e revisione delle linee Notturme per la Movidà;
- inserimento di una nuova linea per il polo industriale/Cigna;
- riorganizzazione dei servizi flessibili.

b. Progetto ISTRICE

Il progetto Istrice, approvato con Determina n. 6577 del 30/08/2019, si compone di più interventi.

- Il **primo intervento**, di adeguamento ed ampliamento corsie preferenziali, prevede l'attuazione di interventi mirati per il potenziamento/miglioramento della interconnessione dei sistemi di trasporto di seguito descritti:
 - realizzazione di una nuova corsia preferenziale in un tratto di via Giuseppe Garibaldi;



- interventi di messa in sicurezza delle corsie esistenti in altro tratto di via Giuseppe Garibaldi e via Giovanni Marradi;
 - rifacimento di alcuni tratti di marciapiede di altezza conforme alla normativa in modo da migliorare l'impedimento della sosta abusiva che compromette anche la circolazione del trasporto pubblico sulla corsia in via Giovanni Marradi.
- Il **secondo intervento** prevede la fornitura e posa in opera di rastrelliere a servizio della Ciclopista Tirrenica e di alcuni nodi di interscambio modale nel centro urbano. Tale intervento si propone di migliorare la fruizione delle piste ciclabili, in particolare della ciclovia tirrenica, aumentando la presenza di rastrelliere porta biciclette, al fine di incentivare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto, in coerenza con il PUMS del Comune di Livorno approvato con Deliberazione CC n. 96 del 13/05/2021. Le rastrelliere installate saranno del tipo blocca telaio, in modo da garantire una maggior sicurezza nei confronti dei furti e con una forma e materiali compatibili con l'arredo urbano esistente e le condizioni ambientali. In alcuni casi saranno posizionate a corredo delle colonnine di gonfiaggio per esterni.

La localizzazione degli interventi è basata sui seguenti principi:

- vicinanza alla Ciclovia Tirrenica o altre piste ciclabili di particolare rilievo;
- vicinanza a luoghi di aggregazione o servizi pubblici di particolare attrazione;
- carenza di rastrelliere nelle immediate vicinanze o presenza di rastrelliere inadeguate.

Il costo stimato del progetto è € 695.128,96 (Finanziamento - POR FESR 2014-2020).

M6 Logistica merci a basso impatto ambientale

a. Progetto di city logistics

La diffusione esplosiva delle e-commerce carica le reti viarie storiche di mezzi (grandi e piccoli) per la consegna di plichi spesso di piccole dimensioni. Il fenomeno va accompagnato (e contrastato) con punti di ritiro (denominati locker) aggregati e distribuiti in zone strategiche della città, facilmente raggiungibili, ad esempio con il TPL o con la rete ciclabile, con l'obiettivo di scaricare la viabilità livornese dall'invasione dei mezzi in consegna anche per piccole forniture, oltre all'incentivazione dei mezzi a basso impatto ambientale.

I rilievi dei flussi di traffico testimoniano una forte incidenza del traffico commerciale, soprattutto in corrispondenza delle vie di accesso alle ZTL dell'area centrale (es. piazza Cavour).

La distribuzione delle merci in ambito urbano vede anche la crescita del mercato dell'e-commerce, con il commercio digitale che determinerà una sempre maggiore richiesta di consegne dirette al consumatore (Business to Consumer B2C).

L'analisi dei dati ACI del parco veicolare ha evidenziato che i veicoli commerciali leggeri, ammessi ad effettuare le consegne in ambito urbano, risultano alimentati principalmente a diesel, nonostante le minori prestazioni richieste rispetto ai veicoli pesanti abbiano permesso già da qualche anno l'introduzione nel mercato di alimentazioni alternative (es. elettriche, metano, GPL ecc.), che però risultano ancora scarsamente adottate a Livorno.

Per tali motivazioni, tra gli obiettivi PUMS per il traffico merci e logistica urbana, troviamo:

- promozione e introduzione di mezzi a basso impatto inquinante;



- miglioramento delle performance energetiche ed ambientali del parco veicolare merci.

In relazione alle criticità sopra evidenziate si riportano le linee di azione proposte previste nel PUMS.

CRITICITÀ E DEBOLEZZA	LINEA DI AZIONE PROPOSTA	DESCRIZIONE
Forte incidenza del traffico commerciale, soprattutto in corrispondenza delle vie di accesso alle ZTL dell'area centrale.	Creazione di un centro di distribuzione urbana	Possibili sinergie con l'Interporto Toscano. In questo senso, è auspicabile che l'Amministrazione realizzi un accordo di programma o Protocollo d'Intesa con le parti al fine di omogenizzare il sistema distributivo per particolari filiere merceologiche, in modo da concentrare il trasporto merci su mezzi dotati di maggiore efficienza ambientale (es. Mezzi elettrici, ecc.) e con minore impatto sul traffico e sulla viabilità della città di Livorno.
Parco veicoli commerciali immatricolati a Livorno caratterizzati da bassissimi standard ambientali.	Introduzione di un sistema di accreditamento	Introduzione di sistemi di accreditamento che promuovano un ultimo miglio efficiente e sostenibile, garantendo agli operatori il diritto di accedere al centro città (ZAC) in regime agevolato (es. Riduzione costo permesso di circolazione, finestre temporali di accesso estese, utilizzo esclusivo di specifiche aree di sosta per carico/scarico merci, utilizzo di corsie riservate ecc.) previa rispondenza del servizio a determinati requisiti che saranno definiti per l'accreditamento.

Tabella linee di azioni PUMS

È in corso di ultimazione lo studio "Indagini aggiuntive e integrative al PUMS per il progetto di City Logistics", rientrato tra i progetti finanziati dal Fondo del Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture. La City Logistics ha per oggetto azioni atte a modificare le caratteristiche del traffico generato dai veicoli commerciali andando a razionalizzare la distribuzione urbana delle merci, tali da limitare gli effetti negativi quali l'inquinamento atmosferico ed acustico, gli incidenti stradali e la congestione.

La City Logistics si occupa di programmare, gestire e coordinare i flussi delle merci nelle città, assicurando il movimento di beni, attrezzature e rifiuti verso/da/per/o attraverso un'area urbana, il rifornimento di esercizi e punti vendita, la riparazione delle attrezzature, la consegna a domicilio delle merci, la fornitura di servizi di manutenzione gli edifici.

b. Progetto MED-COLOURS

Il Comune di Livorno, a ottobre 2022, ha aderito al Progetto "MED-COLOURS - Logistica Urbana Sostenibile" candidato al finanziamento Programma europeo Interreg Euro-Med, ancora in fase di valutazione. La proposta progettuale, coordinata dall'Istituto sui Trasporti e la Logistica di Bologna (ITL), tratterà il tema della logistica urbana sostenibile, con lo sviluppo di 3 azioni pilota:

1. sviluppo di un piano della logistica urbana sostenibile con obiettivi a breve (2025) e lungo termine (2030), implementazione e relativo monitoraggio con il coinvolgimento di stakeholders locali (operatori di trasporto, camera di commercio, associazioni HO.RE.CA.);
2. analisi e revisione della regolamentazione per l'accesso al centro città, con focus particolare sulla zona della Venezia;



3. fattibilità di massima di un nuovo sistema di controllo accessi ZTL basato su una estensione dell'esistente in modo da controllare i flussi merci e valutare la 'sostenibilità' degli operatori di trasporto sulla base criteri statici (es. classe di emissioni del veicolo) e dinamici (es. numero di accessi in ZTL). Il finanziamento della Commissione Europea previsto per Livorno per lo svolgimento di queste attività - della durata di 30 mesi - è stimato in € 180.000,00.

M7 Fluidificazione del traffico veicolare

a. Redazione aggiornamento del Piano Generale del Traffico Urbano - PGTU

Il Nuovo Codice della Strada (D. Lgs. 285/1992 - art. 36) fa obbligo della redazione del Piano Urbano del Traffico (PUT) ai comuni con popolazione residente superiore a trentamila abitanti, oppure comunque interessati da rilevanti problematiche di circolazione stradale.

Ai sensi delle "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico" del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (G.U. n. 146 del 24/06/1995), il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) si configura come progetto preliminare o piano quadro del P.U.T., definito come un insieme coordinato di interventi per il miglioramento delle condizioni della circolazione stradale nell'area urbana, dei pedoni, dei mezzi pubblici e dei veicoli privati, realizzabili nel breve periodo.

Con decreto direttoriale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 16798 del 18/12/2019, la redazione del PGTU è stata ammessa al finanziamento di cui al Decreto Ministro infrastrutture e trasporti n. 171 del 10 maggio 2019 che assegna agli enti destinatari le risorse del "*Fondo per la progettazione di fattibilità delle infrastrutture e degli insediamenti prioritari per lo sviluppo del Paese*", nonché per la project review delle infrastrutture già finanziate.

Il PGTU è redatto in conformità e coerenza con i criteri generali previsti dalle norme di settore (comunali, regionale, nazionali, europee), coerente con gli altri strumenti di pianificazione dell'Amministrazione Comunale e redatto pertanto in sinergia ed integrazione con il Piano Strutturale ed in allineamento con la redazione del nuovo Piano Operativo, coerente con il PUMS e coordinato con gli strumenti di programmazione territoriale della Provincia di Livorno.

Gli obiettivi e gli ambiti di intervento del Piano sono individuati nelle Direttive e riassumibili in:

- miglioramento delle condizioni di circolazione (movimento e sosta);
- miglioramento della sicurezza stradale (riduzione degli incidenti stradali);
- riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico;
- risparmio energetico.

La redazione del PGTU, attualmente in corso e la cui approvazione è prevista entro il 2023, dovrà provvedere alla selezione delle proposte finali del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) riferibili a uno scenario di breve termine da utilizzare per l'aggiornamento del Piano Generale del Traffico Urbano, anche con riferimento agli interventi sul sistema del traffico urbano già individuati nel precedente PGTU del 2000, compatibili con quanto previsto nel PUMS.

I contenuti da sviluppare nell'ambito del Piano dovranno riguardare:



- la classifica delle strade e regolamento viario - idoneità dello schema di circolazione e fluidità delle intersezioni;
- la rete del trasporto pubblico collettivo;
- la mobilità pedonale;
- la mobilità ciclistica in coordinamento con il redigendo Biciplan;
- la mobilità turistica;
- le aree pedonali, zone a traffico limitato, zone a traffico moderato (zone 30, strade residenziali), ecc.;
- la logistica urbana;
- il sistema della sosta;
- la smart mobility (ITS, shared mobility, mobilità elettrica, etc.);
- l'abbattimento barriere architettoniche.

oltre a specifiche aree di studio, quali:

- viabilità nuovo presidio ospedaliero;
- sistemi di Bus Rapid Transit - BRT asse centro-mare (Barriera Margherita/Piazza Grande/Stazione Marittima);
- viabilità portuale;
- cerniere di mobilità;
- area via Grande-Piazza Grande;
- area via Garibaldi;
- viabilità e sosta area via di Levante;
- linee TPL e sosta via di Salviano;
- linee di ingresso in città e aree di sosta bus turistici;
- sistema della sosta in parcheggi in struttura o delimitati da sbarra;
- lineamenti progettuali tram-treno Pisa-Livorno, c/o Stazione Marittima.

Sono stati inoltre finanziati, sempre dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, attraverso il *“Fondo per la progettazione di fattibilità delle infrastrutture e degli insediamenti prioritari per lo sviluppo del Paese”*, n. 3 Piani di Fattibilità Tecnico-Economica (P.F.T.E.) e n. 1 Studio di Fattibilità Tecnico-Economica (S.F.T.E.), la cui candidatura è stata approvata con Deliberazione di Giunta Comunale n° 544 del 8/10/2021, finalizzati a interventi strutturali strategici che il PUMS ha proposto quali approfondimenti progettuali a fronte di prioritarie criticità individuate e di sviluppo infrastrutturali di area vasta:

- a. progetto di fattibilità tecnico economica (P.F.T.E.) per opera sostitutiva in sottopasso del **cavalcaferrovia della linea Tirrenica di Via degli Acquedotti**. In particolare, il Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica per opera sostitutiva del sottopasso del cavalcaferrovia della linea tirrenica di via degli Acquedotti prevede lo studio di una soluzione all'accesso cittadino sull'asse del Viale Carducci nello scenario in cui il cavalcaferrovia di Via degli Acquedotti venga demolito (quale condizione per il recupero e la valorizzazione delle



Terme del Corallo) e l'accesso alla rotatoria di P.zza Dante debba avvenire con una soluzione alternativa in sottopasso della linea, in posizione più o meno ravvicinata all'edificio della Stazione Centrale, in modo da ripristinare la relazione del collegamento stradale tra la variante Aurelia - uscita Livorno Centro - ed il centralissimo viale Carducci che si diparte dalla stazione, costituendo piuttosto l'opportunità strategica per dotare la città di una migliore relazione fra l'uscita della variante Aurelia ed il centro cittadino;

- b. progetto di fattibilità tecnico-economica (PFTE) per l'adeguamento della **variante S.S.1 Aurelia** nella tratta urbana del Comune di Livorno (D.M. 5/11/2001 "Norme Funzionali e geometriche per la costruzione delle strade") al fine di adeguarne le caratteristiche geometriche in modo da garantire una maggiore fluidità e sicurezza del traffico veicolare tra le intersezioni di Livorno nord e Livorno sud;
- c. progetto di fattibilità tecnico economica (S.F.T.E.) per **Rete tramviaria urbana** di Livorno al fine di migliorare le caratteristiche del servizio TPL sulle linee di forza cittadine, in termini di comfort dei passeggeri, capacità, frequenze e velocità commerciale dei veicoli, nel miglior rapporto costi/benefici, oltre che per ottenere benefici ambientali;
- d. studio di fattibilità tecnico economica per **sistema tranviario** di area vasta Livorno-Pisa-Lucca ed aree metropolitane toscane, per la possibilità di una estensione della rete tranviaria di area vasta Livorno-Pisa-Lucca nel tessuto urbano di Livorno a servizio delle principali polarità del centro interessante anzitutto le aree metropolitane contigue dell'area nord occidentale della Toscana disposte sull'asse Livorno, Pisa e Lucca (LI-PI-LU), con eventuale valutazione di possibile ramificazione da Pisa verso le aree della zona metropolitana centrale fiorentina (PT-PO-FI) e da Pisa e Lucca verso l'area costiera ad alta densità della Versilia, costituito da una metropolitana superficiale leggera con la prospettiva di costituire un trasporto rapido di massa e di connessione delle diverse aree urbane interessate.

M8 Realizzazione/adeguamento piste ciclabili e di parcheggi per biciclette

a. Biciplan

Il Biciplan è parte integrante del PUMS strumento a disposizione dell'Amministrazione Comunale per la pianificazione dei trasporti e della mobilità, definendo, in coerenza con questo, l'insieme organico di progetti e azioni utili a rendere più facile e sicuro l'uso della bicicletta in città, al fine di promuovere un modello più efficiente, economico e soprattutto sostenibile di mobilità.

Il piano ha come obiettivo quello di sviluppare spostamenti degli abitanti legati al lavoro, alla scuola e al tempo libero, ed una rete extra-urbana che favorisca lo sviluppo turistico e valorizzi il territorio attraverso la conoscenza culturale ed ambientale.

Il Biciplan ha come priorità quella di creare percorsi omogenei e facilmente individuabili, che si distaccano dalla viabilità veicolare per renderli più sicuri e più godibili, incentivandone l'uso mediante accorgimenti e scelte che influenzeranno il piano della mobilità dell'intera città.

Il Biciplan, ove possibile, prevede tratti ciclabili lungo le numerose aree verdi e parchi esistenti in modo da poter realizzare dei percorsi ciclabili esclusivi su sede propria, per garantire il massimo livello di sicurezza e dare inoltre l'opportunità di muoversi in un ambiente gradevole e isolato dal



traffico veicolare. Oltre agli interventi strutturali che modificheranno la rete della mobilità urbana, sarà necessario e altrettanto importante continuare l'opera di sensibilizzazione da parte dell'Amministrazione e delle associazioni interessate, con eventi e manifestazioni che coinvolgano la cittadinanza e promuovano lo sviluppo di una mobilità sostenibile.

Complessivamente il Biciplan di Livorno individua 7 itinerari urbani e 4 itinerari extraurbani (Greenways).

La definizione delle azioni del Biciplan è stata sottoposta a continua partecipazione della cittadinanza e della Comunità ed è stata articolata con le seguenti fasi:

1. Ricostruzione dell'attuale rete ciclabile e ciclopedonale;
2. Individuazione degli itinerari ciclabili: linee urbane e greenways;
3. Definizione dei percorsi: rimagliature della rete ciclabile, nuovi tratti ciclabili e zone 30.

Le azioni hanno portato a definire:

- 25 Zone 30: viabilità che consentono la permeabilità ciclabile da una zona all'altra nel caso di impossibilità nell'inserire nuove piste ciclabili; viabilità contenute nei quartieri con edifici scolastici per permetterne il facile raggiungimento dalle vie limitrofe;
- 5 Greenways: collegamenti tra la collina e il mare in accesso alla città.
 1. Greenway 1: dal confine nord del Comune, passa dal Cisternino di Pian di Rota e raggiunge il centro abitato nel quartiere Picchianti;
 2. Greenways 2: Dal centro commerciale Fonti del Corallo la greenway 2 penetra all'interno del centro abitato attraverso il sottopasso ciclo pedonale di Via di Salviano.
 3. Greenway 3: nella parte collinare individua due percorsi distinti, uno proveniente da un'area camper situata in prossimità delle Ghiandaie e l'altra proveniente dall'incrocio tra via della Padula e via dell'Uliveta;
 4. Greenway 4: nella parte collinare individua due percorsi distinti, uno proveniente dal Vecchio Dazio e l'altra proveniente dalla collina di Monterotondo;
 5. Greenway 5: Nella parte collinare sono stati individuati due percorsi distinti, uno che a partire dal confine comunale si sviluppa lungo tutta via Valle del Chioma e l'altro proveniente invece dal Santuario della Madonna delle Grazie e da Piazza delle Carrozze.
- 7 Linee urbane: linee della mobilità dolce allo scopo di garantire un buon livello di attraversamento e percorribilità del centro abitato.

Le linee del Biciplan sono quelle di seguito individuate:

- Linea Urbana 1 – Litoranea.
- Linea Urbana 2 – Stazione - Darsena. Collega la stazione ferroviaria alla Darsena.
- Linea Urbana 3 – Centro - Ardenza. Questo Itinerario ciclabile costituisce assieme alla Linea 1 il principale percorso di attraversamento della città sull'asse nord sud.



- Linea Urbana 4 – Primo anello. Si tratta di un primo circuito di distribuzione che si sviluppa con forma concentrica attorno al centro storico e che serve la prima fascia esterna ad esso.
- Linea Urbana 5 – Secondo anello. Si tratta di un secondo circuito di distribuzione che si sviluppa con forma concentrica attorno al centro storico e che serve la seconda fascia esterna ad esso.
- Linea Urbana 6 – Terzo anello. Si tratta di un terzo circuito di distribuzione che si sviluppa con forma concentrica attorno al centro storico e che serve la terza fascia esterna ad essa.
- Linea Urbana 7 - Piazza Mazzini - La Leccia - La Scopaia - La Rosa - Ardenza Mare.

Si riportano nella tabella seguente gli interventi, anche di modesta entità, programmati dall'Amministrazione allo scopo di apportare una prima ricucitura della rete ciclabile.



CICLABILE	DESCRIZIONE	STATO DI ATTUAZIONE
TRATTO SUD- REX- MIRAMARE	Linea Urbana 1- Litoranea È in corso di realizzazione il tratto di pista ciclabile che permette il collegamento fra le aree sud con il centro della città. Lunghezza circa 960 metri lineari	Determina affidamento lavori n. 5806 del 15/09/2022 Importo lavori € 623.034,84 Importo quadro economico: € 852.814,05
COLLEGAMENTO CICLABILE – TRE PONTI/REX	Linea Urbana 1- Litoranea È in corso di realizzazione un tratto di pista ciclabile che permette il collegamento tra la zona sud, dal Rex fino ai tre Ponti. Lunghezza circa 1.8 km	In corso Affidamento appalto Lavori (determinazione n. 1277 del 28/02/2023) e Perizia di variante (determinazione n. 4797 del 22/06/2023) Importo affidato lavori: €. 657.829,76 Importo quadro economico: € 800.000,00
CICLABILE ACQUARIO/SAN JACOPO	Linea Urbana 1- Litoranea È in corso di realizzazione una parte di pista ciclabile dedicata che permetta di collegare i tratti mancanti di pista nella zona centrale della ciclovia tirrenica mori. Lunghezza circa 600 metri lineari	Affidamento appalto lavori Det. dir. n. 1965 del 29/03/2022 Importo lavori: € 101.258,64 Importo quadro economico: € 150.000,00
CICLABILE BELLANA	Linea Urbana 1- Litoranea Realizzata	Affidamento appalto lavori determinazione n.6682 del 03/09/2021 Importo affidamento lavori € 1.137.401,53
CICLABILE LARDEREL	Linea urbana 2 – Stazione-Darsena Si prevede la realizzazione di una parte di pista ciclabile dedicata che permetta di collegare i tratti mancanti di pista nella zona centrale della ciclovia tirrenica Lunghezza circa 300 metri lineari	Studio progetto esecutivo Importo quadro economico: € 261.832,63
CICLABILE CATERATTE MURA LORENESI	Linea Urbana 1-Litoranea Si prevede la realizzazione di una parte di pista ciclabile dedicata che permetta di collegare i tratti mancanti di pista nella zona Nord della ciclovia tirrenica Lunghezza circa 800 metri lineari	Studio progetto esecutivo Importo quadro economico: € 261.832,63
CICLABILE TRATTO NORD/CALAMBRONE	Linea Urbana 1-Litoranea È prevista la realizzazione di una parte di pista ciclabile che permetta il collegamento fra il centro e la zona Nord al confine con Pisa Lunghezza circa 4 km	Determinazione per Gara n. 4262 del 09/06/2023 In corso di affidamento Importo quadro economico: € 1.550.000,00
CICLABILE IPPOLITO NIEVO	Linea Urbana 5 – secondo anello È stato realizzato tratto di pista ciclabile dedicata che collega i tratti mancanti di pista ciclabile con la zona Nord Lunghezza 150 metri lineari	Determina affidamento lavori n. 7702 del 14/10/2021 Importo € 87.247,78
CICLABILE VIA PANNOCCCHIA	Linea Urbana 5 – secondo anello È prevista la realizzazione di un tratto di pista ciclabile che, da una parte, permetterà il collegamento con la pista già esistente del Viale Carducci e dall'altra il collegamento con Via di Salviano nei pressi del sottopasso ferroviario ciclabile esistente. Il progetto consentirà il collegamento delle due aree cittadine separate dalla ferrovia.	Studio del progetto esecutivo Quadro economico € 800.000,00 Finanziamento Bando Primus
CICLABILE GALILEI	Linea Urbana 4 – primo anello È stato realizzato tratto di pista ciclabile in sede propria che per collega Piazza del Cisternone e Via Giuseppe Garibaldi Lunghezza 500 metri lineari	Determina aggiudicazione lavori n.4167 del 30/05/2019 Importo € 95.000,00 Finanziamento Bando Modi

Tabella ciclabili



Il Comune di Livorno ha inoltre aderito all'appello di una campagna di promozione per la sicurezza in bicicletta che ha visto l'apposizione di speciali cartelli nei quali si segnala di prestare attenzione ai ciclisti su strada. Due cartelli dove si segnala ai ciclisti e agli automobilisti di mantenere una distanza tra i veicoli di 1,5 metri in fase di sorpasso sono stati collocati nei pressi dell'Hotel Rex e del Cimitero di Antignano.

b. Realizzazione della velostazione di Piazza Dante

La velostazione collocata in Piazza Dante, antistante la stazione ferroviaria, costituisce un importante nodo per lo scambio modale treno/bicicletta.

L'Amministrazione Comunale intende promuovere la valorizzazione di tale ciclostazione mediante una gestione inclusiva e sociale, al fine di riqualificare l'area non solo mediante opere di ristrutturazione, ma promuovendo la rigenerazione sociale dell'area anche mediante il contributo delle realtà del terzo settore che già operano sul territorio.

La Ciclostazione di Piazza Dante, per la sua collocazione di snodo intermodale, può diventare sede di attività che contribuiscano alla rigenerazione urbana dell'area antistante la stazione ferroviaria e al raccordo tra varie realtà cittadine già operanti sul territorio nell'ambito della mobilità sostenibile e della tutela dell'ambiente, in coerenza con il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile.

I lavori della velostazione sono stati conclusi nel luglio 2023 ed è in corso la procedura per la gestione del servizio.

Tale ciclostazione è costituita da un'area di parcheggio recintata di 350 mq con 240 posti bici, costituiti con 10 moduli da 24 spazi di incastro ciascuno, oltre agli stalli per le e-bike con relative prese di ricarica 220V per le batterie e 12 stalli per i monopattini. La velostazione è illuminata e dotata di impianto di videosorveglianza, connessa alla rete telematica, attrezzata con un sistema di controllo agli accessi elettronico tale da garantire l'accesso alla ciclo stazione, per 24/24 ore e 7/7 giorni. La struttura è dotata altresì di servizi igienici e di una stazione di riparazione bici self-service.

L'importo complessivo dell'opera è stato di € 450.000,00, finanziato nell'ambito del "Programma straordinario d'intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle città metropolitane e dei comuni capoluogo di provincia" bandito con DPCM del 25/5/2016.

Con D.D. 5409/2023 del 18/07/2023 avente ad oggetto "Avvio della procedura ad evidenza pubblica per l'individuazione di soggetti del terzo settore per la coprogettazione e la gestione di azioni innovative per il progetto "promozione della mobilità ciclabile e valorizzazione della ciclostazione di piazza Dante": approvazione avviso e prenotazione d'impegno" è stata avviata la procedura ad evidenza pubblica ai sensi dell'art 55 del D. Lgs. 117/2017 (Codice del Terzo Settore) per individuazione dei soggetti del Terzo settore per la co-progettazione e la gestione di azioni innovative per il progetto "*Promozione della mobilità ciclabile e valorizzazione della ciclostazione di Piazza Dante*", per un periodo di 24 mesi che decorrono dall'avvio del progetto, approvando l'Avviso pubblico, con una spesa complessiva pari a € 40.000,00.



M9 Promuovere la mobilità ciclabile, la micromobilità e la mobilità sostenibile in sharing

Il Comune di Livorno attua diverse misure finalizzate a promuovere in particolare la mobilità ciclabile e la mobilità sostenibile, come di seguito specificato.

a. Incentivo acquisto di biciclette

L'Amministrazione Comunale potrà prevedere incentivi per l'acquisto di biciclette, anche a pedalata assistita, e di micromobilità, a seguito di finanziamenti pubblici di enti sovracomunali.

b. Voucher di mobilità sostenibile, Bike-sharing

Il voucher di mobilità prevede eventuali incentivi per promuovere l'uso della mobilità sostenibile, in particolare ciclabile. Nell'ambito del progetto Modì è prevista una premialità per gli spostamenti casa-scuola/casa-lavoro effettuati in bicicletta.

L'Amministrazione Comunale ha avviato a partire dall'estate 2023, una sperimentazione denominata *Biketobeach* per incentivare gli spostamenti in bicicletta verso gli stabilimenti balneari tramite lo sviluppo di un App dedicata agli stabilimenti balneari aderenti, che sulla base dei dati rilasciati dalla App, provvederanno a fornire premi agli utilizzatori.

Il bike-sharing è un'opportunità di mobilità non motorizzata destinata principalmente alla mobilità sistematica nelle aree urbane. Il servizio si compone di una serie di rastrelliere cui sono agganciate le biciclette, che possono essere prelevate dagli utenti registrati attraverso una chiave numerata o una tessera a microchip così da evitarne il furto. Livorno è dotata di un servizio di bike-sharing denominato "PedaLlamo" con 10 ciclo-postazioni (talvolta non utilizzabili per manutenzione), ubicate in varie zone della città:

1. Municipio;
2. Piazza Cavour;
3. Piazza della Repubblica;
4. Stazione;
5. Piazza Mazzini;
6. Ospedale;
7. Viale Libertà;
8. Villa Fabbricotti;
9. San Jacopo in Acquaviva;
10. Parco Pertini.

per un totale di n. 21 biciclette a disposizione e n. 1462 prelievi registrati nel 2022.

Il servizio è utilizzabile attraverso una tessera elettronica, con la quale l'utente può prelevare la bicicletta in qualunque stazione di distribuzione presente sul territorio e riconsegnarla ovunque trovi un ciclo posteggio libero anche diverso da quello di origine.

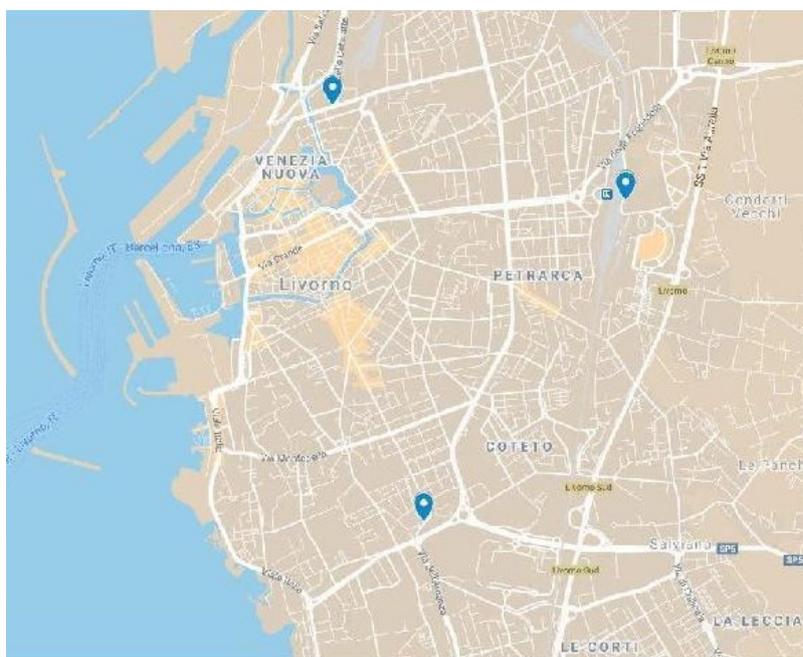
Ogni stazione è presidiata da un pannello informativo sul quale vengono riportate la cartografica del territorio, con la dislocazione delle postazioni di distribuzione, le regole di utilizzo, gli indirizzi utili, ecc.



La presa e riconsegna delle biciclette viene trasmessa ad un server che aggiorna in tempo reale la disponibilità effettiva di biciclette sul territorio, collegandosi al sito <https://www.bicincitta.com/frmLeStazioniComune.aspx?ID=226>.

L'interfaccia del sistema offre, al gestore del servizio, i dati relativi alle transazioni degli utenti, una panoramica generale, i flussi di spostamento per realizzare statistiche sull'utilizzo del sistema. Questi dati diventano per il pianificatore gli indicatori per valutare il reale utilizzo del sistema.

Il PUMS di Livorno, oltre alle postazioni del Bike sharing proposte da Biciplan e direttamente legate alla rete della mobilità ciclistica di progetto, definisce quali aree per il posizionamento di ulteriori postazioni di stazioni bike quelle individuate per le cerniere di mobilità.



Planimetria ulteriori postazioni bike in corrispondenza cerniere mobilità previste dal PUMS

c. CAR - Sharing Elettrico

Il PUMS propone l'implementazione del servizio di car sharing elettrico con una sua integrazione con il servizio di car sharing tradizionale.

In base alla reale domanda dell'utenza, si provvederà a un dimensionamento delle infrastrutture necessarie e del parco veicolare.

Da gennaio 2022 è operativo il nuovo servizio sperimentale di car-sharing con auto totalmente elettriche fornito dal Comune di Livorno tramite la società Playcar, che è stata selezionata come operatore del servizio nell'ambito del Progetto Modì (Mobilità Dolce e Integrata nell'Area vasta livornese).

Il progetto è cofinanziato dal Ministero dell'Ambiente e con l'Amministrazione Provinciale ente coordinatore e dal Comune di Livorno.



Il servizio ha un costo orario pari a 2,5€/ora e un costo legato ai km percorsi. Il Comune di Livorno, per agevolare la sperimentazione e diffusione del servizio, contribuisce al pagamento del 15% della tariffa oraria fino ad esaurimento dei fondi messi a disposizione dal progetto Modì.

Il servizio attualmente prevede l'utilizzo di n. sei auto a propulsione al 100% elettrica ubicate in varie aree centrali della città, collocate nelle postazioni così ubicate: due in via del Porticciolo; una in piazza Italo Piccini; una sugli scali D'Azeglio; una in via Grande e una in piazza Dante. Grazie al co-finanziamento del Progetto è previsto sulla tariffa applicata uno sconto del 15% (fino ad esaurimento dei fondi a disposizione) e l'utilizzo da parte dei dipendenti dell'Ente per spostamenti per motivi di lavoro. Il servizio è di tipo "Round Trip", cioè si prende e si riconsegna il veicolo nello stesso parcheggio. I veicoli del car-sharing possono accedere e sostare liberamente nelle ZSC e nelle ZTL gratuitamente, senza limiti orari e senza contrassegno. Sugli stalli blu, al momento la gratuità è su quelli "promiscui". Per verificare la regolamentazione degli stalli di sosta (promiscui o solo a pagamento), è necessario sempre controllare la segnaletica su strada o consultare il sito <https://www.livornopark.com/it/default/129/Parcheggi-pubblica-via.html>

d. Mobility week

Livorno ormai da anni partecipa alla Mobility week, la principale campagna di sensibilizzazione della Commissione Europea sulla mobilità urbana sostenibile. Tale iniziativa promuove il cambiamento comportamentale a favore della mobilità attiva, del trasporto pubblico e di altre soluzioni di trasporto pulite e intelligenti.

L'evento principale si svolge dal 16 al 22 settembre di ogni anno e culmina nella famosa giornata senza auto. Le autorità locali sono incoraggiate a utilizzare la settimana principale per provare misure di pianificazione innovative, promuovere nuove infrastrutture e tecnologie, misurare la qualità dell'aria e ottenere feedback dal pubblico.

Con l'adesione di più paesi e città ogni anno e con il suo enorme richiamo mediatico, la campagna è ampiamente riconosciuta come una forza trainante verso una mobilità urbana sostenibile in Europa e oltre.

Nell'ambito di tale iniziativa il Comune di Livorno ha inserito per l'anno 2023 una serie di misure a testimonianza dell'impegno e della sensibilizzazione dell'amministrazione comunale verso le problematiche ambientali, sintetizzate nella tabella nella pagina seguente.



ATTIVITÀ REALIZZATE DURANTE LA SETTIMANA	
Intera settimana	<ul style="list-style-type: none"> - 24 settembre "Domenica in Bici" con distribuzione ai partecipanti di gadget ecologici ed in tema con la giornata; - 25 settembre spettacolo teatrale gratuito per i cittadini presso il teatro delle commedie dedicato al ciclismo ed ai suoi protagonisti storici.
22 Settembre	<ul style="list-style-type: none"> - Iniziativa organizzata dal CNR-Istituto per la BioEconomia (IBE) "Livorno e il Mare: scienziate in bicicletta, seconda edizione - Aspettando la Notte Europea dei Ricercatori e delle Ricercatrici" con il patrocinio del Comune di Livorno: un viaggio a pedali alla scoperta della ricerca scientifica dedicata al MARE e alla Mobilità Sostenibile.

MISURE PERMANENTI	
Strutture ciclabili nuove o ristrutturate	<ul style="list-style-type: none"> - Miglioramento della rete ciclabile (creazione di nuove corsie, ampliamento, ristrutturazione, segnaletica, ecc.); - miglioramento delle strutture per le biciclette (parcheggi, chiusure, ecc.)
Pedonalizzazione	<ul style="list-style-type: none"> - Miglioramento delle infrastrutture (nuovi ponti pedonali, marciapiedi, attraversamenti stradali, attraversamenti zebrati, ecc.)
Servizi di trasporto pubblico	<ul style="list-style-type: none"> - Miglioramento ed estensione della rete di trasporto pubblico (creazione di corsie HOV per i mezzi pubblici, nuove fermate, nuove linee, aree riservate, ecc.); - utilizzo di veicoli ecologici per le flotte di trasporto pubblico.
Schema di moderazione del traffico e di controllo degli accessi	<ul style="list-style-type: none"> - Programmi di riduzione della velocità nelle zone vicine alle scuole.
Accessibilità	<ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione di spazi di sosta riservati a persone disabili sulla base del Regolamento Comunale.
Nuove forme di uso e proprietà dei veicoli	<ul style="list-style-type: none"> - Lancio di programmi di car-pooling e car-sharing online; - punti di ricarica per veicoli elettrici.
Mobility management	<ul style="list-style-type: none"> - Adozione di piani di viaggio sul posto di lavoro; - sviluppo di piani di viaggio / piani di mobilità in consultazione con gli stakeholder locali; - creazione di sistemi per autobus e treni a piedi; - organizzazione di forum o sondaggi periodici sulle opinioni e le idee del pubblico.
Ulteriori informazioni	<ul style="list-style-type: none"> - È in corso l'individuazione dei soggetti del terzo settore per la co-progettazione e la gestione di azioni innovative per il progetto "Promozione della mobilità ciclabile e valorizzazione della ciclostazione di Piazza Dante"; - è in corso lo studio 'City Logistics e bus turistici' con il finanziamento del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti; - Car sharing elettrico (PLAYCAR) attivato nell'ambito del progetto Modi; - è stato approvato lo studio 'PIANO DELLA MOBILITÀ ELETTRICA. LIVORNO SMART CITY: UTILIZZO DI VEICOLI AD EMISSIONE ZERO'. È in corso la realizzazione e gestione di due lotti di infrastrutture pubbliche di ricarica per veicoli elettrici privati su suolo pubblico; - bus Elettrici: il Comune di Livorno è beneficiario di risorse per l'acquisto di bus elettrici e relative infrastrutture di ricarica; - PEDIBUS; - PIANI SPOSTAMENTO CASA-LAVORO: Il mobility manager, con il supporto dall'impresa affidataria del servizio di supporto al Mobility Manager aziendale e d'area (con il contributo finanziario del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti), ha effettuato i primi incontri con rappresentanti delle scuole e delle imprese. il comune di Livorno ha adottato il proprio PSCL; - ORGANIZZAZIONE DI FORUM: sono previsti nei mesi di settembre e ottobre due giorni di convegni con esperti in materia di mobilità sostenibile ed infrastrutture per la mobilità sostenibile con focus sui piani complementari al PUMS e gli studi di fattibilità realizzati con il "Fondo per la progettazione di fattibilità delle infrastrutture e degli insediamenti prioritari per lo sviluppo del Paese del Ministero delle Infrastrutture e del Mobilità Sostenibili.

Tabella Azioni mobility week 2023



M10 Promozione del rinnovo del parco veicolare privato e pubblico

a. Rinnovo Parco Autobus TPL – Bus elettrici

Il Comune di Livorno quale città capoluogo di provincia con più di 100.000 abitanti, è risultato beneficiario di un finanziamento di € 16.366.524,00 erogato ai sensi dell'art. 4 del DPCM del 14/04/2019 “Piano strategico nazionale della mobilità sostenibile” e del Decreto Interministeriale n. 71 del 9/2/2021, per l'acquisto di autobus a basso impatto ambientale, che permette di rinnovare l'attuale parco veicolare destinato al TPL, e per la realizzazione delle relative infrastrutture di supporto, di cui :

- € 2.433.983,00 per il periodo 2019-2023, da utilizzare entro il 2025;
- € 13.932.541,00 per il periodo 2024-2033.

Con Deliberazione della Giunta Comunale n. 347 del 06/07/2021 è stata approvata la scheda tecnica per la richiesta di erogazione dei contributi di cui all' art. 4 del DPCM del 14/04/2019 poi presentata al Ministero ed è stato individuato nel gestore del Trasporto Pubblico Locale (Autolinee Toscane spa) il soggetto attuatore del finanziamento al fine di garantire una più efficace gestione del rinnovo del parco bus previsto dal contratto di servizio (art. 14) stipulato tra Regione Toscana e Autolinee Toscane spa. È in corso di definizione l'accordo tra Regione Toscana (concedente del servizio di trasporto pubblico locale), Comune di Livorno (destinatario del finanziamento) e Autolinee Toscane spa (concessionario del servizio e soggetto attuatore del finanziamento) al fine di definire i rispettivi ruoli in relazione al finanziamento.

Dovrà essere stipulato un accordo tra il Comune di Livorno ed Autolinee Toscane spa per definire le modalità di utilizzo delle risorse, le spese ammissibili e le modalità di rendicontazione in coerenza con il D.M. n. 287/2021.

Con le risorse oggetto del finanziamento è previsto l'acquisto di n. 25 autobus elettrici comprensivi di attrezzaggi destinati alla circolazione su tutto il territorio comunale e la realizzazione delle relative infrastrutture di ricarica da realizzarsi presso il deposito autobus di via Peppino Impastato. Quest'ultime richiederanno un investimento importante soprattutto nella fase iniziale di realizzazione dell'investimento.

Per gli autobus acquistati con il finanziamento è previsto un vincolo di destinazione al servizio di trasporto pubblico locale e di reversibilità a favore dell'Ente al cessare del contratto di concessione del servizio.

M11 – ALTRE MISURE

a. Attività di Mobility Management

Con Decreto del Ministero della Transizione Ecologica n. 179 del 12 maggio 2021 è stato disposto che le imprese e le pubbliche amministrazioni con più di 100 dipendenti ubicate in un capoluogo di regione, in una città metropolitana, in un capoluogo di provincia ovvero in un comune con popolazione superiore a 50.000 abitanti – sono tenute ad adottare un piano degli spostamenti casa - lavoro del proprio personale dipendente ed a tal fine nominano un Mobility Manager aziendale con funzioni di supporto professionale continuativo alle attività di decisione,



pianificazione, programmazione, gestione e promozione di soluzioni ottimali di mobilità sostenibile.

La figura del Mobility Manager ha il compito di ottimizzare gli spostamenti sistematici del personale, soprattutto puntando a ridurre l'uso dell'auto privata; strumento per ottenere la suddetta ottimizzazione è il Piano Spostamenti Casa - Lavoro (PSCL). Il PSCL è finalizzato alla riduzione del traffico veicolare privato ed individua le misure utili a orientare gli spostamenti casa-lavoro del personale dipendente verso forme di mobilità sostenibile alternative all'uso individuale del veicolo privato a motore, sulla base dell'analisi degli spostamenti casa-lavoro del personale dipendente, delle loro esigenze di mobilità e dello stato dell'offerta di trasporto presente nel territorio interessato.

Le azioni che il Piano degli spostamenti casa- lavoro del personale intende intraprendere sono di seguito riassumibili:

- Incentivazione dell'uso dell'attuale servizio di Trasporto Pubblico Locale (sia su gomma che su ferro);
- Individuazione di nuove linee di Trasporto Pubblico;
- Incentivazione del servizio di Bike-Sharing esistente e futuro Car-Sharing;
- Incentivazione del Car-Pooling con conseguente clusterizzazione dei clienti;
- Attivazione interventi di formazione sulla mobilità sostenibile dei dipendenti.

Tale piano potrebbe contribuire notevolmente a ridurre i livelli di congestione del traffico urbano e di inquinamento atmosferico.

Un ruolo centrale è affidato poi alla figura del Mobility Manager di Area che incentiva, coordina e supporta le imprese medio-grandi a adottare i suddetti Piani mantenendo inoltre i contatti con le aziende di trasporto.

Il Comune di Livorno:

- ha adottato con Deliberazione di Giunta Comunale n. 506 del 07/06/2019 (quale requisito per la candidatura a un finanziamento ministeriale) il proprio Piano spostamenti casa-lavoro, aggiornato per l'anno 2023 con D.D. 8543/2022;
- Con DD n. 1603/2023 è stato nominato il Mobility Manager aziendale e d'area. L'attività di Mobility Management è svolta con il supporto dell'azienda affidataria del servizio di realizzazione del progetto pilota relativo alla piattaforma supporto delle funzioni dei Mobility Manager scolastici, mobility manager aziendale e d'area, di cui alla Determinazione Dirigenziale n. 1381/2023, finanziato con il Fondo per la progettazione di fattibilità delle infrastrutture e degli insediamenti prioritari per lo sviluppo del Paese (D.M. 215/2021).

b. Agevolazioni tariffarie agli utenti del Trasporto pubblico locale

L'Ente, nell'intento di limitare l'utilizzo dei mezzi privati a motore, adotta misure per incentivare l'utilizzo del trasporto pubblico di linea, che consistono principalmente nel sostenere i mancati ricavi del gestore TPL per assicurare agli utenti la gratuità del titolo di viaggio in particolari periodi dell'anno (periodo estivo negli spostamenti verso il mare nei mesi di luglio e di agosto per tutte



le corse diurne della domenica, per tutte le corse notturne dei giorni prefestivi e per tutte le corse sia diurne che notturne del giorno di ferragosto nonché le domeniche dal 11 giugno al 14 settembre della nuova "linea 20" Miramare – Chioma; periodo natalizio negli spostamenti verso il centro città). Dall'estate 2023, infatti, è stata istituita una nuova linea estiva di collegamento Miramare-Chioma, attiva solo nei giorni festivi nel periodo 11 giugno – 14 settembre, che prevede una copertura oraria dalle 8:00 alle 20:00 con 23 coppie di corse con una percorrenza complessiva di 5.385 km.

Inoltre, con Deliberazione di Giunta Comunale n. 585 del 29/10/2021 il Comune di Livorno ha approvato la bozza di convenzione con Autolinee Toscane spa per le agevolazioni tariffarie degli abbonamenti urbani per gli utenti in fascia ISEE fino a € 36.151,98 per la rete urbana di Livorno, per una durata dal 01/11/2021 al 31/12/2023 e ha provveduto a garantire il contenimento del prezzo degli abbonamenti a fronte degli adeguamenti tariffari da parte del gestore (D.D. n. 5883/2023).

c. Infrastrutture di ricarica elettrica

Il Comune di Livorno, in accordo con la strategia e le azioni definite dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile - PUMS, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 96 del 13/05/2021, ha deciso di avviare un processo di realizzazione di una rete di Infrastrutture di Ricarica (IdR) per veicoli elettrici ed ibridi (plug-in), che contribuisca a rendere Livorno una "smart city" capace di consentire un efficace utilizzo di veicoli ad emissioni zero, contribuendo a una mobilità urbana più sostenibile. A tale scopo ha avviato una procedura volta a individuare aziende/società/enti specializzati interessati alla realizzazione e gestione di infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici (IDR) sul territorio del Comune stesso, in regime di non esclusività, mettendo a disposizione dell'utente finale un servizio di ricarica a costo zero per l'Amministrazione. L'obiettivo è quello di creare un'infrastruttura di supporto all'utilizzo di veicoli elettrici ed attenuare l'impatto ambientale nel settore dei trasporti, in una fase in cui l'alimentazione elettrica risulta centrale nella lotta ai cambiamenti climatici per ridurre le emissioni in atmosfera e, di conseguenza, le strategie delle case costruttrici di autoveicoli hanno decisamente optato per l'alimentazione elettrica nel breve-medio, sviluppando tecnologie sempre più performanti.

La rete delle Infrastrutture per la Ricarica (IdR) dei veicoli elettrici nella città di Livorno risulta costituita da diverse infrastrutture ubicate sia su suolo pubblico che su aree private accessibili al pubblico (centri commerciali, supermercati, distributori carburanti, ecc.).

L'attuale rete di ricarica della città di Livorno risulta suddivisa in:

- Infrastrutture di ricarica pubblica a piena accessibilità, nelle quali è possibile la ricarica h24 senza limitazioni di accesso;
- Infrastrutture di ricarica pubblica a accessibilità limitata, nelle quali la ricarica è possibile solo in determinate fasce orarie;
- Infrastrutture di ricarica private, fruibili solo per clienti/affiliati del soggetto proprietario dell'area (es. supermercato).

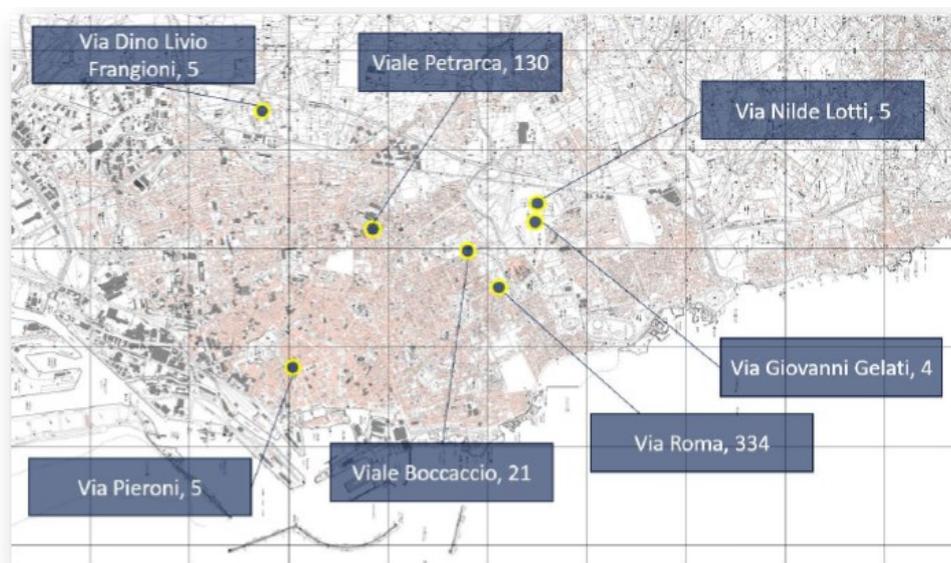


Per quanto riguarda le stazioni di ricarica pubblica a piena accessibilità, i principali gestori sono Enel X, Ricarica Srl e Be Charge.

La Tabella seguente riporta le principali caratteristiche delle IdR ad oggi installate sul territorio comunale di Livorno, a piena accessibilità con orario h24. In totale sono state installate n. 10 IdR, per un totale di n. 20 punti di ricarica.

Id	Indirizzo	N IdR	Operatore	N° stalli	Potenza kW	Presso	Tariffa €/ kW
1	Via Frangioni	1	Ricarica Srl	2	1x11/1x22	Tigotà	0,41€/kW
2	Via Pieroni	1	Enel X	2	1x3,7/1x22	Lato Palazzo Grande	0,54€/kW
3	Viale Petrarca	1	Be Charge	2	2x110/1x22	Stazione servizio ENI	22kW:0,51 €/kW 110 kW: 0,67€/kW
4	Viale Boccaccio	2	Enel X	4	2x62/1x22	Stazione servizio Q8	62 kW:0,61 €/kW 300 kW: 0,69€/kW
5	Via Gelati	1	Ricarica Srl	2	2x50/1x22	Coop Levante	22 kW:0,41 €/kW 50 kW: 0,49€/kW
6	Via Nilde lotti	3	Enel X	6	2x22/1x22	Parco Levante fronte OBI	22 kW:0,54 €/kW 43/50 kW: 0,61€/kW
7	Via Roma	1	Be Charge	2	2x110/1x22	Distributore ENI	22kW:0,51 €/kW 110 kW: 0,67€/kW

Tabella Infrastrutture di ricarica pubblica a piena accessibilità con orario H24



IdR a piena accessibilità esistenti aggiornate a marzo 2023

Nella planimetria sopra riportata vengono indicate le IdR a piena accessibilità esistenti aggiornate a marzo 2023.

Con Delibera G.C. n.343/2021 la Giunta comunale ha approvato una Relazione Tecnica corredata di un elenco di localizzazioni e planimetrie riferibili a lotti: 1) per l'installazione di sistemi di ricarica per veicoli elettrici ad uso pubblico su area pubblica con oneri e costi a totale carico dei gestori; 2) per l'installazione di infrastrutture di ricarica destinate ai veicoli comunali in area riservata di proprietà comunale.



1- Sistemi di ricarica per veicoli elettrici ad uso pubblico su area pubblica con oneri e costi a totale carico dei gestori

È stata avviata procedura di manifestazione di interesse sulla base del Disciplinare Tecnico Prestazionale approvato con determinazione n. 7012 del 17/09/2021, finalizzata alla stipula di concessioni di suolo pubblico per la realizzazione e successiva gestione di due lotti di infrastruttura di ricarica pubbliche. All'esito dell'esame della documentazione presentata dalle imprese, con determinazione n. 8101 del 29/10/2021 veniva formulata una graduatoria degli operatori economici risultati disponibili alla stipula delle concessioni di suolo pubblico per la realizzazione e gestione di infrastrutture di ricarica pubblica per veicoli elettrici con oneri e costi a totale loro carico, nella quale primo classificato è risultato BE CHARGE S.R.L. con sede in Via Carlo Bo, 11 CAP 20143 Milano, e secondo ENEL X MOBILITY S.R.L. con sede in Viale Tor di Quinto, 45/47 CAP 00191 ROMA, P.I. 14553401002.

Quanto alle localizzazioni delle idr su suolo pubblico, il disciplinare le ha suddivise in tre lotti, l'operatore Be Charge ha espresso la preferenza per il primo lotto quindi Enel X dovrà realizzare le infrastrutture di ricarica nelle localizzazioni di cui al secondo lotto. Quanto al terzo lotto questo era previsto dal disciplinare tecnico prestazionale in quanto punto di riferimento per eventuali sostituzioni/cambi di ubicazione, ma non ne era prevista l'assegnazione. Le società affidatarie hanno analizzato le localizzazioni definite per le IdR dei due lotti e proposto alcune variazioni ed integrazioni, specialmente rispetto alla potenza prevista e alla possibilità di realizzare stazioni lpercharge con potenza superiore a 75 KW. Ad oggi sono in corso di realizzazione le seguenti IdR:

Id	Localizzazione	Tipo	Potenza prevista
1	Piazza Dante	IdR a maggior domanda	70 KW
3	Piazza Giotto Ciardi	IdR a maggior domanda	70 KW
7	Via Pollastrini	IdR a maggior domanda	70 KW
10	Piazza Mazzini	IdR a maggior domanda	70 KW
13	Via Firenze – parcheggio PAM	Standard	30 KW
16	Via Cocchella – via Etruschi	Standard	30 KW
22	Viale Italia – Largo Bellavista	Standard	30 KW
24	Via Terreni	Standard	30 KW
25	Piazza Europa	Standard	30 KW
28	Piazza Ferrucci	Standard	30 KW
31	Largo Bartoli (parch. Tre Ponti)	Standard	30 KW
24	Via Terreni	Standard	30 KW
37	Via Costanza – Via dei Pelaghi	Standard	30 KW
40	Parcheggio Via Masi – Cern. Mobilità est	Standard	30 KW
N.P.1.1	Piazza della Vittoria	IdR a maggior domanda	70 KW

Tabella Lotto 1 - Be Charge- IdR con indicazione dell'ubicazione, tipologia e potenza.



Id	Localizzazione	Tipo	Potenza prevista
2	Piazza Dante	IdR a maggior domanda	70 KW
5	Via del Corona (parcheggio)	IdR a maggior domanda	70 KW
8	Via Pier della Francesca	IdR a maggior domanda	70 KW
11	Piazza Damiano Chiesa	IdR a maggior domanda	70 KW
14	Via dell'Ardenza / Via Salvestri	Standard	30 KW
17	Viale della Libertà (parcheggio)	IdR a maggior domanda	70 KW
20	Piazza S. Jacopo in Acquaviva	Standard	30 KW
23	Via di Salviano / via di Levante	Standard	30 KW
26	Viale Cassa di Risparmio	Standard	30 KW
29	Via Meucci / Viale Boccaccio	Standard	30 KW
32	Piazzale Nembro (ex Via dei Bagni)	Standard	30 KW
35	Via Aurelia (Quercianella)	Standard	30 KW
38	Via Allende/ Via dei Pensieri	Standard	30 KW
41	Piazza Legnami (ex parcheggio Piazza Trinità)	Standard	30 KW
N.P.2.	Via Guadalajara	IdR a maggior domanda	70 KW

Tabella Lotto 2- Enel X Mobility- IdR delle reti private in area pubblica con indicazione dell'ubicazione, tipologia e potenza.

Oltre alle IdR dei Lotti 1 e 2, per i quali sono in corso di stipula le concessioni di suolo pubblico per la realizzazione e gestione di infrastrutture di ricarica pubblica per veicoli elettrici con oneri e costi a totale carico dei gestori, sono state individuate ulteriori aree cittadine nelle quali installare altre nuove 14 IdR non ancora date in concessione al fine di ampliare l'offerta (con la citata determinazione n. 7012/2021).

La Tabella successiva riporta le IdR di cui al Lotto 3.

Id	Localizzazione	Tipo	Potenza prevista
4	Via della Meridiana (parcheggio)	IdR a maggior domanda	70 KW
6	Via Settembrini	IdR a maggior domanda	70 KW
9	Piazza Manin	IdR a maggior domanda	70 KW
12	Via Lampredi	Standard	30 KW
15	Piazza Bartelloni	Standard	30 KW
18	Via Primetta Marrucci (Centro Levante)	Standard	30 KW
21	Via Forte dei Cavalleggieri (parcheggio)	Standard	30 KW
34	Via Littorale-Via Capraia	Standard	30 KW
27	Piazza Matteotti	Standard	30 KW
30	Via dell'Artigianato	Standard	30 KW
33	Piazza delle Carrozze	Standard	30 KW
36	Piazza Fattori (Quercianella)	Standard	30 KW
39	Via Garzelli	Standard	70 KW
42	Cerniera mob. nord	IdR a maggior domanda	30 KW

Tabella Lotto 3 –nuove IdR con indicazione dell'ubicazione, tipologia e potenza



2- L'installazione di infrastrutture di ricarica destinate ai veicoli comunali in area riservata di proprietà comunale

L'Amministrazione Comunale ha altresì già dato il proprio assenso all'installazione di idr al servizio dei mezzi comunali in aree pertinenziali di edifici comunali, da realizzare con il contributo statale concesso nell'ambito del Programma "Periferie urbane 2016" (€ 241.295 suddiviso in 2 lotti) e da affidare ad operatori già selezionati e di cui si è approvato un progetto di massima preliminare (D.D.4227/2023 e 4230/2023), per il quale sono in corso approfondimenti per dare effettiva esecuzione.

All'esito di uno specifico studio è stato poi elaborato il "PIANO PER LA MOBILITA' ELETTRICA" (approvato con deliberazione di Giunta Comunale n. 355/2023) che ha analizzato la situazione attuale delle Infrastrutture di Ricarica (IdR) esistenti sul territorio o la cui realizzazione è in corso e sulla base dei criteri offerti dalla normativa vigente (demografico, rapporto con i veicoli elettrici circolanti), ha individuato e localizzato il fabbisogno di infrastrutture di ricarica nel breve, medio e lungo periodo. I dettagli sono contenuti nella Relazione Generale del Piano per la Mobilità Elettrica, approvata con deliberazione n. 353/2023.



I - INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL' INFORMAZIONE AL PUBBLICO

L'informazione al pubblico, la partecipazione e l'educazione ambientale, si pongono l'obiettivo di sensibilizzare la cittadinanza, sviluppando il senso critico, la volontà e la capacità di operare nell'ambiente, attraverso azioni concrete per uno sviluppo sostenibile.

Lo sviluppo sostenibile è un concetto ormai associato a livello globale.

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, sottoscritta il 25 settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri delle Nazioni Unite e approvata dall'Assemblea Generale dell'ONU, è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità, costituita da 17 Obiettivi inquadrati all'interno di un programma d'azione più vasto costituito da 169 traguardi da raggiungere in ambito ambientale, economico, sociale e istituzionale entro il 2030.

L'agenda 2030 dell'ONU ha rappresentato un iniziale quadro di riferimento per il Ministero dell'Ambiente per declinare il quadro strategico nazionale di riferimento delineato dal documento denominato "Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)", che sarà progressivamente aggiornato in coordinamento con i programmi e i documenti di politica economica e con i piani di settore e i programmi di competenza delle Regioni e degli Enti Locali. Il documento SNSvS è strutturato in cinque aree e ognuna di queste si compone di un sistema di scelte strategiche declinate in obiettivi specifici per la realtà italiana e complementari ai 169 target dell'Agenda 2030.

Il documento individua 5 ambiti di azione trasversali, o vettori di sostenibilità, articolati in obiettivi e ambiti di approfondimento ai quali viene assegnata una funzione chiave per avviare, guidare, gestire e monitorare l'integrazione della sostenibilità nelle politiche nei piani e nei progetti nazionali:

1. Conoscenza comune;
2. Monitoraggio e valutazione di politiche di piani e progetti;
3. Istituzioni, partecipazione e partenariati;
4. Educazione, sensibilizzazione, comunicazione;
5. Modernizzazione della pubblica amministrazione e riqualificazione della spesa pubblica.

Almeno i primi quattro ambiti indicati in tale documento sono coerenti con l'approccio del Piano Comunale di Qualità dell'Aria (PAC) per l'adozione delle misure previste nel Piano stesso e finalizzate alla riduzione dei principali fattori di inquinamento e degli impatti delle attività umane sull'ambiente, in particolare quelle che prevedono il diretto intervento dei cittadini.

Queste azioni possono produrre un cambiamento significativo solo a condizione che siano accompagnate da un'adeguata azione di informazione e comunicazione incentrata sulla diffusione di informazioni puntuali e sul rafforzamento delle competenze e conoscenze necessarie per prendere decisioni informate e per agire responsabilmente; pertanto la comunicazione, informazione, formazione ed educazione ambientale confermano il loro ruolo cardine per attuare le strategie di sviluppo sostenibile contenute nel PAC.

In considerazione del fatto che le principali cause di inquinamento dipendono da comportamenti individuali dei cittadini, nel PAC sono state previste azioni di educazione ambientale e di



informazione al pubblico, in quanto una corretta e consapevole scelta “ambientale” da parte dei singoli può comportare significative riduzioni complessive delle emissioni e un deciso miglioramento della qualità dell’aria.

Di seguito sono illustrate le azioni più significative già realizzate o in corso di realizzazione o che si intendono realizzare nell’ambito dell’educazione, la sensibilizzazione e la comunicazione per l’effettivo raggiungimento degli obiettivi del Piano, attraverso la diffusione di conoscenze, competenze, stili di vita e modelli virtuosi di azioni sostenibili.

Attuazione azioni previste nel precedente PAC 2016/2020

Nella tabella seguente sono riportate le misure relative alle azioni **I- Misure di informazione e educazione ambientale** previste nel precedente PAC:

I- Misure di informazione e educazione ambientale				
TIPO DI MISURA	DENOMINAZIONE PROGETTO	OBIETTIVO PROGETTO	ATTUATO	NOTE
I1 Domeniche ecologiche	Domeniche ecologiche	Giornate di informazione e sensibilizzazione della popolazione al problema dell’inquinamento atmosferico con eventuale provvedimento di limitazione alla circolazione nel centro della città	SI	
I2 Progetti partecipativi con le scuole	“In Europa Green Week, a Livorno Green Year. La città, il mare e gli stili di vita”	Sensibilizzare le scuole e la città all'uso efficiente delle risorse e al consumo consapevole	SI	
I2 Progetti partecipativi con le scuole e la cittadinanza	Erasmus + “My smart school”	Progetto europeo che permetterà a insegnanti, bambini, enti locali e associazioni di collegare lo sviluppo sostenibile alle NTIC	SI	
I3 Progetti partecipativi con le scuole	Il bus è Eco - friendly	Sensibilizzazione all'utilizzo del mezzo pubblico e alla mobilità sostenibile	SI	
I4 Documentazione divulgativa sull'inquinamento atmosferico	Pagina sull'inquinamento atmosferico – Rete Civica	Aggiornamento della pagina dedicata all’inquinamento atmosferico ed ai problemi sanitari con l’indicazione degli accorgimenti da adottare per ridurre le emissioni inquinanti	SI	Aria Città di Livorno (comune.livorno.it)
I5 Settimana europea della mobilità e altre iniziative di sensibilizzazione sulla mobilità sostenibile	Settimana Europea della Mobilità e altre iniziative di sensibilizzazione sulla mobilità sostenibile	Migliorare l’informazione e la sensibilizzazione dei cittadini sul tema della mobilità sostenibile	SI	Aria Città di Livorno (comune.livorno.it)

I- Misure di informazione e educazione ambientale PAC 2016

11 - Azioni per la promozione dell'efficienza energetica

a. Campagna di sensibilizzazione ACT GREEN

Con Decisione di Giunta n° 231 dell’11/10/2022 è stata formalizzata l’adesione dell’Amministrazione Comunale alla campagna ACT GREEN che ha lo scopo di ridurre il consumo



energetico degli edifici incoraggiando i dipendenti pubblici e gli utenti all'applicazione di buone norme comportamentali sul risparmio energetico.

Anci Toscana sta portando avanti il Progetto Sole, un progetto europeo in collaborazione con 10 partner provenienti da Italia, Grecia, Spagna, Libano, Tunisia, Egitto e Giordania, che mira a rafforzare le capacità delle istituzioni pubbliche di pianificare e attuare politiche energetiche sostenibili nei paesi del Mediterraneo.

Nell'ambito del Progetto Sole, il partner italiano Agenzia Regionale Recupero Risorse (ARRR) ha lanciato la campagna di sensibilizzazione ACT GREEN con l'obiettivo di ridurre il consumo energetico degli edifici incoraggiando un cambiamento comportamentale nel personale delle amministrazioni e negli utenti. L'adesione alla campagna di sensibilizzazione ACT GREEN comporta per le amministrazioni l'adozione di un percorso di sensibilizzazione/monitoraggio, della durata di n. 5 settimane, composto dalle fasi di seguito descritte:

1) Fase di Preparazione della campagna (durata circa 3 settimane):

- individuazione del Palazzo della Pescheria come edificio pilota;
- individuazione di un Energy Team: persone motivate che si occupino dell'edificio, di incoraggiare i comportamenti che favoriscono il risparmio energetico, stimolino ed animino i colleghi e individuazione di un referente della comunicazione con il compito di scegliere i luoghi più strategici dove affiggere i poster della campagna Act Green e di promuovere la partecipazione attiva con tutti i mezzi di comunicazione a disposizione, quali newsletter, articoli, workshop di formazione, brochure, ecc... (da reperire tra il personale assegnato all'Ufficio Stampa e URP) e un referente tecnico con il compito di controllare alla fine dell'orario di lavoro giornaliero che tutti i dispositivi siano spenti e di monitorare regolarmente i dati di consumo attraverso analisi di bollette, lettura del contatore di energia, preparazione di grafici ecc. (da reperire tra il personale assegnato al Settore Impianti Tecnologici o al Settore Sviluppo, valorizzazione e manutenzioni).

2) Fase di realizzazione della Campagna (durata circa 2 settimane):

- raccogliere i dati energetici all'inizio della campagna e dopo la conclusione della prima settimana e, successivamente, della seconda;
- analizzare le eventuali barriere al cambiamento del comportamento e progettare interventi per indirizzarle e trovare le migliori soluzioni;
- informare tutto il personale circa i miglioramenti in termini di risparmio energetico.

3) Fase conclusiva della campagna: Monitoraggio

- monitorare e misurare i risultati ottenuti evidenziando gli indicatori di successo;
- diffondere i risultati della campagna attraverso newsletter, articoli, interviste, foto/video...;
- mantenere un alto livello di interesse e di attenzione sull'argomento per un periodo medio-lungo al fine di rendere le buone pratiche portate avanti con la campagna una best practice quotidiana (anche oltre il periodo della campagna).



Attualmente il progetto ha interessato solo l'edificio pilota nel periodo febbraio – maggio 2023. Si tratta di una prima sperimentazione che sulla base dei risultati ottenuti e, se condivisa, potrà essere applicata anche ad altri edifici da individuare (edifici comunali, scuole ecc.).

b. Verso l'efficienza energetica degli edifici - Sportello Ecobonus

Il Comune di Livorno, in collaborazione con la Regione Toscana, produrrà materiale informativo e specifiche campagne di comunicazione pubblicate sul sito istituzionale del Comune di Livorno finalizzate a informare la cittadinanza su:

- eventuali finanziamenti per la sostituzione dei propri impianti termici con impianti a basso impatto ambientale;
- isolamento termico delle superfici opache verticali, orizzontali ed inclinate;
- sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale esistenti;
- installazione degli impianti solari fotovoltaici;
- altri interventi di efficientamento energetico previsti dall'Ecobonus;
- informazioni sul necessario coinvolgimento degli amministratori di condominio per gli interventi che riguardano gli immobili siti all'interno di condomini di riqualificazione relativi ai bonus fiscali edilizi;
- installazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici in aree private o condominiali degli edifici;
- acquisto di autovetture e motoveicoli a ridotte emissioni (elettrici, ibridi, ibridi plugin) con e senza rottamazione;
- corretta manutenzione degli impianti termici con particolare riferimento all'uso delle biomasse per garantire la sicurezza e una gestione corretta e compatibile con l'aria ambiente.

12 - Domeniche ecologiche

L'Amministrazione Comunale promuove nel corso dell'anno, a partire dalla primavera fino all'autunno, diverse iniziative che coinvolgono la cittadinanza attraverso delle Domeniche in bici su percorsi urbani per le vie del centro e del litorale.

Tali iniziative hanno lo scopo di incentivare i livornesi ad usare la bicicletta e lasciare a casa la macchina, a favore dell'ambiente e sperimentando la riscoperta della città senz'auto.

a. Domeniche in bici

Le giornate in bici possono contribuire alla sensibilizzazione su tematiche ambientali e di mobilità, configurandosi come un evento piacevole, di opportunità per divulgare i principi dello sviluppo sostenibile, coinvolgendo la cittadinanza alla mobilità attiva e alla riscoperta della bellezza della città senza auto, in termini di ciclabilità, camminabilità e bellezza storico-artistica.

Nel 2020 (decisione di Giunta Comunale n. 104 del 19/05/2020), l'Amministrazione Comunale ha avviato l'iniziativa 'Giornate in bici' come prassi replicabile al fine di sensibilizzare i cittadini sulle tematiche ambientali e della mobilità, con possibile svolgimento in concomitanza di altre iniziative.

Sono state organizzate nel corso degli anni, in genere nel periodo da aprile a ottobre, diverse iniziative rivolte sia ai bambini che alla cittadinanza in generale:



- domenica 7 maggio 2023 BIMBINBICI: la manifestazione si concretizza in una allegra pedalata per le vie cittadine rivolta principalmente a bambini e ragazzi con l'intento di promuovere la mobilità attiva e diffondere l'uso della bicicletta tra giovani e giovanissimi e può essere occasione per incentivare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto negli spostamenti casa scuola e non solo a fini ludico ricreativi; (deliberazione di Giunta Comunale n. 226 del 14/04/2023 di concessione del patrocinio e del contributo di compartecipazione);
- domenica 11 Settembre 2022, nell'ambito della manifestazione Con-Fusione Festival e nella prospettiva della Settimana Europea della mobilità Sostenibile, con l'organizzazione di una 'Pedalata spettacolarizzata', con artisti di strada (deliberazione di Giunta Comunale n. 523 del 9/9/2022);
- domenica 8 maggio 2022, nell'ambito del Festival della Felicità (deliberazione di Giunta Comunale n. 245 del 03/05/2022);
- Domenica 21 novembre 2021, in concomitanza della manifestazione "via Grande in festa";
- Domenica 28 giugno 2020 (determinazione dirigenziale n. 3585 del 23/06/2020).

I3- Progetti con le scuole

a. GREEN SCHOOL

L'educazione allo sviluppo sostenibile sta acquisendo sempre maggiore importanza all'interno dei programmi scolastici: educare i cittadini di domani all'attuazione di buone pratiche nel rispetto dell'ambiente è diventata un'esigenza a cui non si può rinunciare. Partendo da queste premesse, da un'idea di Agenda 21 Laghi e CAST ONG ONLUS, con il supporto dell'Università dell'Insubria, nel 2009 è nato il programma Green School, esteso poi a livello provinciale con il supporto della Provincia di Varese.

Grazie al vivo interesse suscitato dal programma anche al di fuori del territorio varesino, il Comitato Tecnico Scientifico Green School ha promosso la sua diffusione: dal 2019 al 2021 si è realizzata una prima sperimentazione a livello regionale in Lombardia del programma Green School grazie al progetto "Green School: rete lombarda per lo sviluppo sostenibile" che ha coinvolto oltre 400 scuole di tutte le province lombarde.

Dall'anno scolastico 2022/23 il programma Green School si è diffuso a livello nazionale, grazie al progetto "Green School Italia: rete di scuole e territori per lo sviluppo sostenibile" che ha permesso la diffusione del metodo Green School in Valle d'Aosta, Città Metropolitana Roma Capitale, Città Metropolitana di Cagliari e in provincia di Livorno.

Nel Comune di Livorno il progetto ha visto il coinvolgimento delle scuole del territorio.

Fanno parte del Comitato Green School Livorno le aziende AAMPS e Brikke Brakke.

Nell'ambito di tale progetto si sono tenuti a Livorno nel corso del 2023 i seguenti incontri formativi:

- "Evento lancio Green School Livorno" in data 12/01/2023;
- "Prima formazione Livorno: il metodo Green School" in data 10/02/2023;
- "Seconda formazione Livorno: Pilastro Rifiuti" in data 28/03/2023;
- "Terza formazione Livorno: Pilastro Biodiversità" in data 4/04/2023;



- “Quarta formazione Green School Livorno: pilastro Mobilità Sostenibile” in data 13/04/2023;
- “Quinta formazione Green School Livorno: i moduli CO₂ dei Pilastri” in data 16/05/2023.

Il metodo Green School prevede l’attuazione di un’azione cooperativa dell’intera comunità scolastica nella quale alunni, docenti, personale non docente e genitori agiscono insieme per il comune obiettivo di ridurre l’impronta carbonica della scuola. Le scuole hanno il compito e il dovere di essere promotrici del cambiamento comportamentale e mentale necessario per costruire una società più sostenibile. Con l’agire quotidiano, le scuole possono rendere sistematico e naturale negli alunni e in tutta la popolazione scolastica adottare comportamenti virtuosi, aiutando così a formare cittadini consapevoli e rispettosi dell’ambiente e del bene comune.

Green School si basa sull’apprendimento attivo: in ogni fase del percorso la conoscenza e le azioni si integrano garantendo la coerenza tra il pensiero, lo studio e l’azione. È un processo di co-educazione nel quale l’esperienza stessa genera conoscenza e apprendimento.

Green School chiede alle scuole partecipanti di:

- misurare la tua impronta carbonica;
- adottare buone pratiche per ridurre l’impatto ambientale lavorando su almeno uno dei pilastri tematici;
- calcolare le emissioni di CO₂ evitate grazie alle azioni intraprese;
- approfondire con percorsi didattici le tematiche del progetto;
- presentare l’esperienza svolta alla Commissione di valutazione al termine dell’anno scolastico;
- informare e divulgare dentro e fuori la scuola il percorso intrapreso e i risultati raggiunti.

b. SCUOLA E CITTÀ

Il Comune di Livorno propone annualmente alle scuole livornesi un programma di iniziative educative e formative con “Scuola e Città”, per sostenere l’offerta formativa e l’innovazione didattica, per implementare l’offerta dei PCTO (Percorsi per le Competenze Trasversali e l’Orientamento ex L. 107/2015) e per sostenere le famiglie nei loro compiti educativi.

Per tale motivazione annualmente attraverso un Avviso pubblico per la raccolta di manifestazione di interesse rivolta agli Enti del Terzo Settore vengono individuate le proposte progettuali da inserire nel pacchetto formativo “Scuola e Città” da presentare alle scuole del territorio. L’offerta educativa e formativa di “Scuola e Città” comprende anche progetti promossi da altri settori dell’Ente, da altri Enti pubblici ed Associazioni o rientranti in specifici Accordi e Protocolli stipulati dall’Amministrazione Comunale che non comportano oneri a carico dell’Amministrazione.

Tra le aree tematiche dei percorsi formativi c’è pure quella relativa al MONDO ANIMALE, AMBIENTE, SCIENZA E TECNOLOGIA.

L’ Amministrazione Comunale si è riservata la facoltà di finanziare - attraverso la concessione di contributi di compartecipazione - i progetti inseriti nell’offerta di “Scuola e Città” esclusivamente



a seguito delle preferenze espresse da parte delle scuole ed in base ai criteri definiti nell'Avviso allegato alla Determinazione n° 5504 del 19/07/2023.

Nell'ambito di questo pacchetto formativo il Settore Ambiente e Verde del Comune di Livorno, ha predisposto il seguente pacchetto formativo:

- **IL CERCHIO MAGICO (biodiversità e verde urbano)**

Il progetto promosso dal settore Ambiente ha come finalità quella di educare gli alunni all'attenzione, alla cura e al rispetto dell'ambiente e alla salvaguardia delle biodiversità esistenti nel territorio in cui viviamo. Ciò rappresenta il primo passo per promuovere atteggiamenti responsabili nei cittadini di domani.

Il progetto offre lo spunto per una riflessione dell'interazione tra uomo e ambiente e dei principali impatti antropici che causano la perdita della biodiversità e delle principali strategie da mettere in campo per una conservazione della biodiversità, con specifico focus sulla qualità dell'aria.

L'uscita didattica a conclusione del percorso formativo presso i giardini di villa Fabbricotti permetterà agli alunni di analizzare tutti gli elementi che costituiscono la biodiversità del parco urbano presente in città fornendo importanti spunti di riflessione.

È prevista la redazione, da parte delle classi partecipanti, di una scenetta finale a tema sui possibili interventi che possiamo mettere in atto per la conservazione della biodiversità e sulla qualità della vita urbana, soffermandosi sulle problematiche connesse al tema del Cambiamento Climatico e ai problemi ad esso legati, con particolare attenzione al tema della qualità dell'aria.

È previsto inoltre, anche un incontro preliminare di circa 2 ore rivolto ai docenti che aderiranno al progetto, durante il quale si alternerà un momento formativo finalizzato ad esplicitare le potenzialità didattiche e formative con un momento di scambio di riflessioni per finalizzare al meglio le attività con le classi.

Tale progetto si svolgerà nel corso dell'a.s. 2023/24 secondo un calendario che verrà concordato con le classi che hanno aderito al progetto stesso.

Sono previsti 2 incontri:

- Primo incontro in classe (durata 2 ore): partendo dalla lettura di alcune pagine del Cerchio Magico si affronterà il problema della Biodiversità: cos'è, come tutelarla, come preservare le biodiversità dei nostri centri urbani,
- Secondo incontro presso la Villa Fabbricotti (durata 3 ore): uscita didattica presso la villa Fabbricotti alla scoperta di un esempio di biodiversity garden in centro città e stesura di un elaborato finale.

Attraverso tale percorso gli alunni acquisiranno la conoscenza della struttura e dell'organizzazione della biodiversità e dei principali impatti antropici che causano la perdita della biodiversità, delle principali strategie di conservazione della biodiversità, applicando le conoscenze acquisite al parco urbano di Villa Fabbricotti.

Gli alunni acquisiranno inoltre la consapevolezza che la Biodiversità è la ricchezza della vita sulla terra: piante, animali, funghi e microrganismi, gli ecosistemi composti da tutti questi esseri viventi e le relazioni che intercorrono fra di loro garantiscono l'equilibrio ecologico del nostro pianeta.



c. La scuola che cammina

È stato siglato un protocollo d'intesa tra l'Istituto Benci, il Comune di Livorno, i Carabinieri, alcune associazioni sul territorio, la Comunità di Sant'Egidio, l'istituto musicale Mascagni che ha come finalità la promozione della crescita e dello sviluppo dei bambini, nell'ottica di una scuola innovativa, aperta al territorio e alla comunità locale.

Questo progetto permette agli alunni dell'Istituto Benci di fare diversi percorsi ed esperienze formative legati anche alla cura dell'ambiente e al corretto uso di strade e marciapiedi.

Il progetto "La scuola che cammina", iniziato a marzo 2021, che coinvolge le classi della scuola primaria, prevede lezioni itineranti all'interno del percorso formativo. La scuola si apre all'esterno e offre agli alunni l'opportunità di conoscere spazi evocativi per la loro formazione. Tale progetto, attraverso delle uscite settimanali, permette agli alunni di scoprire il piacere di passeggiare a piedi tra la natura, i boschi e all'aria aperta, visitando anche musei, botteghe artigiane e luoghi dove hanno sede le istituzioni, in luoghi simbolo della città - Fortezza Nuova, piazza XX Settembre, Parterre, Scoglio della Regina e Parco dell'Odeon, svolgendo lezioni fuori dalle mura scolastiche e sensibilizzando gli alunni sull'importanza della qualità dell'aria.

d. Aria Pulita

Questo progetto ha lo scopo di sensibilizzare gli alunni sugli impatti causati dalle nostre abitudini sulla qualità dell'aria.

Attraverso questo percorso formativo gli alunni acquisiranno la consapevolezza delle principali cause di inquinamento atmosferico con particolare riferimento all'NO₂, approfondendo la componente traffico e il tema dell'efficienza energetica.

Verrà redatto un vademecum di buone norme di comportamento per migliorare la qualità dell'aria nella nostra città.

Il progetto è rivolto a tutte le scuole di ogni ordine e grado presenti nel territorio, da programmare in base alle adesioni delle classi a partire dall' a.s. 2023/24.

Tale progetto sarà realizzato con il supporto di Regione Toscana/Arpat.

I4- Convegni e serate divulgative

a. Inquinamento atmosferico e sostenibilità: dagli impatti a possibili soluzioni

Il Comune di Livorno organizzerà convegni/serate divulgative a partire dal 2024 con il supporto della Regione Toscana e di Arpat sul tema dell'inquinamento atmosferico che svilupperanno i seguenti argomenti:

- **"Inquinamento atmosferico e sostenibilità: dagli impatti a possibili soluzioni"** attraverso cui la cittadinanza viene messa a conoscenza delle principali cause di inquinamento atmosferico con particolare riferimento all' NO₂ e viene illustrato un vademecum di buone norme di comportamento per combattere l'inquinamento.

La campagna informativa avrà lo scopo di dare alla cittadinanza informazioni generali sulle problematiche ambientali e su cosa può fare ciascuno di noi per migliorare la qualità dell'aria e per ridurre le emissioni di inquinanti attraverso un vademecum delle buone e



cattive abitudini e un decalogo dei comportamenti virtuosi da seguire, oltre a fornire indicazioni su risparmio energetico e fonti rinnovabili, mobilità sostenibile e bioedilizia.

- **Componente traffico** cercando di sensibilizzare la cittadinanza sull'utilizzo di mezzi a basso impatto ambientale per gli spostamenti quotidiani, prediligendo ove possibile gli spostamenti a piedi/bici/monopattini o mezzi elettrici e scegliendo se possibile la soluzione del Pedibus/scuolabus per il raggiungimento delle sedi scolastiche dei propri figli. Sponsorizzazione delle azioni e dei progetti del PUMS. Incentivazione del trasporto pubblico locale.
- **Efficienza energetica:** informazione della cittadinanza su eventuali finanziamenti per la sostituzione di impianti termici con sistemi a basso impatto ambientale e sensibilizzazione della cittadinanza sulle fonti alternative di energia e sulla corretta manutenzione degli impianti termici per garantire la sicurezza e una gestione ecocompatibile. Prime indicazioni a cui rivolgersi per la creazione delle comunità energetiche.

15-Documentazione divulgativa sull'inquinamento atmosferico

Il Comune di Livorno, con il supporto della Regione Toscana, produrrà brochure informativa sull'inquinamento atmosferico che tratterà le problematiche ambientali e le principali cause di inquinamento dell'aria in città sensibilizzando la popolazione su comportamenti virtuosi da adottare modificando le proprie abitudini attraverso un vademecum dei comportamenti virtuosi da seguire.

Verrà inoltre inserito un link alla pagina istituzionale del Comune di Livorno (www.comune.livorno.it) da cui poter essere informati sulla qualità dell'aria e su eventuali bandi a cui poter accedere.

16- Istituzione di punti informativi

a. Aria: informazione per i cittadini

Il progetto prevede l'attivazione di punti informativi da parte dell'Amministrazione Comunale con lo scopo di dare alla cittadinanza informazioni riguardanti le problematiche ambientali.

I cittadini potranno rivolgersi a tali punti informativi anche per avere informazioni su eventuali bandi e incentivi sull'efficientamento energetico e sull'istituzione delle comunità energetiche.

17-Formazione continua del personale addetto

a. Formare per informare

Saranno organizzati a partire dalla fine del 2023 una serie di incontri con ARPAT e Regione Toscana per formare il personale interno dell'Amministrazione Comunale che ha predisposto il PAC, che si occupa di problematiche ambientali/mobilità sostenibile per poter informare opportunamente la cittadinanza sulle problematiche ambientali relative alla componente aria ed essere aggiornati su eventuali bandi/ incentivi.



SCHEDE AZIONI PREVISTE



Schede E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		E3 - Efficiamento energetico degli immobili pubblici
Denominazione del progetto	Realizzazione nuovo nido Pirandello	note
Obiettivi del progetto	Sostituzione edilizia dell'attuale sede del nido d'infanzia Pirandello in via Bracco non adeguato sia dal punto di vista antisismico che di contenimento dei consumi energetici.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Il progetto prevede la realizzazione di una struttura ad un solo piano fuori terra costituita da telai lignei e pareti XLAM con soluzioni tecnologiche-impiantistiche per rendere il fabbricato meno energivoro e per implementare la produzione di energia da fonti rinnovabili. Si prevede l'installazione di impianti: fotovoltaico, pompa di calore ad alta efficienza, sistema di raccolta delle acque piovane riutilizzate per le cassette di risciacquo WC. La nuova struttura scolastica permette l'aumento dell'offerta portando la capienza ammissibile dagli attuali 47 bambini alla capienza massima prevista dalla normativa, pari a 60 bambini.	Progetto finanziato con PNRR M4C1-1.1
Area interessata dall' intervento	Quartiere Fabbricotti – zona centro sud del Comune di Livorno	
Stato della progettazione / attuazione	In corso affidamento appalto integrato progettazione esecutiva e lavori	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	2025 - 2026	
Stima della spesa	1.896.000,00	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Sviluppo, valorizzazione e manutenzioni-Impianti tecnologici	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		E3 - Efficiamento energetico degli immobili pubblici
Denominazione del progetto	Realizzazione nuova scuola secondaria di primo grado nell'area del mercato ortofrutticolo	note
Obiettivi del progetto	Realizzazione di nuovo edificio scolastico inserito nell'ambito di un'area soggetta a rigenerazione urbana con destinazione residenziale a canone agevolato e ERP. L'edificio verrà realizzato per ospitare la scuola attualmente ubicata nella sede ex Pirelli in viale Carducci interessato dalla riqualificazione dell'intero comparto per il nuovo ospedale.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo edificio scolastico concepito con criteri bioclimatici (ambienti principali orientati a sud), con struttura in legno ed infissi in alluminio; per quanto attiene all'impianto di riscaldamento, è previsto con pompe di calore alimentate da pannelli fotovoltaici e sistema radiante a pavimento.	Progetto finanziato con PNRR M4C1-1.1
Area interessata dall' intervento	Quartiere Garibaldi – zona nord del Comune di Livorno	
Stato della progettazione / attuazione	In fase di redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a gara per appalto integrato della progettazione definitiva/esecutiva e realizzazione.	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	2025 - 2026	
Stima della spesa	€ 5.280.000,00	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	Progetti analoghi inseriti nel piano di riqualificazione scolastica	
Settore referente	Sviluppo, valorizzazione e manutenzioni- Impianti tecnologici	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		E3 - Efficiamento energetico degli immobili pubblici
Denominazione del progetto	Realizzazione del nuovo Polo Scolastico di Montenero	note
Obiettivi del progetto	La realizzazione del nuovo Polo Scolastico di Montenero, comprendente un centro infanzia 0-6, una scuola primaria e una scuola secondaria di primo grado, consente la dismissione di vecchie sedi scolastiche, considerate non più adeguabili alla normativa attuale, che presentano inoltre grossi problemi di raggiungibilità in quanto ubicate in una strada a senso unico con pendenza elevata. Inoltre, la attuale sede della secondaria non è di proprietà comunale.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Il progetto prevede la realizzazione di due nuovi edifici ai piedi della collina di Montenero, uno per il centro infanzia e uno per la primaria e la secondaria, concepiti secondo tecnologie ecosostenibili e ad impatto ambientale zero. Inoltre, la nuova ubicazione, convogliando verso Montenero Basso tutte le strutture scolastiche, dovrebbe rispondere anche all'esigenza di una più facile accessibilità, evitando i problemi attuali di mobilità e quindi di traffico nelle ore di punta (entrata/uscita).	Progetto finanziato con PNRR M4C1-3.3 e M4C1-1.1
Area interessata dall' intervento	Quartiere Montenero– zona nord del Comune di Livorno	
Stato della progettazione / attuazione	Progetto di fattibilità tecnica ed economica in fase di redazione.	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	2025 - 2026	
Stima della spesa	€ 12.960.000,00	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	Progetti analoghi inseriti nel piano di riqualificazione del patrimonio scolastico	
Settore referente	Sviluppo, valorizzazione e manutenzioni	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		E3 - Efficientamento energetico degli immobili pubblici
Denominazione del progetto	Realizzazione della nuova sede scolastica Dal Borro	note
Obiettivi del progetto	Dismissione dell'attuale sede della scuola dell'infanzia e primaria "Dal Borro" in via Montebello, non adeguata sia dal punto di vista antisismico che di contenimento dei consumi energetici.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo edificio in sostituzione di quello esistente nell'area di pertinenza della scuola secondaria di primo grado XI Maggio in via Bois concepito secondo tecnologie ecosostenibili e ad impatto ambientale zero.	Progetto finanziato con il Piano Triennale Regionale per l'edilizia scolastica 2018-2020
Area interessata dall' intervento	Quartiere Goito– zona centro sud del Comune di Livorno	
Stato della progettazione / attuazione	Lavori in consegna	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	2023 – 2025	
Stima della spesa	€ 2.290.000,00	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	Progetti analoghi inseriti nel piano di riqualificazione del patrimonio scolastico	
Settore referente	Sviluppo, valorizzazione e manutenzioni- Impianti tecnologici	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		E3 - Efficiamento energetico degli immobili pubblici
Denominazione del progetto	Riqualificazione energetica edifici scolastici - Scuola Infanzia Bimbi Allegri	note
Obiettivi del progetto	Efficiamento energetico della Scuola	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Interventi di efficiamento energetico delle strutture mediante la sostituzione della caldaia e della rete di distribuzione dell'impianto termico con caldaia ad alto rendimento e la realizzazione della coibentazione delle coperture mediante l'installazione di pannelli isolanti e rifacimento del sistema di smaltimento delle acque meteoriche.	Progetto finanziato con fondi PNRR - M2.C4. I.2.2
Area interessata dall' intervento	Scuola Infanzia Bimbi Allegri	
Stato della progettazione / attuazione	Lavori in fase di ultimazione	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	2023	
Stima della spesa	€ 207.000	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Impianti Tecnologici	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		E3 - Efficiamento energetico degli immobili pubblici
Denominazione del progetto	Riqualificazione impianti termici scuole e altri edifici Pistelli, Santelli, Fattori e Modigliani	note
Obiettivi del progetto	Riqualificazione centrali e impianti termici di edifici scolastici alimentati a metano	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Sostituzione delle caldaie esistenti con nuove di ultima generazione del tipo a condensazione a tubi di fumo ad alto rendimento e ad alto contenuto di acqua. Tale soluzione permette di ottimizzare il rendimento degli impianti potendo modulare la potenza della centrale in base alla stagione climatica, comportando una riduzione sia dei consumi di gas sia delle emissioni provenienti dalla combustione. Le scuole che saranno interessate dagli interventi sono: Pistelli, Santelli, Fattori, Modigliani.	
Area interessata dall' intervento	Varie Scuole del Comune di Livorno	
Stato della progettazione / attuazione	Progettazione esecutiva in corso	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	Prossimo Biennio	
Stima della spesa	€ 150.000- Interventi finanziati nell'ambito del Servizio integrato energia	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	Manutenzione Impianti Termici	
Settore referente	Impianti Tecnologici	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		E3 - Efficiamento energetico degli immobili pubblici
Denominazione del progetto	Intervento finalizzato all'ecoefficienza e alla riduzione dei consumi energetici nel Teatro "C. GOLDONI" di Livorno.	Note
Obiettivi del progetto	Gli interventi proposti nel progetto permettono il conseguimento di risparmio energetico ed economico, ma altresì la riduzione dell'impatto ambientale del Teatro in termini di CO ₂ evitata.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Impiego di tecnologie di ultima generazione per massimizzare l'efficienza energetica del teatro mediante l'ammodernamento della centrale termica, coibentazione dei circuiti degli impianti termici, sostituzione dei gruppi frigo con pompe di calore ad alta efficienza, sostituzione delle UTA, installazione di un sistema di termoregolazione a zone con sonde ambiente ed anche di un sistema di telegestione per l'automazione e l'ottimizzazione degli impianti, relamping dell'illuminazione scenica con proiettori LED.	Il progetto si inserisce all'interno della convenzione, tra la Fondazione Teatro della Città di Livorno Carlo Goldoni e il Comune di Livorno ed è finanziato mediante fondi PNRR - M1C3-1.3.
Area interessata dall' intervento	Teatro Goldoni	
Stato della progettazione / attuazione	In corso gara per l'affidamento dei Lavori.	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	2024	
Stima della spesa	610.000 €	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno - Fondazione Teatro della Città di Livorno Carlo Goldoni	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Impianti Tecnologici	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		E4 - Modifica regolamento edilizio per il contenimento delle emissioni in atmosfera
Denominazione del progetto	Modifica regolamento edilizio per il contenimento delle emissioni in atmosfera	note
Obiettivi del progetto	Contenimento delle emissioni in atmosfera	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Il regolamento edilizio, in caso di nuove costruzioni, ristrutturazioni di edifici esistenti, indichi l'obbligo dell'istallazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria come previsto dall' art. 92 <i>"ai fini del rilascio del Permesso di Costruire, negli interventi di nuova costruzione, di sostituzione edilizia e di ristrutturazione di tipo ricostruttivo, deve essere prevista l'integrazione da fonte energetica rinnovabile, come previsto dalle vigenti norme nazionali. Tutti gli edifici possono essere dotati di sistemi solari passivi a guadagno diretto e/o indiretto per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare. Tali sistemi devono essere realizzati con specifico riferimento al risparmio energetico, dimostrando progettualmente la loro funzione di riduzione dei consumi."</i>	
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio Comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In vigore	
Priorità	-----	
Tempi di attuazione	-----	
Stima della spesa	----	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	----	
Settore referente	Edilizia privata e SUAP	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		E5 - Promozione delle Comunità energetiche
Denominazione del progetto	Promozione delle Comunità energetiche	note
Obiettivi del progetto	Creazione di Comunità Energetiche per una centralità attiva del Cittadino nel nuovo mercato dell'energia	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	<p>Il Comune di Livorno con Delibera di Giunta n. 126 del 30/03/2021 ha aderito al progetto di Comunità Energetiche per una centralità attiva del Cittadino nel nuovo mercato dell'energia promosso dall'Energy Center del Politecnico di Torino, impegnandosi a costruire e promuovere la consapevolezza sulla Transizione Energetica.</p> <p>La prima Comunità energetica (CER) a Livorno è nata nel 2022 con il patrocinio del Comune concesso con la Delibera di Giunta n. 185 del 23/04/2021 nella zona di via Pietro Paoli dove sono stati individuati due impianti di produzione di energia elettrica da fonte solare.</p> <p>Il Comune di Livorno ha realizzato un sito Scenari e Serenate di quartiere nel quale è stato inserito un breve spot pubblicitario sul progetto 'Energie di Comunità' con l'intento di promuovere, nei quartieri del nostro territorio, lo sviluppo di piccole comunità energetiche. In tale sezione è possibile, inoltre, reperire alcune informazioni sulle Comunità energetiche.</p>	<p>Link sito scenari di quartiere https://www.scenaridiquartiere.it/energia-di-comunita-2/?cn-reloaded=1</p>
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio Comunale	
Stato della progettazione / attuazione		
Priorità	Media	
Tempi di attuazione	Da definire	



Stima della spesa	-----	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Impianti Tecnologici	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		E6 - Attivazione sportelli informativi rivolti ai cittadini
Denominazione del progetto	Attivazione sportelli informativi rivolti ai cittadini	note
Obiettivi del progetto	Informazione della cittadinanza	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	È prevista, anche in collaborazione con strutture già esistenti, l'attivazione di uno sportello per fornire ai cittadini alcune informazioni generali sui benefici di normative in materia di Ecobonus, Conto Termico 2.0, volte a ridurre le emissioni dovute al riscaldamento domestico assicurando il coinvolgimento dei soggetti interessati (amministratori di condominio, imprese edili, commercialisti, istituti finanziari) e figure professionali qualificate in collaborazione con l'Energy Manager.	
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio Comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In corso	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	A partire dal 2024	
Stima della spesa	-----	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Impianti tecnologici	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		A1 Misure relative a sfalci e potature
Denominazione del progetto	Contratto di servizio per la Gestione Integrata dei rifiuti urbani nell'ATO Toscana Costa PER IL PERIODO 2021-2035	note
Obiettivi del progetto	Gestione dei rifiuti urbani	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	<p>Nell'ambito del contratto di servizio con cui nel territorio del Comune di Livorno è stato affidato all' AAMPS il servizio pubblico di gestione del ciclo integrato dei rifiuti urbani in forza del contratto sottoscritto tra ATO Toscana Costa e Retiambiente SpA in data 17/11/2020 con decorrenza dal 1° gennaio 2021 e con scadenza prevista al 31 dicembre 2035.</p> <p>Nell'ambito del PIANO ANNUALE DELLE ATTIVITA' COMUNALE (PAAC) è previsto per le utenze domestiche iscritte a TARI il servizio a chiamata prenotabile attraverso il sito web aziendale, l'APP AAMPS oppure il Call Center per il ritiro di sfalci e potature per un quantitativo di sfalci e potature non superiore a 3 metri cubi, fino ad un massimo di 12 volte all'anno oltre al conferimento degli sfalci e potature presso i 3 Centri di Raccolta.</p> <p>Tra i servizi aggiuntivi a richiesta è prevista inoltre la raccolta domiciliare di rifiuti verdi come sfalci, ramaglie, potature, e l'avvio al recupero di sfalci e potature da parte delle ditte di manutenzione del verde operanti all'interno del territorio del Comune di Livorno.</p>	
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio Comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In corso	
Priorità	Alta	



Tempi di attuazione	2012-2035	
Stima della spesa	In particolare: <ul style="list-style-type: none">● nel corso del 2021 sono state smaltite 3.987,02 t di sfalci e potature per un costo di € 1.350.000● nel corso del 2022 sono state smaltite 4285 t di sfalci e potature per un costo di € 1.373.461	MUD 2022 e 2023
Soggetti partecipanti	AAMPS, ATO Toscana Costa e Retiambiente S.p.A.	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Ambiente e Verde	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		A2 - Specie arboree per il miglioramento della qualità dell'aria
Denominazione del progetto	Piano del Verde - "P.I.U.' VERDE" (Piano dell'Infrastruttura Urbana Verde)	Note
Obiettivi del progetto	Il Piano ha come obiettivo incrementare quantitativamente e migliorare qualitativamente la dotazione vegetale del Comune di Livorno contribuendo ad attenuare le concentrazioni di polveri in aria.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	<p>Il Piano si fonda sulla re-interpretazione e l'implementazione del verde per costituire e rafforzare un sistema vegetale continuo di collegamento per spazi e funzioni, vera e propria Infrastruttura Verde (IV):</p> <ul style="list-style-type: none">- si indirizza verso l'evoluzione qualitativa e quantitativa delle infrastrutture verdi nel tempo, nella consapevolezza che tali infrastrutture sono comunque soggette a ineludibili cambiamenti;- risulta dalla sovrapposizione di tre livelli temporali: il passato, il presente e il futuro;- si propone di riallacciare antiche relazioni tra elementi stratificati e di crearne di nuove compatibili e inedite;- già in questa fase definisce l'attuale condizione delle infrastrutture verdi del Comune di Livorno come di grandi potenzialità ponendo l'accento sul miglioramento dell'esistente, ma anche di un incremento di quanto oggi già presente;- può immaginarsi come orientato al soddisfacimento della regola del "3-30-300" ovvero teso a garantire che:<ul style="list-style-type: none">● ogni cittadino, affacciandosi alla propria abitazione, sia in grado di vedere almeno tre alberi dalla propria casa;	Approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 157 del 13/07/2023.



	<ul style="list-style-type: none">● la città abbia una copertura arborea del 30% della superficie complessiva;● il cittadino non debba percorrere più di 300 metri per giungere dalla sua abitazione ad un parco o all'area verde più vicina.	
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio Comunale	
Stato della progettazione / attuazione	Approvato	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	-----	
Stima della spesa	-----	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Ambiente e Verde	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		A2 - Specie arboree per il miglioramento della qualità dell'aria
Denominazione del progetto	Parco Baden Powell	note
Obiettivi del progetto	Riqualificazione Ambientale	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Il progetto, che interessa un'area di circa 18000 mq, prevede l'arredo e l'implementazione delle dotazioni a servizio dell'area a verde esistente nonché il suo ampliamento verso ovest per una superficie di circa 6.300 mq. Realizzando un'ampia area attrezzata per la pratica libera di attività sportive ed il gioco e la messa a dimora di nuove essenze arboree, all'interno del Parco "Baden Powell" nel quartiere Corea alla periferia nord della città di Livorno.	Progetto inserito ne Piano Triennale delle OO.PP. 2023-2025
Area interessata dall' intervento	Zona Corea	
Stato della progettazione / attuazione	Approvazione progetto definitivo	Det. n°4410 del 14.06.2023
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	36 settimane	
Stima della spesa	€ 2.200.000	Progetto PNRR
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Sviluppo, Valorizzazione e Manutenzioni	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
E- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DEL CONDIZIONAMENTO DEGLI EDIFICI E DEL RISPARMIO ENERGETICO		A2 - Specie arboree per il miglioramento della qualità dell'aria
Denominazione del progetto	Contratto di Quartiere Il Parco Via Firenze Sud	note
Obiettivi del progetto	Riqualificazione Ambientale tramite realizzazione di un Parco Urbano	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Il progetto ha come obiettivo la realizzazione di un parco che favorisca l'abbattimento delle emissioni climalteranti e il ripopolamento dell'avifauna finalizzato alla riduzione del carico eco-ambientale dato dall'impiego di antiparassitari, nei periodi estivi, per il quartiere limitrofo. Il progetto prevede complessivamente la piantumazione di 54 alberi di alto fusto, 357 piante arbustive e 1033 piante cespugliose.	Progetto inserito ne Piano Triennale delle OO.PP. 2023-2025
Area interessata dall' intervento	Area via Firenze	
Stato della progettazione / attuazione	Affidamento lavori	Determinazione n°1931 del 23/03/2023
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	180 gg	
Stima della spesa	€ 631.226,32	lotto 1 € 510.324,39 lotto 2 € 120.901,93
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Sviluppo, valorizzazione e manutenzioni	



Schede M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M1 - Misure strutturali per la limitazione del traffico veicolare
Denominazione del progetto	Limitazione alla circolazione dei veicoli privati inquinanti	note
Obiettivi del progetto	Riduzione delle emissioni da traffico agendo sulla riduzione dei km percorsi dagli autoveicoli ad uso privato maggiormente inquinanti.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Limitazioni alla circolazione dei veicoli maggiormente inquinanti secondo le specifiche contenute nell' O.S. n. 87776/2009. La zona centrale di Livorno è inoltre caratterizzata dalla presenza di Zone a Traffico limitato di diversa tipologia (ingresso limitato a particolari categorie di utenti e veicoli) vigenti dalle 7:30 alle 20:00, ad eccezione della ZTL A notturna attiva dalle 20:00 alle 5:00 e della ZTL A - La Venezia attiva 24 ore su 24.	
Area interessata dall' intervento	Territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	É attualmente vigente l'ordinanza sindacale n. 87776/2009, in vigore dal 2 novembre 2009	
Priorità	-----	
Tempi di attuazione	In vigore	
Stima della spesa	-----	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile, Polizia Locale	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M2 - Istituzione di zone di rispetto davanti alle scuole /zone 30
Denominazione del progetto	Istituzione di zone 30 e aree pedonali	note
Obiettivi del progetto	Riduzione della velocità delle auto a 30 km/h, dell'inquinamento acustico e delle emissioni in strade ad alta densità di traffico.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Progettazione di n. 7 zone 30 della città delle n. 25 individuate dal PUMS per un totale di 1,63 Km ² che costituiscono le aree pilota su cui sperimentare e dare via a una transizione strutturale e culturale della mobilità in ambito urbano.	Indagini aggiuntive e integrative al PUMS (fondo Ministero dei trasporti e delle infrastrutture)
Area interessata dall' intervento	<ol style="list-style-type: none">1. Garibaldi;2. Soffredini;3. Scali Manzoni;4. Borgo San Jacopo;5. Villa Maria;6. Villa Fabbricotti;7. Scopaia.	
Stato della progettazione / attuazione	Studi di Prefattibilità Tecnico Economico in corso	
Priorità	Media	
Tempi di attuazione	Lo studio sarà concluso entro dicembre 2023; l'attuazione degli interventi a partire dal 2025	
Stima della spesa	Per lo studio: €39.106,83 Per la futura realizzazione al momento sono stati stimati: € 1.744.000 euro per Scali Manzoni; e € 1.800.000 per Scopaia. Sono in corso di ultimazione gli approfondimenti per le altre zone	



Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M3-Promozione utilizzo scuolabus e dei servizi di Pedibus per spostamenti casa-scuola
Denominazione del progetto	Servizio Scuolabus	note
Obiettivi del progetto	Promuovere gli spostamenti casa/scuola con mezzi pubblici	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Il servizio di Trasporto Scolastico, riservato agli alunni delle scuole pubbliche primarie e secondarie di primo grado.	
Area interessata dall' intervento	Il servizio è attivo esclusivamente per i seguenti plessi scolastici: <ul style="list-style-type: none">– Primaria Thouar (Ist. Comprensivo Don Angeli);– Primaria Rodari (Ist. Comprensivo Mazzini);– Primaria Corridi (Ist. Comprensivo Bartolena);– Primaria Carducci (Ist. Comprensivo Carducci);– Primaria Montenero (Ist. Comprensivo Carducci);– Primaria Banditella (Ist. Comprensivo Carducci);– Secondaria di primo grado Michelangelo (Ist. Comprensivo Don Angeli);– Secondaria di primo grado Villa Corridi (Ist. Comprensivo Bartolena);– Secondaria di primo grado San Simone (Ist. Comprensivo Carducci);– Secondaria di primo grado Banditella (Ist. Comprensivo Carducci)– Secondaria di primo grado Montenero (Ist. Comprensivo Carducci).	
Stato della progettazione / attuazione	Il servizio scuolabus si rinnova annualmente	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	In corso	



Stima della spesa	€ 1.178.102,05 €200/€100 /esenzione a carico degli studenti utilizzatori del servizio	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno, RTI costituita da B. & B. Service Società Cooperativa, CTM (Consorzio Toscano Mobilità) Società Cooperativa Consortile, 3° Millemium Travel, scuole del territorio e famiglie	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile- Gestione amministrativa servizi educativi scolastici	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEDA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M3-Promozione utilizzo scuolabus e dei servizi di Pedibus per spostamenti casa-scuola
Denominazione del progetto	Servizio pedibus	note
Obiettivi del progetto	Promuovere gli spostamenti a piedi e in bicicletta in particolare nei percorsi casa-scuola, contribuendo alla riduzione dell'uso dell'auto privata e di conseguenza alla riduzione degli ingorghi e dell'inquinamento presso i luoghi che dovrebbero essere maggiormente protetti dall'inquinamento da traffico.	Progetto Modì. Mobilità dolce e integrata per l'area vasta livornese
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Sarà prevista un'implementazione in base alla domanda del servizio di Pedibus attualmente attivo su 5 linee, con l'individuazione di percorsi pedonali messi in protezione grazie ai finanziamenti del Progetto Modì, in direzione dei plessi scolastici.	
Area interessata dall' intervento	<p>Il progetto Pedibus interessa le seguenti scuole:</p> <ul style="list-style-type: none">• Primaria Natali, via Cecioni;• Primaria Villa Corridi, via del Lazzeretto;• Secondaria di primo grado "E. Costa", via dei Vallombrosani;• Primaria Puccini, via Emilio Zola. <p>Nell'ambito del progetto Modì è prevista la realizzazione di percorsi pedonali "Pedibus" nelle seguenti vie:</p> <ul style="list-style-type: none">– via Novelli– via Pilo Albertelli;– via Montebello;– corso Mazzini;– via Carlo Bini;– borgo dei Cappuccini;	



	<ul style="list-style-type: none">- viale della Libertà;- via Marradi.	
Stato della progettazione / attuazione	Il servizio pedibus si rinnova annualmente	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	In corso	
Stima della spesa	<ul style="list-style-type: none">- € 108.400 per la realizzazione infrastrutturale dei percorsi- € 32.000 a.s. 2022/23 annui per il servizio di pedibus	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno, scuole del territorio e famiglie	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile - Gestione amministrativa servizi educativi scolastici	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M3-Promozione utilizzo scuolabus e dei servizi di Pedibus per spostamenti casa-scuola
Denominazione del progetto	Taxi-scuola	note
Obiettivi del progetto	Promuovere modalità di spostamenti sostenibili nei percorsi casa-scuola, contribuendo alla riduzione dell'uso dell'auto privata e di conseguenza alla riduzione degli ingorghi e dell'inquinamento presso le aree degli edifici scolastici.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	L'Amministrazione Comunale prosegue la sperimentazione avviata con successo grazie al progetto Modì al fine di assicurare agli studenti il servizio taxi-scuola. Il servizio è rivolto agli studenti delle scuole secondarie di secondo grado residenti in aree periferiche e che hanno necessità di avvalersi del servizio taxi-scuola, in quanto la scuola non risulta raggiungibile in tempi adeguati (superiore a 60') mediante il normale servizio di trasporto pubblico di linea.	
Area interessata dall' intervento	Zone periferiche	
Stato della progettazione / attuazione	In corso	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	In corso	
Stima della spesa	Circa € 96.000 annui	
Soggetti partecipanti	Consorzio Taxi Livorno. Famiglie e Studenti delle scuole secondarie di secondo grado	
Interazione con altri progetti	Progetto Modì - Mobilità dolce e integrata per l'area vasta livornese	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M3 - Promozione utilizzo scuolabus e dei servizi di Pedibus per spostamenti casa-scuola
Denominazione del progetto	Indagine sulla mobilità casa-scuola	note
Obiettivi del progetto	Promuovere modalità di spostamenti sostenibili nei percorsi casa-scuola, contribuendo alla riduzione dell'uso dell'auto privata e di conseguenza alla riduzione degli ingorghi e dell'inquinamento presso i luoghi che dovrebbero essere maggiormente protetti dall'inquinamento da traffico.	Finanziamento Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Indagini aggiuntive al PUMS su un campione stratificato e significativo degli abitanti per la mobilità casa-scuola	Vedi DGC 355/2023
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	Concluso	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	-	
Stima della spesa	€ 23.058	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno- società IRTECO s.a.s di Torino	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M4 - Promozione di centri di interscambio modale per il trasporto passeggeri
Denominazione del progetto	Servizio di indagini aggiuntive al PUMS, sistema della sosta (domanda/offerta) e cerniere di mobilità	Note
Obiettivi del progetto	Riduzione della congestione veicolare nell'area centrale della città, contribuendo a migliorarne la qualità dell'aria, la vivibilità, l'accessibilità e la sicurezza migliorare la vivibilità della città	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	<p>Il PUMS prevede di rafforzare i "parcheggi filtro" collocati in punti strategici della città. Sono state identificate tre aree:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cerniera SUD, Via della Libertà-Cimitero Misericordia;• Cerniera EST, Via Masi-Stazione centrale di Livorno;• Cerniera NORD, Leopolda-Via delle Cateratte (Area a Nord). <p>Tali aree saranno "Hub di mobilità", parcheggi di interscambio tra veicoli privati e altri servizi di mobilità, ovvero un "potenziale filtro" ai veicoli privati diretti verso il centro città, incentivando l'uso di modalità più sostenibili.</p>	Indagini aggiuntive e integrative al PUMS (fondo Ministero dei trasporti e delle infrastrutture) D.D. 9603/2021
Area interessata dall' intervento	<ul style="list-style-type: none">• Cerniera SUD, Via della Libertà-Cimitero Misericordia;• Cerniera EST, Via Masi-Stazione centrale di Livorno;• Cerniera NORD, Leopolda-Via delle Cateratte (Area a Nord).	
Stato della progettazione / attuazione	Definizione delle linee strategiche e piano di fattibilità tecnico-economico	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	Lo studio si concluderà nel 2023.	



Stima della spesa	€ 42.846,40 (per lo studio)	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Urbanizzazioni, Infrastrutture e Mobilità, Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M5- Realizzazione di Bus -Vie per il trasporto pubblico locale
Denominazione del progetto	Nuove linee di TPL ad integrazione del servizio esistente	Note
Obiettivi del progetto	Potenziare il livello di servizio complessivo offerto dalla rete del TPL urbano per renderlo più efficace e rispetto alle diverse esigenze della domanda di mobilità servita e potenziale.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Progettazione e sviluppo del servizio al tempo T2" del Contratto di Concessione regionale con Autolinee Toscane per le linee di sviluppo della rete razionalizzata a partire dall'analisi dei progetti degli Enti Locali. Incremento della percorrenza annuale della rete del trasporto pubblico urbano di circa 500.000 vkm/anno: +15% rispetto allo stato attuale, nuova LAM (verde), riorganizzare i servizi flessibili, nuova linea estiva, riorganizzazione linee esistenti.	
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In corso	
Priorità	alta	
Tempi di attuazione	Programmato a partire dal 1° novembre 2023	
Stima della spesa	€ 3.977.453,42 annui (totale della spesa per TPL)	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno; Regione Toscana; Autolinee Toscane SpA	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M5- Realizzazione di Bus -Vie per il trasporto pubblico locale
Denominazione del progetto	Progetto Istrice	note
Obiettivi del progetto	Migliorare servizio trasporto pubblico	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	<p>L'intervento prevede di migliorare alcune corsie riservate al TPL e la realizzazione di una nuova corsia riservata.</p> <p>L'intervento prevede 2 fasi:</p> <ul style="list-style-type: none">– Il primo intervento, di adeguamento ed ampliamento corsie preferenziali;– Il secondo intervento prevede la fornitura e posa in opera di rastrelliere a servizio della Ciclopista Tirrenica e di alcuni nodi di interscambio modale nel centro urbano. <p>La localizzazione degli interventi è basata sui seguenti principi:</p> <ul style="list-style-type: none">– vicinanza alla Ciclovía Tirrenica o altre piste ciclabili di particolare rilievo;– vicinanza a luoghi di aggregazione o servizi pubblici di particolare attrazione;– carenza di rastrelliere nelle immediate vicinanze o presenza di rastrelliere inadeguate.	
Area interessata dall' intervento	Area Centrale	
Stato della progettazione / attuazione	In attuazione	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	In attuazione	
Stima della spesa	€ 695.128,96	Finanziamento - POR FESR 2014-2020- PROGETTI ISTRICE



Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M6 - Logistica merci a basso impatto ambientale
Denominazione del progetto	Progetto di city logistics	note
Obiettivi del progetto	Ottimizzazione della distribuzione delle merci mediante la promozione e introduzione di mezzi a basso impatto ambientale e miglioramento delle performance energetiche e ambientali dei veicoli commerciali.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	La City Logistics si occupa di programmare, gestire e coordinare i flussi delle merci nelle città, assicurando il movimento di beni, attrezzature e rifiuti verso/da/per/o attraverso un'area urbana, il rifornimento di esercizi e punti vendita, la riparazione delle attrezzature, la consegna a domicilio delle merci, la fornitura di servizi di manutenzione gli edifici cercando di limitare gli effetti negativi dell' inquinamento atmosferico e acustico, gli incidenti stradali e la congestione del traffico.	
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In corso	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	Approvazione entro dicembre 2023	
Stima della spesa	€ 33.550	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M6 - Logistica merci a basso impatto ambientale
Denominazione del progetto	Progetto MED-COLOURS	note
Obiettivi del progetto	Ottimizzazione della distribuzione delle merci	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Promuovere servizi di mobilità sostenibile e di logistica urbana di ultimo miglio a impatto zero, attraverso concetti di collaborazione orizzontale dei servizi, condivisione dei dati e degli spazi urbani.	
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	Proposta candidata al finanziamento del Programma europeo Interreg. Euro-Med ancora in fase di valutazione	
Priorità	Bassa	
Tempi di attuazione	In attesa di valutazione da parte della Commissione Europea	
Stima della spesa	€ 180.000 (a valere sul Programma europeo Interreg MED)	
Soggetti partecipanti	Progetto coordinato dall'Istituto sui Trasporti e la Logistica di Bologna (ITL), e altri enti partners	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M7 - Fluidificazione del traffico veicolare
Denominazione del progetto	Fluidificazione del traffico privato Redazione aggiornamento del Piano Generale del Traffico Urbano - PGTU	Note
Obiettivi del progetto	Migliorare la mobilità urbana e la sicurezza stradale con riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico, emissioni e risparmio energetico.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Redazione del Piano secondo le direttive ministeriali quale strumento di pianificazione di interventi coordinati per il miglioramento delle condizioni della circolazione stradale nell'area urbana, dei pedoni, dei mezzi pubblici e dei veicoli privati, realizzabili nel breve periodo.	Indagini aggiuntive e integrative al PUMS Redazione del Piano ammesso a finanziamento ai sensi del Decreto MIMS n°171/2019.
Area interessata dall' intervento	Territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In corso di approvazione	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	Progetto da approvare entro il 2023.	
Stima della spesa	€ 133.712,00	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	Piano Strutturale, Piano Operativo, PUMS	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M7 - Fluidificazione del traffico veicolare
Denominazione del progetto	Fluidificazione del traffico privato Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica per opera sostitutiva in sottopasso del cavalcavia della linea tirrenica di via degli Acquadotti	Note
Obiettivi del progetto	Migliorare la mobilità urbana sull'accesso cittadino dell'asse di via Carducci e riduzione delle emissioni.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Studio di una soluzione all'accesso cittadino sull'asse del Viale Carducci nello scenario in cui il cavalcavia di Via degli Acquadotti venga demolito per il recupero e la valorizzazione delle Terme del Corallo e l'accesso alla rotatoria di P.zza Dante debba avvenire con una soluzione alternativa, in modo da ripristinare la relazione del collegamento stradale tra la variante Aurelia/uscita Livorno-Centro ed il centralissimo Viale Carducci che si diparte dalla stazione, costituendo l'opportunità strategica per dotare la città di una migliore relazione fra l'uscita della variante Aurelia ed il centro cittadino.	Indagini aggiuntive e integrative al PUMS
Area interessata dall' intervento	Territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In corso	
Priorità	alta	
Tempi di attuazione	Progetto da approvare entro 2023.	
Stima della spesa	Per il PFTE € 135.044,74 Per la futura realizzazione: Valore totale opere oggetto di progettazione € 900.000,00	



Soggetti partecipanti	Comune di Livorno - potrà essere coinvolto RFI	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M7 - Fluidificazione del traffico veicolare
Denominazione del progetto	Fluidificazione del traffico privato - “Progetto di fattibilità tecnico economica (PFTE) per l’adeguamento della variante S.S.1”	Note
Obiettivi del progetto	Migliorare la mobilità urbana con riduzione delle emissioni favorendo la fluidificazione del traffico	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Studio per la verifica Studio di fattibilità e Progettazione preliminare per l'ampliamento della piattaforma stradale della Variante S.S.1 al fine di adeguarne le caratteristiche geometriche in modo da garantire una maggiore fluidità e sicurezza del traffico veicolare tra le intersezioni di Livorno N. e Livorno S.	Indagini aggiuntive e integrative al PUMS (fondo Ministero dei trasporti e delle infrastrutture)
Area interessata dall’ intervento	Territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In corso	
Priorità	alta	
Tempi di attuazione	Progetto da approvare entro 2024.	
Stima della spesa	Per il PFTE € 10.186,90 Per la futura realizzazione: Valore totale opere oggetto di progettazione € 21.500.000,00	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M7 - Fluidificazione del traffico veicolare
Denominazione del progetto	Fluidificazione del traffico privato "Progetto di fattibilità tecnico economica (PFTE) per la rete tranviaria urbana di Livorno"	Note
Obiettivi del progetto	Migliorare il trasporto TPL con conseguente riduzione delle emissioni	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Progetto PFTE finalizzato a ristrutturare le linee di forza del TPL con un sistema di trasporto maggiormente performante in termini di comfort, capacità, frequenze e velocità commerciale, impatto ambientale, che dovrebbe interconnettersi con la restante parte del TPL ordinario su gomma in punti strategici di capolinea e potrebbe utilmente interscambiarsi con la Stazione Centrale ed altro hub ferroviario rifunzionalizzando esistenti strutture servite da fasci di binari poco utilizzati/dismessi. Allo stesso modo un sistema di trasporto del genere tranviario potrebbe connettersi ad una ipotesi di tracciato di metropolitana superficiale in grado di connettere l'area metropolitana costiera delle città di Livorno, Pisa, Lucca".	Indagini aggiuntive e integrative al PUMS (fondo Ministero dei trasporti e delle infrastrutture)
Area interessata dall' intervento	Territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In corso	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	Progetto da approvare entro il 2023.	
Stima della spesa	Per il PFTE €175.747,12	



	Valore totale opere oggetto di progettazione € 49.500.000,00.	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno, Autolinee Toscane SpA.	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEDA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M7 - Fluidificazione del traffico veicolare
Denominazione del progetto	Fluidificazione del traffico privato - “Piano di fattibilità tecnico economica per il sistema tranviari di area vasta Livorno-Pisa-Lucca ed aree metropolitane toscane.”	Note
Obiettivi del progetto	Migliorare la mobilità urbana con estensione della rete tranviaria di area vasta Livorno-Pisa-Lucca e conseguente riduzione delle emissioni	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Piano finalizzato allo studio per la verifica della fattibilità di un sistema tranviario relativo alle aree metropolitane contigue dell'area nord occidentale della Toscana disposte sull'asse Livorno, Pisa e Lucca (LI-PI-LU), con eventuale valutazione di possibile ramificazione da Pisa verso le aree della zona metropolitana centrale fiorentina (PT-PO-FI) e da Pisa e Lucca verso l'area costiera ad alta densità della Versilia. Creazione di una metropolitana superficiale leggera con la prospettiva di costituirne un trasporto rapido di massa e di connessione delle diverse aree urbane interessate.	Indagini aggiuntive e integrative al PUMS (fondo Ministero dei trasporti e delle infrastrutture
Area interessata dall' intervento	Territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In corso	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	Progetto da approvare entro 2023.	
Stima della spesa	Per il PFTE €107.219,30 Valore totale opere oggetto di progettazione € 37.000.000,00	
Soggetti partecipanti	Comuni di Livorno, Pisa e Lucca, Regione Toscana, Autolinee Toscane SpA.	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEDA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M8. Realizzazione/adequamento piste ciclabili e di parcheggi per biciclette
Denominazione del progetto	Biciplan	note
Obiettivi del progetto	Il piano ha come obiettivo quello di sviluppare spostamenti degli abitanti legati al lavoro, alla scuola e al tempo libero, ed una rete extra-urbana che favorisca lo sviluppo turistico e valorizzi il territorio attraverso la conoscenza culturale ed ambientale promuovendo un modello più efficiente, economico e soprattutto sostenibile della mobilità.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	<p>Il biciplan ha come priorità quella di creare percorsi omogenei e facilmente individuabili, che si distaccano dalla viabilità veicolare per renderli più sicuri e più godibili, incentivandone l'uso.</p> <p>Le azioni hanno portato a definire:</p> <ul style="list-style-type: none">• 25 Zone 30: viabilità che consentono la permeabilità ciclabile da una zona all'altra nel caso di impossibilità nell'inserire nuove piste ciclabili; viabilità contenute nei quartieri con edifici scolastici per permetterne il facile raggiungimento dalle vie limitrofe;• Individuazione di sette itinerari urbani ciclabili:<ol style="list-style-type: none">1. Linea 1-Litoranea;2. Linea 2 -Stazione-Darsena;3. Linea 3- Centro-Ardenza;4. Linea 4 – Primo Anello;5. Linea 5 – Secondo anello;6. Linea 6 – Terzo anello;7. Linea 7 – Piazza Mazzini-Scopaia-Ardenza.	



	<ul style="list-style-type: none">• Individuazione di cinque itinerari extraurbani (Greenways):<ul style="list-style-type: none">○ Greenway 1: dal confine nord del Comune, passa dal Cisternino di Pian di Rota e raggiunge il centro abitato nel quartiere Picchianti;○ Greenways 2: Dal centro commerciale Fonti del Corallo la greenway 2 penetra all'interno del centro abitato attraverso il sottopasso ciclo pedonale di Via di Salviano.○ Greenway 3: nella parte collinare individua due percorsi distinti, uno proveniente da un'area camper situata in prossimità delle Ghiandaie e l'altra proveniente dall'incrocio tra via della Padula e via dell'Uliveta;○ Greenway 4: nella parte collinare individua due percorsi distinti, uno proveniente dal Vecchio Dazio e l'altra proveniente dalla collina di Monterotondo;○ Greenway 5: Nella parte collinare sono stati individuati due percorsi distinti, uno che a partire dal confine comunale si sviluppa lungo tutta via Valle del Chioma e l'altro proveniente invece dal Santuario della Madonna delle Grazie e da Piazza delle Carrozze.	
Area interessata dall' intervento	Intero territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In corso di esecuzione/inseriti nel piano triennale/Realizzati	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	-----	
Stima della spesa	€ 4.300.000 (in parte con finanziamento regionale-POR FESR 2014-2020)	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M8 – Realizzazione/adequamento piste ciclabili e di parcheggi per biciclette
Denominazione del progetto	Velostazione di Piazza Dante	note
Obiettivi del progetto	Promozione e valorizzazione mediante una gestione inclusiva e sociale, mediante la riqualificazione dell'area.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	È costituita da un'area di parcheggio recintata di 350 mq con 240 posti bici, costituiti con 10 moduli da 24 spazi di incastro ciascuno, oltre agli stalli per le e-bike con relative prese di ricarica 220V per le batterie, 12 stalli per i monopattini. La velostazione è illuminata e dotata di impianto di videosorveglianza, connessa alla rete telematica, attrezzata con un sistema di controllo agli accessi elettronico tale da garantire l'accesso alla ciclostatione, per 24/24 ore e 7/7 giorni. La struttura è dotata altresì di servizi igienici e di una stazione di riparazione bici self-service.	
Area interessata dall' intervento	Piazza Dante	
Stato della progettazione / attuazione	I lavori della velostazione sono stati conclusi nel luglio 2023. È in corso la procedura per individuazione dei soggetti del Terzo settore per la co-progettazione e la gestione di azioni innovative per il progetto "Promozione della mobilità ciclabile e valorizzazione della ciclostatione di Piazza Dante", per un periodo di 24 mesi che decorrono dall'avvio del progetto.	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	La velostazione è stata realizzata.	



Stima della spesa	€ 450.000	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno, Enti del terzo settore con riferimento alla valorizzazione	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Settore Urbanizzazioni, Infrastrutture e Mobilità	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M9 - Promuovere la mobilità ciclabile, la micromobilità e la mobilità sostenibile in sharing
Denominazione del progetto	Incentivo acquisto di biciclette	
Obiettivi del progetto	Promuove l'uso della mobilità ciclabile e la mobilità sostenibile	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	L'amministrazione comunale potrà prevedere incentivi per l'acquisto di biciclette o anche a pedalata assistita e di micromobilità a seguito di finanziamenti pubblici di enti sovracomunali	
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	A seguito di finanziamenti	
Priorità	Media	
Tempi di attuazione	-----	
Stima della spesa	Da valutare	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno /Regione Toscana/altri enti	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Settore Mobilità Urbana Sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M9 - Promuovere la mobilità ciclabile, la micromobilità e la mobilità sostenibile in sharing
Denominazione del progetto	Voucher di mobilità sostenibile e bike sharing	
Obiettivi del progetto	Promuove il cambiamento verso soluzioni di trasporto green	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Azioni volte a promuovere gli spostamenti in bicicletta: bike-sharing, voucher di mobilità sostenibile e biketobeach	
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In corso di attuazione	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	In corso	
Stima della spesa	€15.000	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	PUMS E Mobility Management	
Settore referente	Settore Urbanizzazioni Infrastrutture e Mobilità	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M9 - Promuovere la mobilità ciclabile, la micromobilità e la mobilità sostenibile in sharing
Denominazione del progetto	Car sharing elettrico	note
Obiettivi del progetto	Incrementazione del servizio di Car-sharing tradizionale con quello elettrico per incentivare la mobilità sostenibile.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Da Gennaio 2023 è attivo un servizio di car-sharing con 6 veicoli a propulsione totalmente elettrica, ubicate in varie parti della città, fornite dal Comune di Livorno tramite la società Playcar con sconti promozionali sulle tariffe e accesso gratuito nelle ZSC e ZTL. Gratuità di sosta sugli istalli blu promiscui.	Nell'ambito del Progetto Modì Mobilità Dolce e Integrata nell'Area Vasta Livornese
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In attuazione	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	In corso	
Stima della spesa	€83.956,94 (valere sul Programma Sperimentale spostamenti casa-scuola/casa-lavoro del Ministero dell'Ambiente)	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno, Playcar S.r.l. (Cagliari)	
Interazione con altri progetti	PUMS, Progetto Modì	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M9 - Promuovere la mobilità ciclabile, la micromobilità e la mobilità sostenibile in sharing
Denominazione del progetto	Mobility Week	note
Obiettivi del progetto	Promuove il cambiamento comportamentale a favore della mobilità attiva, del trasporto pubblico e di altre soluzioni di trasporto pulite e intelligenti.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	<p>Rappresenta la principale campagna di sensibilizzazione della Commissione europea sulla mobilità urbana sostenibile che promuove il cambiamento comportamentale dei cittadini a favore della mobilità attiva, del trasporto pubblico e di altre soluzioni di trasporto pulite e intelligenti. L'evento principale si svolge dal 16 al 22 settembre di ogni anno e culmina nella famosa Giornata senza auto. Le autorità locali sono incoraggiate a utilizzare la settimana principale per provare misure di pianificazione innovative, promuovere nuove infrastrutture e tecnologie, misurare la qualità dell'aria e ottenere feedback dal pubblico.</p> <p>Nel 2023 il Comune di Livorno, come negli anni precedenti ha inserito una serie di misure per la sensibilizzazione della cittadinanza verso le problematiche ambientali.</p>	www.MobilityWeek.eu
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	Effettuata anche nel 2023	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	16 al 22 settembre di ogni anno	
Stima della spesa	-----	



Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	PUMS E Mobility Management	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M10 - Promozione del rinnovo del parco veicolare privato e pubblico
Denominazione del progetto	Rinnovo Parco Autobus TPL – Bus elettrici	note
Obiettivi del progetto	Promuovere il miglioramento della qualità dell'aria, ricorrendo a tecnologie innovative per il TPL in linea con gli accordi internazionali e con le disposizioni normative dell'Unione Europea.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Il Comune di Livorno, quale città capoluogo di provincia con più di 100.000 abitanti, è risultato beneficiario di un finanziamento di € 16.366.524,00 erogato ai sensi dell'art. 4 del DPCM del 14/04/2019 "Piano strategico nazionale della mobilità sostenibile" e del Decreto Interministeriale n. 71 del 9/2/2021, per l'acquisto di autobus di n. 25 autobus elettrici a basso impatto ambientale comprensivi di attrezzaggi e la realizzazione delle relative infrastrutture di ricarica. Il gestore del Trasporto Pubblico Locale (Autolinee Toscane spa) è stato individuato quale soggetto attuatore del finanziamento al fine di garantire una più efficace gestione del rinnovo del parco bus previsto dal contratto di servizio stipulato tra Regione Toscana e Autolinee Toscane spa. È in corso di definizione l'accordo tra Regione Toscana, Comune di Livorno e Autolinee Toscane spa per la definizione dei rispettivi ruoli in relazione al finanziamento. Dovrà essere stipulato un accordo tra il Comune di Livorno ed Autolinee Toscane spa per definire le modalità di utilizzo delle risorse, le spese ammissibili.	Deliberazione della Giunta Comunale n. 347 del 06/07/2021
Area interessata dall' intervento	Infrastrutture di ricarica da realizzarsi presso il deposito autobus di via Peppino Impastato.	



	La circolazione dei nuovi mezzi elettrici è destinata al servizio TPL su tutto il territorio comunale.	
Stato della progettazione / attuazione	È in corso di definizione l'accordo tra Comune di Livorno, Autolinee Toscane, Regione Toscana per la definizione dei rispettivi ruoli in relazione al finanziamento.	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	Fino al 2033	
Stima della spesa	€ 16.366.524 (finanziamento ministeriale) suddivisi in: <ul style="list-style-type: none">● € 2.433.983,00 per il periodo 2019-2023, da utilizzare entro il 2025;● € 13.932.541,00 per il periodo 2024-2033.	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno, Regione Toscana - Autolinee Toscane	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M11 – Altre Misure
Denominazione del progetto	Attività di Mobility Management	note
Obiettivi del progetto	Ottimizzare gli spostamenti sistematici del personale dipendente, soprattutto puntando a ridurre l'uso dell'auto privata, mediante Incentivazione dell'uso del TPL, Bike-Sharing, Car-Sharing, Car-Pooling con conseguente riduzione dei livelli di congestione del traffico urbano e di inquinamento atmosferico.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	<p>Nomina della figura di Mobility Manager aziendale e d'area, con funzione di supporto alle attività di decisione, pianificazione, programmazione, gestione e promozione di soluzioni ottimali di mobilità sostenibile.</p> <p>Redazione del Piano Spostamenti Casa - Lavoro (PSCL) che si integra con il PUMS.</p> <p>Le azioni che il PSCL intende intraprendere sono:</p> <ul style="list-style-type: none">– Incentivazione dell'uso dell'attuale servizio di Trasporto Pubblico Locale (sia su gomma che su ferro);– Individuazione di nuove linee di Trasporto Pubblico;– Incentivazione del servizio di Bike-Sharing esistente e futuro Car-Sharing;– Incentivazione del Car-Pooling con conseguente clusterizzazione dei clienti;– Attivazione interventi di formazione sulla mobilità sostenibile dei dipendenti.	D.G.C. n° 506/2019 D.D. n° 8543/2022 D.D. n° 1693/2023 D.D. n° 1381/2023
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio comunale	



Stato della progettazione / attuazione	PSCL del Comune di Livorno approvato	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	I PSCL devono essere approvati annualmente entro il 31/12	
Stima della spesa	Stima per l'attuazione e monitoraggio del PSCL dell'Ente € 61.000	
Soggetti partecipanti	Enti e aziende del territorio con più di 100 dipendenti	
Interazione con altri progetti	Progetto pilota relativo alla piattaforma a supporto delle funzioni dei mobility manager scolastici, mobility manager aziendale e d'area. PUMS	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M11 – Altre Misure
Denominazione del progetto	Agevolazioni all'utenza per l'utilizzo del TPL	note
Obiettivi del progetto	Limitare l'utilizzo dei mezzi privati a motore, incentivare l'utilizzo del trasporto pubblico locale.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Consiste principalmente nel sostenere i mancati ricavi del gestore TPL per assicurare agli utenti da un lato la gratuità del titolo di viaggio in particolari periodi dell'anno e contenimento del prezzo degli abbonamenti per gli utenti fino alla fascia ISEE di € 36.51,98 a fronte degli adeguamenti tariffari da parte del gestore e istituzione durante l'estate 2023 di una nuova linea estiva di collegamento Miramare-Chioma, attiva in determinate fasce orarie.	D.D. n° 5178/2023 D.G.C. n.585/2021 D.D. n° 5883/2023
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In corso	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	In corso, annuale	
Stima della spesa	€180.000 (bilancio comunale 2023)	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno, Regione Toscana, Autolinee Toscane S.p.A.	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M11 – Altre Misure
Denominazione del progetto	Infrastrutture di ricarica elettrica veicoli flotta comunale	note
Obiettivi del progetto	Creazione di una rete dedicata e riservata di colonnine per la ricarica dei mezzi di servizio dell'Amministrazione Comunale da realizzare nelle pertinenze dei principali fabbricati comunali.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Individuazione delle aziende/società specializzati interessati alla realizzazione e gestione di infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici (IDR) per una rete dedicata e riservata di colonnine per la ricarica dei mezzi di servizio dell'Amministrazione Comunale da realizzare nelle pertinenze dei principali fabbricati comunali, adibiti a sedi o altre strutture, dove staziona la flotta veicolare di servizio, con il contributo statale concesso nell'ambito del Programma "Periferie urbane 2016".	
Area interessata dall' intervento	Pertinenze dei principali fabbricati comunali	
Stato della progettazione / attuazione	Progetti in corso di definizione	
Priorità	Media	
Tempi di attuazione	Breve periodo	
Stima della spesa	€ 120.647,50 lotto 1 € 120.647,50 lotto 2	
Soggetti partecipanti	Enel X, Be Charge	
Interazione con altri progetti	Infrastrutture di ricarica elettrica a uso pubblico	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
M- INTERVENTI STRUTTURALI NEL SETTORE DELLA MOBILITÀ		M11 – Altre Misure
Denominazione del progetto	Infrastrutture di ricarica elettrica a uso pubblico	note
Obiettivi del progetto	Creazione di una rete di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici e ibridi a uso pubblico, contribuendo a una mobilità più sostenibile e riduzione delle emissioni in atmosfera.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Individuazione di operatori specializzati interessati alla realizzazione e gestione di infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici (IDR) con oneri totalmente a loro carico sul territorio del Comune stesso, in regime di non esclusività, mettendo a disposizione dell'utente finale un servizio di ricarica a costo zero per l'Amministrazione in localizzazioni individuate come punti strategici della città.	
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio comunale	
Stato della progettazione / attuazione	Progetti in corso di definizione	
Priorità	alta	
Tempi di attuazione	In corso	
Stima della spesa	-----	
Soggetti partecipanti	Enel X, Be Charge	
Interazione con altri progetti	Infrastrutture di ricarica elettrica veicoli flotta comunale	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



Schede I- INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL'INFORMAZIONE AL PUBBLICO



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
I- INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL'INFORMAZIONE AL PUBBLICO		I1 - Azioni per la promozione dell'efficienza energetica
Denominazione del progetto	CAMPAGNA DI SENSIBILIZZAZIONE ACT GREEN	Note
Obiettivi del progetto	Riduzione del consumo energetico degli edifici incoraggiando il cambiamento comportamentale del personale e degli utenti che frequentano l'edificio pubblico.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Scelta della Pescheria Nuova quale edificio pubblico per lo svolgimento della campagna Act Green e successiva individuazione dell'Energy team. Effettuazione lettura contatore prima fase "ex Ante", successiva preparazione della campagna di sensibilizzazione con tour energetico dell'edificio allo scopo di verificare lo stato dell'illuminazione e del riscaldamento degli ambienti ed individuazione criticità. Informazione/formazione dei dipendenti con consigli per comportamenti virtuosi. Letture contatore seconda e terza fase e confronto con prima. Conclusioni, osservazioni e suggerimenti e monitoraggio. In corso la valutazione se procedere con altri edifici pubblici.	Adesione con Decisione di Giunta n°231/2022
Area interessata dall'intervento	Edificio Pescheria Nuova- via Monsignor Ganucci,26	
Stato della progettazione / attuazione	In corso	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	Prima fase dal febbraio a maggio 2023	In corso di valutazione passaggio a step successivi
Stima della spesa	Nessun costo a carico dell'Amministrazione Comunale	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno, ARRR e Anci Toscana	
Interazione con altri progetti	-	
Settore referente	Ambiente e verde	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
I- INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL' INFORMAZIONE AL PUBBLICO		I1 - Azioni per la promozione dell'efficienza energetica
Denominazione del progetto	Verso l'efficienza energetica degli edifici - sportello Ecobonus	note
Obiettivi del progetto	Promozione dell'efficienza energetica	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Produzione di materiale informativo e campagne di comunicazione pubblicate sul sito istituzionale del Comune di Livorno finalizzate a informare la cittadinanza: <ul style="list-style-type: none">● su eventuali finanziamenti a cui possono accedere per la sostituzione dei propri impianti termici con impianti a basso impatto ambientale;● sulla corretta manutenzione degli impianti termici con particolare riferimento all'uso delle biomasse per garantire la sicurezza e una gestione corretta e compatibile con l'aria ambiente.	
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio Comunale	
Stato della progettazione / attuazione	Da programmare	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	2024	
Stima della spesa	Da definire in base alle risorse disponibili	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno, Regione Toscana	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Ambiente e Verde, Impianti Tecnologici	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
I- INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL' INFORMAZIONE AL PUBBLICO		I2 - Domeniche ecologiche
Denominazione del progetto	Domenica in bici	note
Obiettivi del progetto	Promuovere la mobilità sostenibile	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Il progetto mira alla riscoperta della città senz'auto da parte dei cittadini. Un'ottima occasione per pedalare e stare insieme	
Area interessata dall' intervento	Centro città- lungomare	
Stato della progettazione / attuazione	In corso	
Priorità	media	
Tempi di attuazione	Da Primavera a Autunno di ogni anno	
Stima della spesa	Da definire in base al numero degli eventi che verranno organizzati annualmente	
Soggetti partecipanti	Cittadini del Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	PUMS	
Settore referente	Mobilità urbana sostenibile	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
I- INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL' INFORMAZIONE AL PUBBLICO		I3- Progetti con le scuole
Denominazione del progetto	GREEN SCHOOL	note
Obiettivi del progetto	Ridurre l'impronta carbonica della scuola	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	<p>Il progetto Green School a cui numerose scuole presenti nel territorio Comunale hanno aderito, prevede l'attuazione di un'azione cooperativa dell'intera comunità scolastica in cui alunni, docenti, personale non docente e genitori agiscono insieme per il comune obiettivo di ridurre l'impronta carbonica della scuola. Le scuole hanno il compito e il dovere di essere promotrici del cambiamento comportamentale e mentale necessario per costruire una società più sostenibile.</p> <p>Green School chiede alle scuole partecipanti di:</p> <ul style="list-style-type: none">- misurare la tua impronta carbonica;- adottare buone pratiche per ridurre l'impatto ambientale lavorando su almeno uno dei pilastri tematici;- calcolare le emissioni di CO₂ evitate grazie alle tue azioni;- approfondire con percorsi didattici le tematiche del progetto;- presentare la tua esperienza alla Commissione di valutazione al termine dell'anno scolastico;- informare e divulgare dentro e fuori la scuola il percorso intrapreso e i risultati raggiunti;	
Area interessata dall' intervento	Alcune le scuole del territorio.	
Stato della progettazione / attuazione	In corso	
Priorità	Media	



Tempi di attuazione	A.S. 2023-24	
Stima della spesa	-----	
Soggetti partecipanti	Scuole del territorio, AAMS	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Sistemi scolastici integrati, rete scolastica, cred ciaf - politiche femminili	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
I- INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL' INFORMAZIONE AL PUBBLICO		I3- Progetti con le scuole
Denominazione del progetto	Scuola e città IL CERCHIO MAGICO (Biodiversità e verde urbano in città)	note
Obiettivi del progetto	Conoscenza della struttura e dell'organizzazione della biodiversità e dei principali impatti antropici che causano la perdita della biodiversità, delle principali strategie di conservazione della biodiversità.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	<p>Il progetto ha come finalità educare gli alunni all'attenzione, alla cura e al rispetto dell'ambiente e alla salvaguardia delle biodiversità esistenti nel territorio in cui viviamo. Ciò rappresenta il primo passo per promuovere atteggiamenti responsabili nei cittadini di domani.</p> <p>Il progetto offre lo spunto per una riflessione dell'interazione tra uomo e ambiente e dei principali impatti antropici che causano la perdita della biodiversità, e delle principali strategie da mettere in campo per una conservazione della biodiversità,</p> <p>L' uscita didattica a conclusione del percorso formativo presso i giardini di villa Fabbricotti permetterà agli alunni di analizzare tutti gli elementi che costituiscono la biodiversità del parco urbano presente nella nostra città fornendo importanti spunti di riflessione.</p>	
Area interessata dall' intervento	Classi 4 e 5 della scuola primaria e tutte le classi della secondaria di primo grado	
Stato della progettazione / attuazione	da programmare in base alle adesioni delle classi	
Priorità	alta	
Tempi di attuazione	a.s. 2023/24	



Stima della spesa	Nessun costo per l'amministrazione	
Soggetti partecipanti	Personale Settore Ambiente- docenti e alunni scuole presenti sul territorio	
Interazione con altri progetti	-	
Settore referente	Ambiente e verde	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
I- INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL' INFORMAZIONE AL PUBBLICO		I3- Progetti con le scuole
Denominazione del progetto	LA SCUOLA CHE CAMMINA	note
Obiettivi del progetto	Questo progetto permette agli alunni dell'Istituto Benci di fare percorsi legati alla legalità, al volontariato, all'educazione civica, alla cura dell'ambiente e al corretto uso di strade e marciapiedi.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Il progetto "La scuola che cammina" prevede lezioni itineranti dei bambini, all'interno di un unico percorso formativo. La scuola si apre all'esterno e offre agli alunni l'opportunità di conoscere nuovi spazi evocativi per la loro formazione, scoprendo il piacere di passeggiare a piedi tra la natura, i boschi e all'aria aperta, visitando anche musei, botteghe artigiane, e luoghi dove hanno sede le istituzioni.	
Area interessata dall' intervento	Istituto Benci - Scuola primaria	
Stato della progettazione / attuazione	In attuazione a partire da marzo 2021	
Priorità	alta	
Tempi di attuazione	In corso	
Stima della spesa	-----	
Soggetti partecipanti	Istituto Benci con il supporto del Comune di Livorno, i Carabinieri, alcune associazioni sul territorio, la Comunità di Sant'Egidio, l'istituto musicale Mascagni.	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Sistemi scolastici integrati, rete scolastica, cred ciaf - politiche femminili	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
I- INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL' INFORMAZIONE AL PUBBLICO		I3- Progetti con le scuole
Denominazione del progetto	ARIA PULITA	note
Obiettivi del progetto	Conoscere gli impatti delle nostre abitudini sulla qualità dell'aria.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Attraverso questo percorso formativo gli alunni acquisiranno la consapevolezza delle principali cause di inquinamento atmosferico con particolare riferimento all' NO ₂ approfondendo la componente traffico e l'efficienza energetica. Verrà redatto un vademecum di buone norme di comportamento per migliorare la qualità dell'aria nella nostra città.	
Area interessata dall' intervento	Tutte le scuole presenti nel territorio	
Stato della progettazione / attuazione	da programmare in base alle adesioni delle classi	
Priorità	alta	
Tempi di attuazione	a. s. 2023/24	
Stima della spesa	-----	
Soggetti partecipanti	Personale Settore Ambiente e docenti e alunni scuole presenti sul territorio con il supporto di Regione Toscana/ Arpat	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Ambiente e verde	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
I- INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL' INFORMAZIONE AL PUBBLICO		I4- Convegni e serate divulgative
Denominazione del progetto	Inquinamento atmosferico e sostenibilità: dagli impatti a possibili soluzioni	note
Obiettivi del progetto	Informare i cittadini e sensibilizzarli sui comportamenti virtuosi per cambiare le abitudini.	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Attraverso l'organizzazione di convegni/serate divulgative la cittadinanza viene messa a conoscenza sulle principali cause di inquinamento atmosferico con particolare riferimento all' NO ₂ e viene illustrato un vademecum di buone norme di comportamento per combattere l'inquinamento. Verrà sensibilizzata la cittadinanza sull' utilizzo di mezzi a basso impatto ambientale per gli spostamenti quotidiani e sull'efficienza energetica degli edifici.	
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio Comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In corso di programmazione	
Priorità	Media	
Tempi di attuazione	Annualità 2024	
Stima della spesa	Da definire in base alle risorse disponibili	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno	
Interazione con altri progetti	-	
Settore referente	Ambiente e Verde	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
I- INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL' INFORMAZIONE AL PUBBLICO		15-Documentazione divulgativa sull'inquinamento atmosferico
Denominazione del progetto	Documentazione divulgativa sull'inquinamento atmosferico	note
Obiettivi del progetto	Informare i cittadini e sensibilizzarli sui comportamenti virtuosi	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Verrà creata una brochure informativa che tratterà le problematiche ambientali e le principali cause di inquinamento dell'aria in città sensibilizzando la popolazione su comportamenti virtuosi da adottare modificando le loro abitudini attraverso un vademecum dei comportamenti virtuosi da seguire. Verrà inoltre inserito un link alla pagina istituzionale del Comune di Livorno (www.comune.livorno.it) da cui poter essere informati sulla qualità dell'aria e su eventuali bandi a cui poter accedere.	
Area interessata dall' intervento	Tutto il territorio Comunale	
Stato della progettazione / attuazione	In fase di programmazione	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	Anno 2024-2025	
Stima della spesa	-----	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno, Regione Toscana e Arpat	
Interazione con altri progetti	-	
Settore referente	Ambiente e verde	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
I- INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL' INFORMAZIONE AL PUBBLICO		I6- Istituzione di punti informativi
Denominazione del progetto	Aria: informazione per i cittadini	note
Obiettivi del progetto	Informare i cittadini e sensibilizzarli sui comportamenti virtuosi	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Il progetto prevede l'attivazione di punti informativi da parte dell'Amministrazione Comunale che ha lo scopo di dare alla cittadinanza delle informazioni riguardanti le problematiche ambientali. I cittadini potranno rivolgersi a tali punti informativi anche per avere informazioni su eventuali bandi e incentivi sull'efficientamento energetico e sull'istituzione delle comunità energetiche. Verrà inoltre creata una pagina web sul sito istituzionale del Comune di Livorno.	
Area interessata dall'intervento	Tutto il territorio del Comune di Livorno	
Stato della progettazione / attuazione	In fase di elaborazione	
Priorità	media	
Tempi di attuazione	2024	
Stima della spesa	Effettuato con risorse proprie	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno, Regione Toscana, Arpat	
Interazione con altri progetti		
Settore referente	Ambiente e verde	



PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC)		
SCHEMA AZIONE/PROGETTO		
I- INTERVENTI STRUTTURALI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELL' INFORMAZIONE AL PUBBLICO		17-Formazione continua del personale addetto
Denominazione del progetto	Formare per informare	note
Obiettivi del progetto	Formare il personale interno dell'Amministrazione Comunale sulle problematiche relative al sistema aria	
Descrizione del progetto e tipologia di intervento	Predisporre una serie di incontri con ARPAT e Regione Toscana per formare il personale interno dell'Amministrazione Comunale che ha predisposto il PAC/che si occupa di problematiche ambientali/ mobilità sostenibile (per poter informare opportunamente la cittadinanza sulle problematiche ambientali relative alla componente aria ed essere aggiornati su eventuali bandi/ incentivi)	
Area interessata dall' intervento	Personale interno dell'Amministrazione Comunale	
Stato della progettazione / attuazione	Da programmare	
Priorità	Alta	
Tempi di attuazione	2023-2024	
Stima della spesa	-----	
Soggetti partecipanti	Comune di Livorno, ARPAT, Regione Toscana	
Interazione con altri progetti	-----	
Settore referente	Ambiente e Verde	

Contrassegno Elettronico

TIPO

QR Code

IMPRONTA (SHA-256): 9b92137e5b8a529c1c2199dea25aaed48958552f564f37cf961f62d4901436b1

Firme digitali presenti nel documento originale

LEONARDO GONNELLI

Dati contenuti all'interno del Contrassegno Elettronico

Delibera di Giunta N.719/2023

Data: 03/11/2023

Oggetto: PIANO DI AZIONE COMUNALE (PAC) PER LA QUALITÀ DELL'ARIA. AGGIORNAMENTO ANNO 2023



Ai sensi dell'articolo 23-ter, comma 5, del D.Lgs. 82/2005, le informazioni e gli elementi contenuti nel contrassegno generato elettronicamente sono idonei ai fini della verifica della corrispondenza al documento amministrativo informatico originale. Si precisa altresì che il documento amministrativo informatico originale da cui la copia analogica è tratta è stato prodotto dall'amministrazione ed è contenuto nel contrassegno.



URL: http://www.timbro-digitale.it/GetDocument/GDOCController?qrc=833ea89a8a2bc922_p7m&auth=1

ID: 833ea89a8a2bc922