

**Impianto di termovalorizzazione (inceneritore) rifiuti di Modena  
Autorizzazione Integrata Ambientale**

**Rapporto valutativo sull'attività di monitoraggio  
effettuata nell'intorno dell'area dell'impianto  
Anno 2022**

## **INDICE**

<b>1 Premessa</b>	<b>3</b>
<b>2 Verifica del rispetto delle prescrizioni inerenti al monitoraggio ambientale</b>	<b>4</b>
<b>2.1 monitoraggio aria</b>	<b>4</b>
<b>2.2 monitoraggio terreni</b>	<b>6</b>
<b>3 Sintesi dei risultati ottenuti</b>	<b>7</b>

## 1 Premessa

L'impianto di termovalorizzazione rifiuti (inceneritore) di Modena, gestito da Herambiente Spa è in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata da Arpa-SAC di Modena con Determinazione n.177 del 18/01/2022, avente scadenza il 01/02/2038 qualora il gestore mantenga la certificazione ambientale ai sensi del regolamento (Ce) n. 1221/2009 attualmente in vigore per l'area impiantistica; in caso contrario, l'AIA scadrà il 01/02/2034. Nel 2022, anno di riferimento del presente rapporto valutativo, risultava vigente la Determinazione n.5966 del 16/11/2018 e ss.mm.ii. alla quale occorre riferirsi per l'annualità in esame.

L'impianto di incenerimento rifiuti di Modena è costituito da una linea di incenerimento, linea 4, funzionante a pieno regime dal 2010. Dal 2013 l'impianto è autorizzato all'operazione R1 di trattamento dei rifiuti, cioè "utilizzo principalmente come combustibile o altro mezzo per produrre energia" e sulla base di tale riconoscimento, possono essere trattati rifiuti urbani provenienti anche da bacini extraprovinciali.

Nel 2022 l'impianto ha incenerito un quantitativo complessivo di 205046 tonnellate di rifiuti costituiti da 131918 t di rifiuti urbani, dei quali 22317 t provenienti da altre province dell'Emilia Romagna, e da 73128 t di rifiuti speciali. La metà dei rifiuti speciali, circa il 51%, è costituita da rifiuti derivanti da operazioni di trattamento dei rifiuti urbani (individuati dai codici EER 19.12.xx). Nel corso dell'anno sono stati conferiti al termovalorizzatore 1006 t di fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (codice EER 19.08.05) del territorio regionale; questa tipologia di rifiuti è ricompresa nel quantitativo di rifiuti speciali e ne rappresenta l'1,4%.

I controlli effettuati dal gestore alle emissioni dell'impianto, così come le verifiche effettuate dalla scrivente agenzia, non hanno evidenziato situazioni di non conformità ai limiti emissivi fissati in AIA.

La presente relazione è finalizzata all'analisi dei dati acquisiti nel 2022 con il monitoraggio ambientale nell'intorno dell'area impiantistica; la valutazione dei dati riferiti specificatamente al funzionamento del termovalorizzatore, comunicati dal gestore nel report annuale dell'attività, è oggetto di altra specifica e dettagliata relazione.

## 2 Verifica del rispetto delle prescrizioni inerenti al monitoraggio ambientale

L'attività di monitoraggio ambientale dall'1/1/2016 interessa 3 postazioni fisse esterne all'impianto: Albareto situata a nord-est, Tagliati collocata a sud-est e Belgio ad ovest. Sono stati inoltre selezionati due punti di confronto non interessati dalle ricadute dell'inceneritore: la stazione della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria situata in Via Giardini ed un punto collocato nel comune di Castel Franco Emilia località Gaggio, posto in area agricola, con riferimento al monitoraggio dei terreni e delle deposizioni.

I parametri oggetto di monitoraggio in continuo dell'aria nelle postazioni Albareto, Tagliati e Belgio, sono stati confrontati, in taluni casi per consentire approfondimenti, anche con le concentrazioni misurate in altre centraline della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

L'attività di monitoraggio ambientale è attualmente configurata come riportato nella tabella seguente. L'intero monitoraggio è a carico di Arpae, con la sola eccezione del Biomonitoraggio (accumulo di metalli su licheni), che è svolto direttamente da Herambiente con la supervisione di personale dell'Agenzia.

Punti di Monitoraggio	ARIA						SUOLO		DEPOSIZIONI
	NO <sub>2</sub>	PM10	PM2,5	Metalli su PTS	Metalli su PM10	PCDD PCDF PCB e IPA	Metalli	PCDD PCDF PCB e IPA	PCDD PCDF e PCB
<b>Albareto</b>	Cont.	Cont.	---	---	Mensile**	Mensile**	Ogni 4 mesi	Ogni 4 mesi	Bimestrale**
<b>Tagliati</b>	Cont.	Cont.	Cont.	Settimanale **	Mensile**	Mensile**	Ogni 4 mesi	Ogni 4 mesi	Bimestrale**
<b>Belgio</b>	Cont.*	Cont.	---	---	Mensile**	Mensile**	Ogni 4 mesi	Ogni 4 mesi	---
<b>Giardini</b>	Cont.	Cont.	---	Settimanale **	Mensile**	Mensile**	---	---	---
<b>Gaggio</b>	---	---	---	---	---	---	Ogni 4 mesi	Ogni 4 mesi	Bimestrale**
<b>6 nuovi punti prelievo</b>	---	---	---	---	---	---	Ogni 4 mesi	Ogni 4 mesi	---
<b>Bioaccumulo metalli su licheni</b>	---	---	---	---	---	---	Ogni 4 anni	---	---

\* Attivato dal 1/4/2016 come previsto in AIA  
 \*\* Con copertura dell'intero anno solare

Nel 2022, la strumentazione in continuo delle stazioni di monitoraggio (NO<sub>2</sub>, PM10 e PM2,5) non ha presentato malfunzionamenti prolungati ed i rendimenti sono risultati superiori al 90%, valore minimo richiesto al fine di poter elaborare valori medi annuali da confrontare con la normativa vigente. I campionamenti finalizzati ad eseguire le determinazioni analitiche previste in autorizzazione, sono stati effettuati con le frequenze e le durate richieste.

### 2.1 Monitoraggio aria

Dal 2016, il monitoraggio dell'aria dell'area esterna dell'inceneritore si articola in tre postazioni fisse:

1. Albareto – in direzione Nord-Est a distanza di circa 2-2.5 km dall'impianto;
2. Tagliati – in direzione Est-Sud Est a distanza di circa 1,5 km dall'impianto;
3. Belgio – posizionata nella zona artigianale di San Giacomo, in direzione Ovest a distanza di circa 0,8 km dall'impianto.

Per il confronto dei dati del monitoraggio degli inquinanti aerodispersi, è stata selezionata la centralina della rete di monitoraggio regionale della qualità dell'aria situata a Modena in via Giardini; mentre per poter effettuare una comparazione dei dati di PM2,5, rilevati nella postazione di Tagliati dall'anno 2013, sono state prese a confronto le stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di Parco Ferrari a Modena e di Gavello a Mirandola.

In tutte le postazioni fisse di monitoraggio selezionate per il controllo delle ricadute dell'inceneritore vengono rilevati in continuo secondo il D.Lgs. n.155/2010 i parametri biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e **PM10**; la stazione di Tagliati è dotata anche di analizzatore di **PM2.5**.

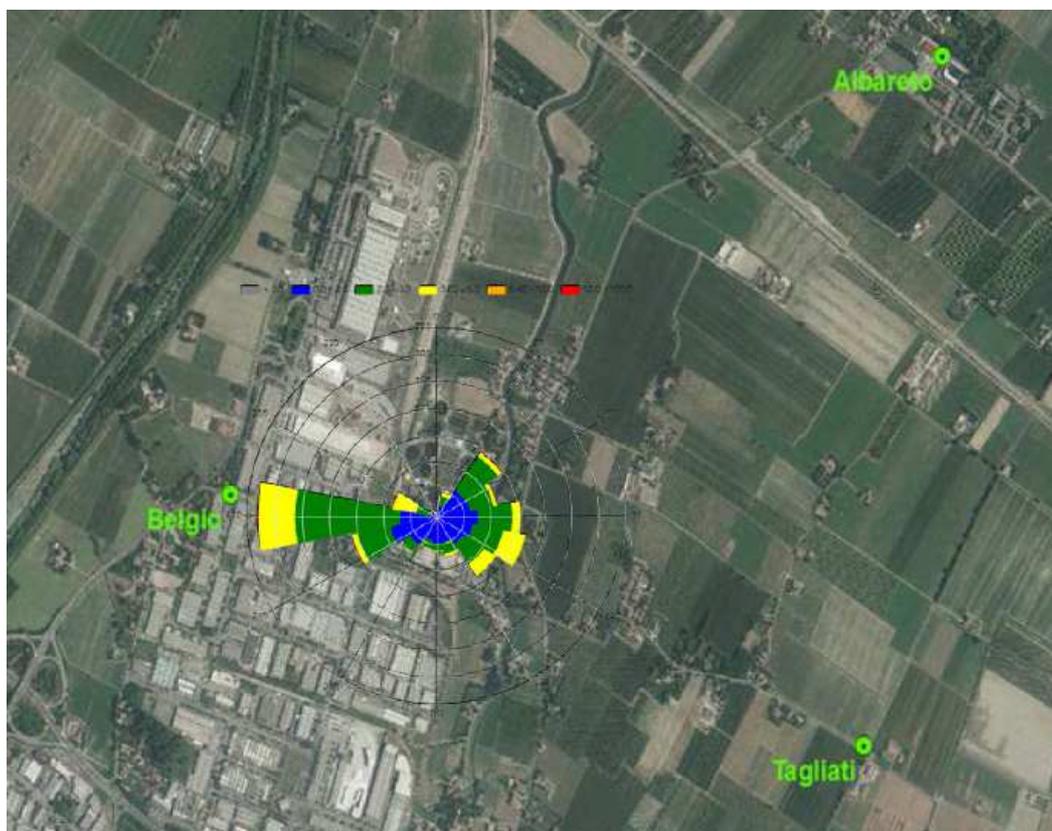
Sul PM10 raccolto mensilmente nelle stazioni fisse viene svolta la determinazione dei **metalli** secondo quanto indicato nel D.Lgs. n.155/2010 e nella norma UNI EN 14902:2005 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione di Piombo, Cadmio, Arsenico e Nichel nella frazione PM10 del particolato in sospensione". La metodica definita per i quattro metalli normati può essere estesa anche ai restanti 8 metalli controllati a camino dell'inceneritore (Cobalto, Cromo, Rame, Manganese, Antimonio, Vanadio, Tallio e Mercurio).

Sulle polveri totali (PTS) vengono monitorati i microinquinanti (**Diossine, Furani, Policlorobifenili 'diossina-simili' e Idrocarburi policiclici aromatici**) campionando tutte le giornate dell'anno (al netto di quelle interessate da manutenzioni strumentali preventive o straordinarie) raccolte con cadenza mensile e raggruppate per l'invio all'analisi. Si ottengono quindi, per ciascun punto monitorato, 12 dati ogni anno, rappresentativi delle concentrazioni medie mensili. Questa modalità di campionamento, oltre a garantire una buona rappresentatività del dato mensile, permette, quando si presentano dati anomali rispetto agli andamenti generali o alle serie storiche, un confronto più corretto con i dati rilevati a camino presso l'inceneritore, anch'essi campionati su base mensile.

Dall'anno 2021, il monitoraggio è stato integrato con la rilevazione dei microinquinanti anche su PM10 presso la stazioni di Tagliati. Questa implementazione, volta ad approfondire la conoscenza delle ricadute del termovalorizzatore con la ricerca dei microinquinanti su una frazione più fine del particolato, permetterà nel tempo di raccogliere una serie storica utile per valutare se possibile passare il monitoraggio di questa classe di inquinanti sulla frazione PM10 per tutte le stazioni con sufficienti garanzie sulla qualità dei dati ottenuti.

Il monitoraggio delle **deposizioni atmosferiche** totali prevede il presidio in continuo delle postazioni Albareto e Tagliati affiancate dal punto di confronto sito nella frazione di Gaggio a Castelfranco, presso l'area del depuratore comunale delle acque reflue, utilizzato storicamente per il monitoraggio dei terreni. Il monitoraggio viene condotto raccogliendo la deposizione secca e umida secondo quanto previsto nel Rapporto ISTISAN 06/38 (Istituto Superiore di Sanità); le deposizioni totali vengono raccolte tutti i giorni dell'anno presso i tre punti e con cadenza bimestrale vengono inviate all'analisi per la determinazione di Diossine e PCBs-DL. Nel corso del 2021, il campionamento è stato implementato secondo il metodo validato da Arpa Piemonte (metodo U.RP.T117-Rev3 – "Campionamento della deposizione atmosferica totale per la determinazione di PCDD/DF, PCB").

Di seguito, si riporta la cartografia della zona di interesse con indicate la postazioni monitorate, l'impianto di incenerimento (sul quale è stata centrata la rosa dei venti) e le direzioni prevalenti di provenienza dei venti rilevate dalla stazione meteorologica installata presso l'area impiantistica del termovalorizzatore, così come richiesto dall'AIA.



L'anno 2022 è risultato nel complesso un anno piuttosto caldo con accentuata siccità diffusa in tutti i mesi dell'anno. Nella provincia di Modena la percentuale di giornate favorevoli all'accumulo di PM10 nel 2022 è variato tra il 64% e il 70% delle giornate complessive nel semestre gennaio-marzo ottobre-dicembre e non si osservano variazioni significative tra le tre aree (pianura nord, pianura centro, zona pede-collinare), seppur le condizioni più favorevoli al ristagno degli inquinanti, per entrambi gli indicatori, si registrino sempre nelle zone di pianura.

## 2.2 Monitoraggio terreni

Il monitoraggio dei terreni è articolato su 9 punti di monitoraggio distribuiti nell'intorno dell'inceneritore affiancati da un punto di confronto, non interessato dalle ricadute del termovalorizzatore, posizionato nella frazione di Gaggio (Castelfranco Emilia) a circa 7 Km a Sud-Est dell'impianto.

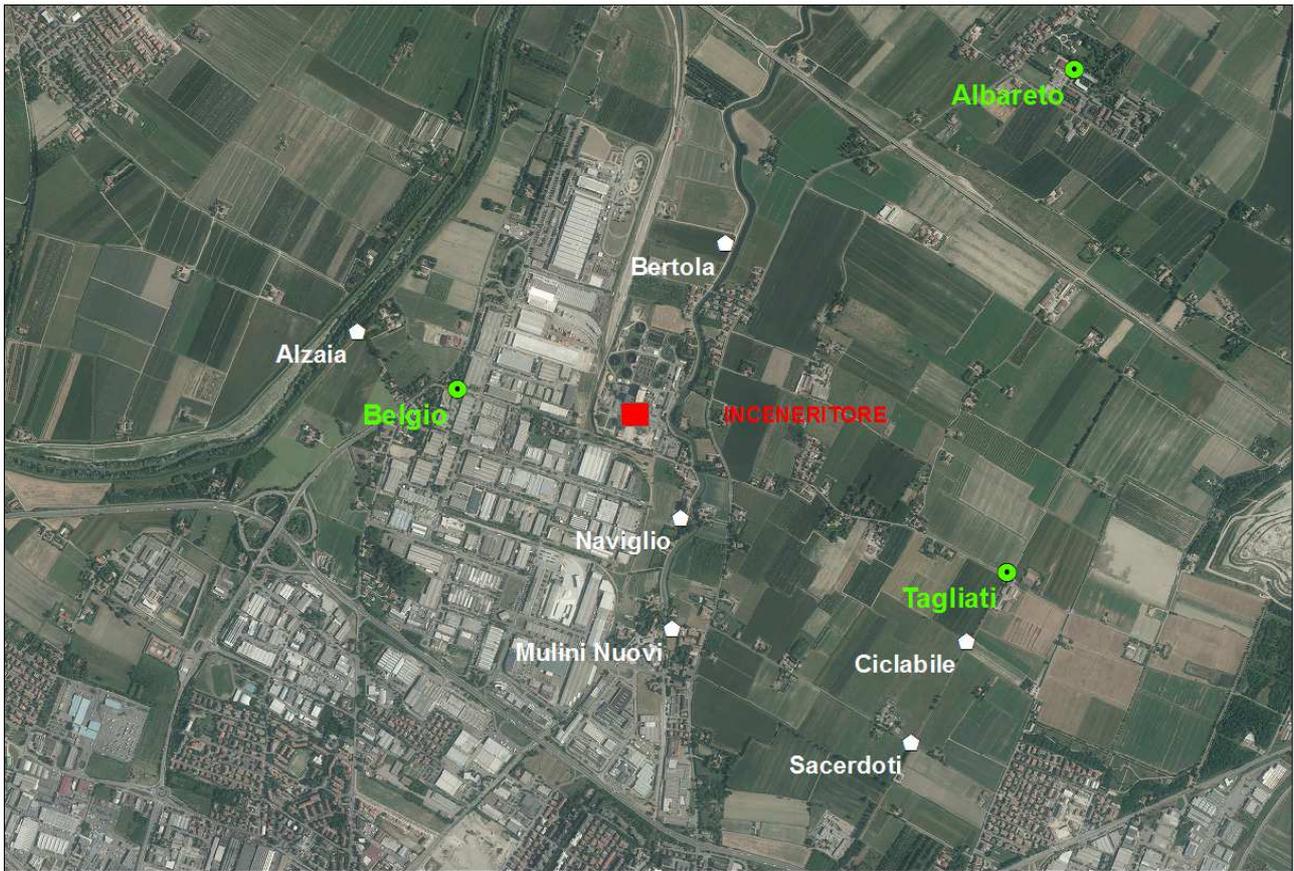
Di seguito, si riepilogano i punti oggetto di monitoraggio:

1. Albareto – nei pressi della centralina di monitoraggio dell'aria e in direzione Nord-Est rispetto al termovalorizzatore;
2. Tagliati – nei pressi della centralina di monitoraggio dell'aria e in direzione Est-Sud Est rispetto al termovalorizzatore;
3. Belgio – nei pressi della centralina di monitoraggio dell'aria e in direzione Ovest rispetto al termovalorizzatore;
4. Mulini Nuovi – posizionato in via Mulini Nuovi, a Sud del termovalorizzatore;
5. Stradello Alzaia – posizionato alla fine dello stradello in prossimità dell'argine del Secchia e posto a Nord-Ovest;
6. Pista ciclabile – posizionato sulla pista ciclabile Modena-Bastiglia in direzione Sud-Est rispetto al termovalorizzatore;
7. Sacerdoti – posizionato in via Sacerdoti all'incrocio con la pista ciclabile, in direzione Sud-Sudest rispetto al termovalorizzatore;
8. Bertola – posizionato lungo lo stradello Bertola a Nord dell'abitato e a Nord-Est del termovalorizzatore;
9. Naviglio – posizionato su strada Naviglio presso il centro sociale la Scintilla, a Sud-Sudest del termovalorizzatore.

Sui terreni viene eseguito un monitoraggio volto a determinare i 12 **metalli** e le famiglie di microinquinanti organici (**Diossine, Furani, Policlorobifenili 'diossina-simili' e Idrocarburi policiclici aromatici**) ricercati a camino e in aria ambiente.

I riferimenti utilizzati nelle valutazioni che seguono relative ai dati ottenuti, sono quelli contenuti nel D.Lgs. n.152/2006 all'allegato 5, tabella 1 - "Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo, sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti". Questa tabella prevede per ciascuno degli inquinanti due soglie di concentrazione diverse, in funzione della differente destinazione d'uso del sito da indagare. A scopo cautelativo, per i confronti relativi al monitoraggio dei terreni nell'area esterna dell'inceneritore sono stati scelti i limiti più restrittivi contemplati dal Decreto, ovvero quelli relativi alla destinazione d'uso "Verde pubblico, privato e residenziale".

Di seguito, si riporta la cartografia della zona di interesse con indicati i punti monitorati (in verde sono evidenziati quelli ubicati nei pressi delle stazioni di monitoraggio dell'aria).



### 3 Sintesi dei risultati ottenuti

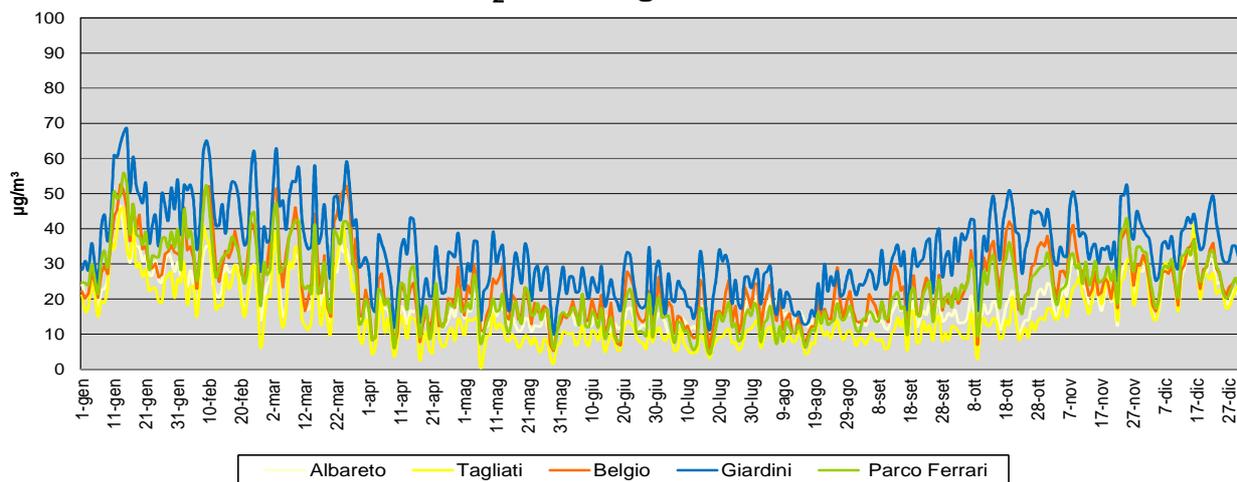
**Biossido di azoto NO<sub>2</sub>** – Gli andamenti giornalieri dell'NO<sub>2</sub> risultano simili nelle diverse postazioni, seppure con valori più contenuti ad Albareto e Tagliati; le concentrazioni più alte di NO<sub>2</sub> sono state misurate nel mese di gennaio, seguito da febbraio. A gennaio le medie delle stazioni nell'intorno dell'inceneritore erano comprese fra 27 µg/m<sup>3</sup> (Tagliati) e 34 µg/m<sup>3</sup> (Belgio); nello stesso periodo in città le medie oscillavano tra 36 µg/m<sup>3</sup> (Parco Ferrari) e 46 µg/m<sup>3</sup> (Giardini). Nel 2022, il Valore Limite Orario fissato a 200 µg/m<sup>3</sup> viene rispettato da tutte le stazioni della rete locale e della rete regionale.

Nell'area intorno all'inceneritore, la stazione con le concentrazioni maggiori è Belgio, con una media annuale di 24 µg/m<sup>3</sup>, in linea con quella di Parco Ferrari, mentre Albareto e Tagliati hanno registrato valori inferiori, rispettivamente 19 µg/m<sup>3</sup> e 15 µg/m<sup>3</sup>. Per la stazione di Belgio è possibile ipotizzare un contributo sia del traffico, sia delle emissioni dei processi di combustione dell'area artigianale-industriale, all'interno della quale è posta la centralina.

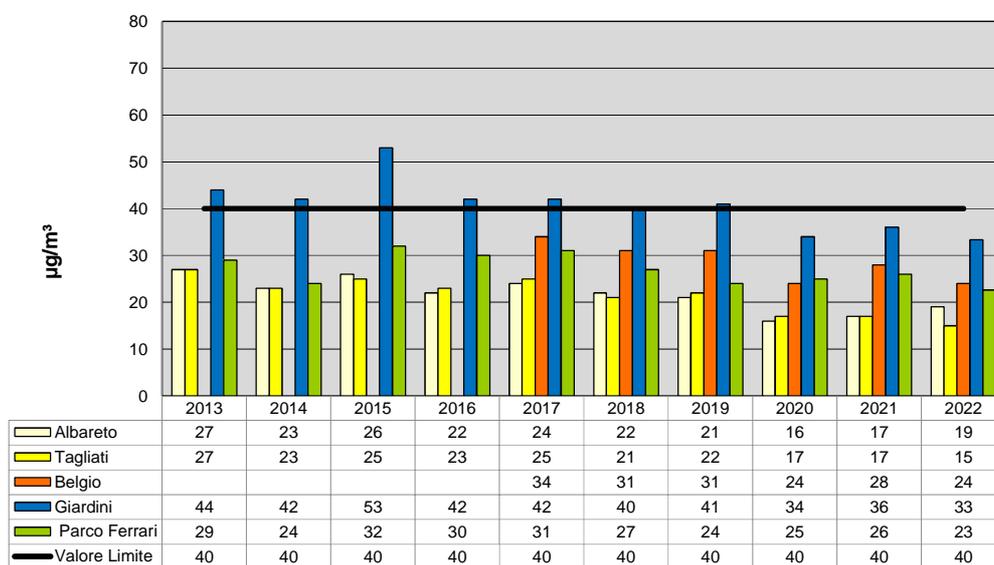
Il trend delle medie annuali mostra per l'area nell'intorno dell'inceneritore una evidente diminuzione delle concentrazioni; se si confrontano i dati del 2013 con quelli del 2022 il calo percentuale risulta essere del 44% a Tagliati e del 30% ad Albareto, valore superiore a quello delle stazioni della città, che calano in misura minore (Giardini -24% e Parco Ferrari -22%).

Nel 2022 per tutte le postazioni risulta rispettato anche il Valore Limite Annuale fissato a 40 µg/m<sup>3</sup>.

### NO<sub>2</sub> - Medie giornaliere



### NO<sub>2</sub> - Medie annuali



**PM10** – Gli andamenti giornalieri delle stazioni collocate nell’area circostante l’inceneritore sono sovrapponibili a quelli delle stazioni di confronto. I mesi più critici sono quelli invernali caratterizzati da elevata stabilità atmosferica, spesso accompagnati da inversione termica in quota e da scarsa ventilazione: in questa situazione meteorologica si crea, nei livelli atmosferici più bassi, un unico strato di inquinamento diffuso e uniforme, dove la dispersione degli inquinanti emessi è fortemente limitata. Le concentrazioni più alte di polveri PM10 sono state misurate nei mesi di gennaio, febbraio e ottobre. A gennaio le medie nell’area dell’inceneritore erano comprese fra 42 µg/m<sup>3</sup> (Tagliati) e 53 µg/m<sup>3</sup> (Belgio); nello stesso periodo nell’area urbana le medie oscillavano tra 45 µg/m<sup>3</sup> (Parco Ferrari) e 57 µg/m<sup>3</sup> (Giardini).

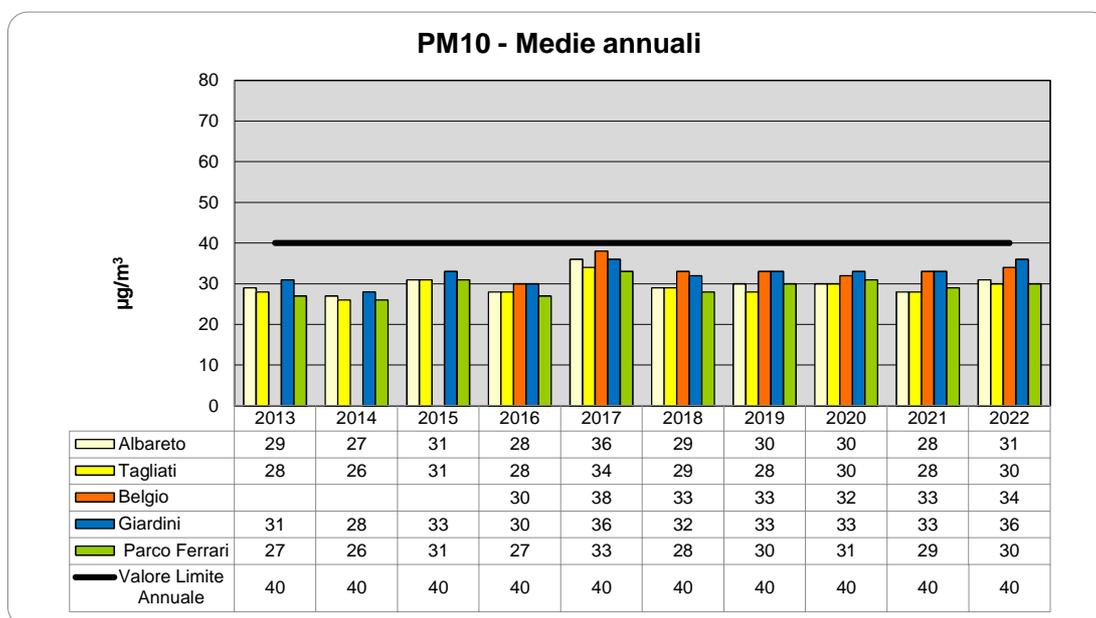
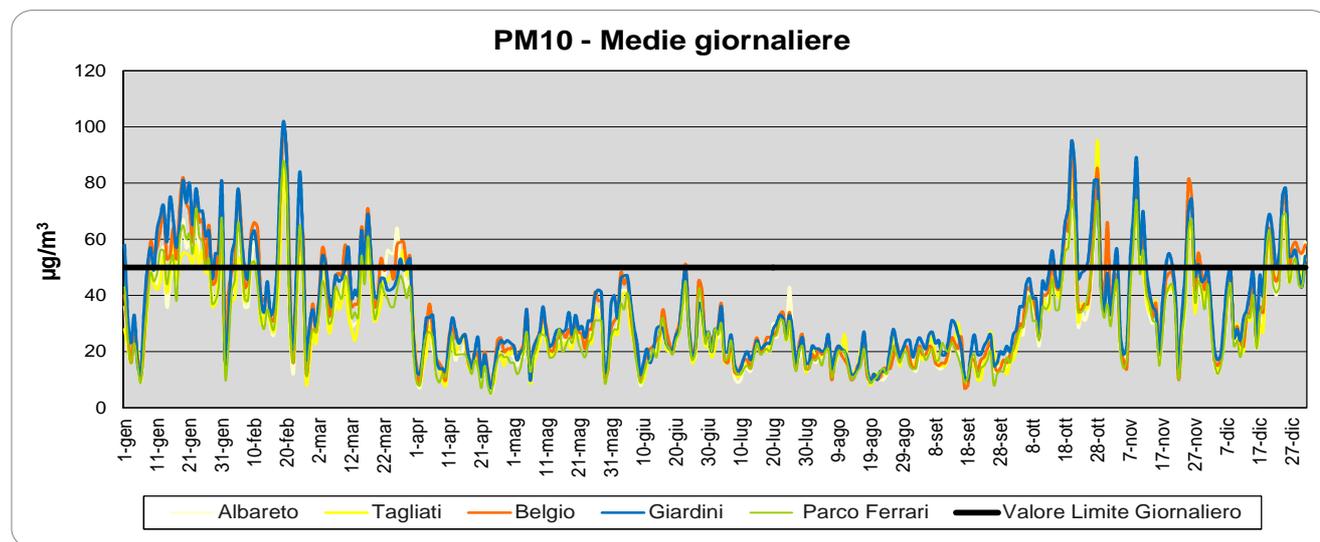
Tutte le postazioni presentano una media annuale inferiore al Valore limite di 40 µg/m<sup>3</sup> e i dati nell’intorno dell’inceneritore sono molto simili a quelli misurati nell’area urbana di Modena; in particolare Belgio, influenzata sia dall’area industriale più prossima, che dalla vicinanza di arterie stradali, ha una media simile a quella di Giardini, mentre Albareto e Tagliati sono più allineate con Parco Ferrari.

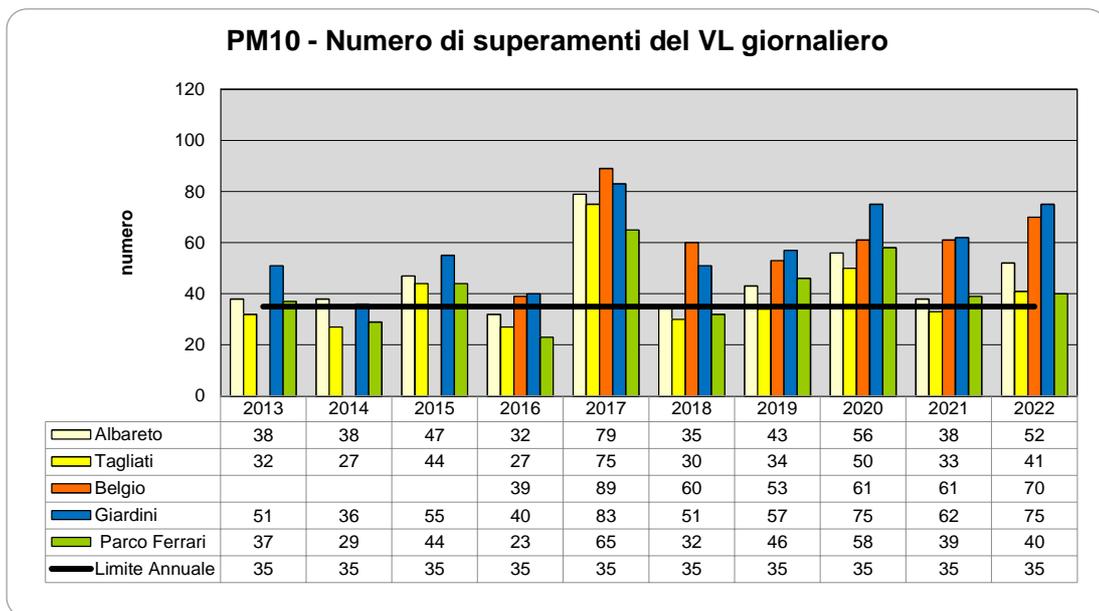
Nel decennio dal 2013 al 2022, il Valore Limite Annuale è stato sempre rispettato da tutte le stazioni e i dati dell’ultimo anno rientrano nella variabilità del periodo. Nel trend di lungo periodo, i valori delle stazioni dedicate al monitoraggio del termovalorizzatore sono sostanzialmente stazionari.

In tutte le stazioni, nell’anno 2022, è stato superato il numero massimo di giorni previsti dalla normativa per il valore limite giornaliero (35 giorni in un anno con valori superiori 50 µg/m<sup>3</sup>). Come per le medie annuali, anche i

superamenti sono analoghi a quelli misurati nell'area urbana, in particolare Belgio presenta un valore vicino a quanto misurato a Giardini, mentre Tagliati e Albareto sono simili a Parco Ferrari.

I superamenti del Valore Limite Giornaliero fissato a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  si concentrano nella stagione invernale; nel 2022 il mese con il maggior numero di superamenti è gennaio, mese in cui la stazione della rete dedicata al monitoraggio dell'inceneritore con il maggior numero di superamenti è risultata Belgio (20), numero di superamenti intermedio tra quello misurato nella stazione da traffico di Giardini (22) e quello di fondo di Parco Ferrari (13). Per tutte le postazioni il trend dei superamenti rimane un indicatore ancora critico: nel 2022 quasi tutte le stazioni hanno fatto registrare un leggero incremento rispetto all'anno precedente.

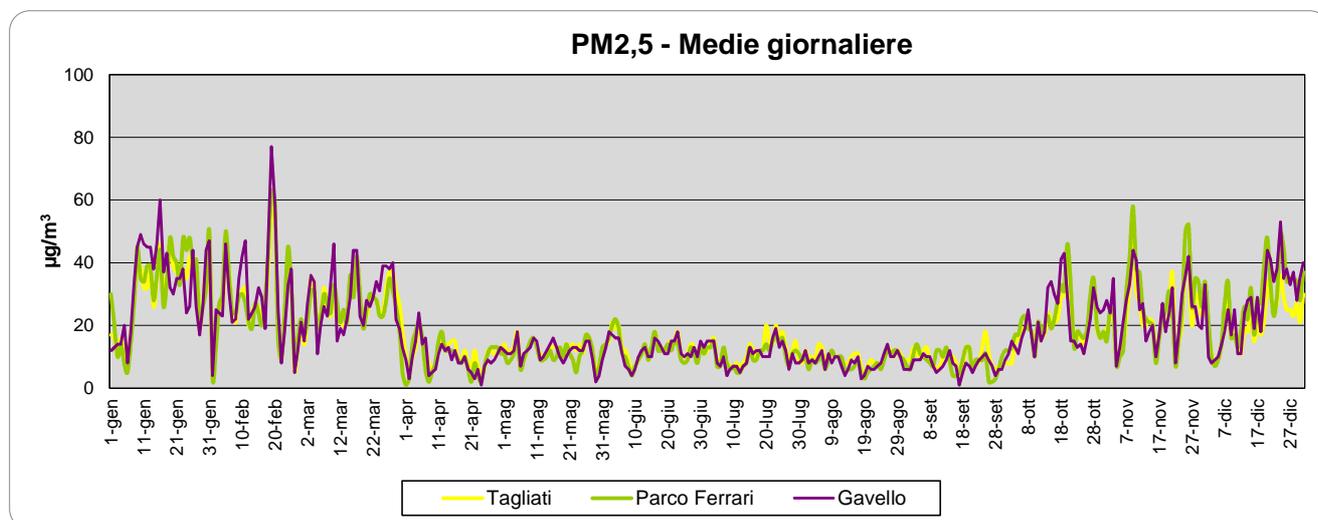


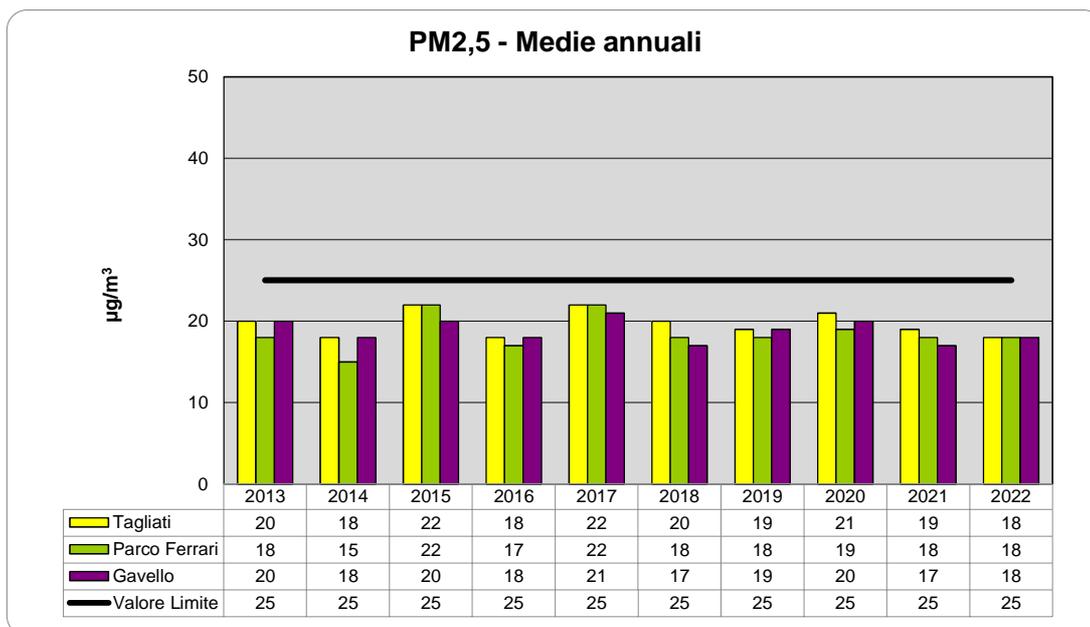


**PM2,5** – la natura prevalentemente secondaria di questo inquinante, ad elevata diffusione spaziale, si traduce in concentrazioni generalmente omogenee in tutte le stazioni situate nella zona di pianura sia della rete regionale, che di quella locale posta nell'intorno dell'inceneritore. Come già osservato per le polveri PM10, anche le polveri PM2,5 risultano più elevate nella stagione autunnale/invernale rispetto a quella estiva, quando il maggior rimescolamento dell'atmosfera favorisce la dispersione degli inquinanti. Nel 2022, il mese più critico è stato gennaio con una media di  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a Tagliati, leggermente inferiore a quelle delle stazioni di Parco Ferrari e Gavello, risultate pari a  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il massimo valore dell'anno misurato a Tagliati è stato il 19 febbraio, con una concentrazione pari a  $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore sovrapponibile con quello di Parco Ferrari ( $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e inferiore a quello registrato a Gavello ( $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Tutte le postazioni rispettano il Valore Limite annuale di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; il valore medio annuale misurato a Tagliati risulta uguale a quello misurato presso le stazioni di confronto e in generale i dati misurati nell'intero territorio provinciale sono molto simili tra loro.

Nel trend di lungo periodo a Tagliati non si evidenziano variazioni significative, analogamente a quanto accade per le altre stazioni di monitoraggio.

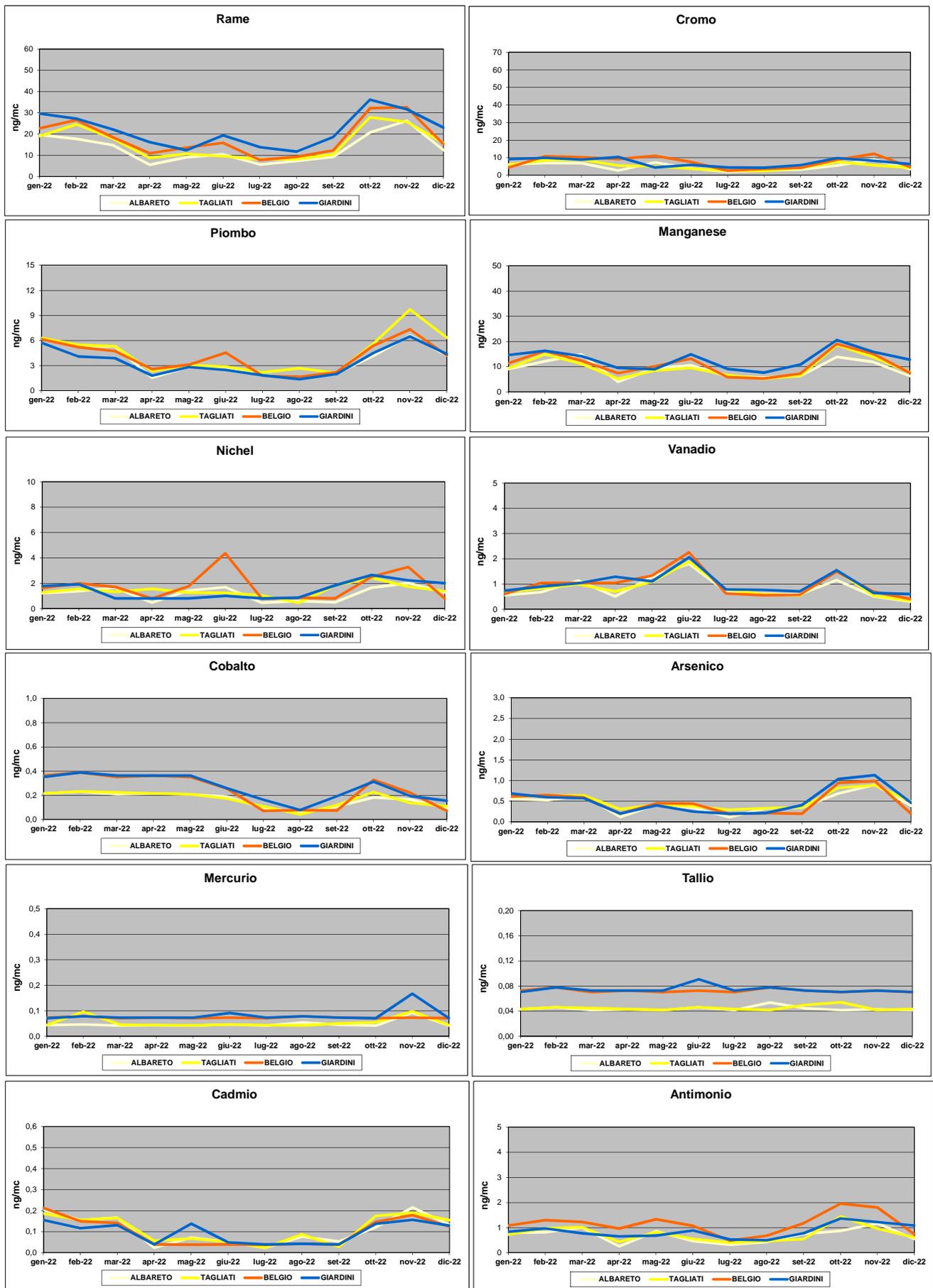


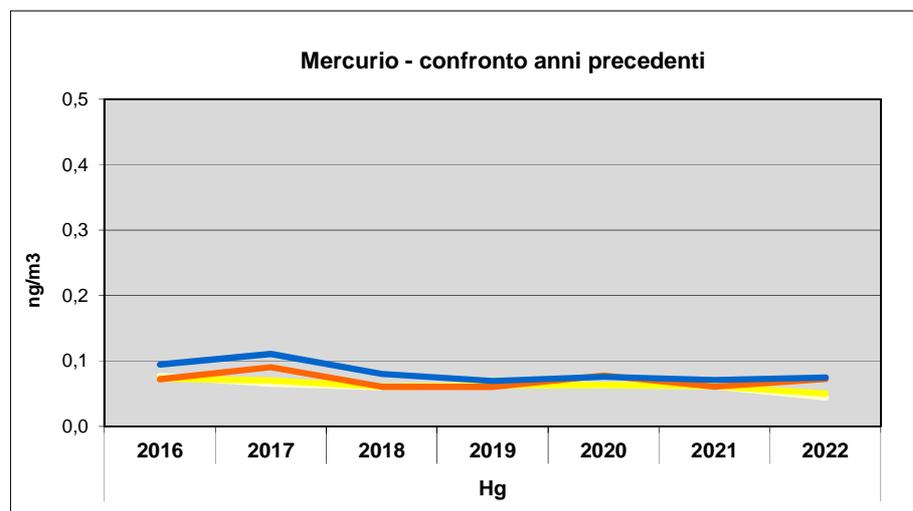
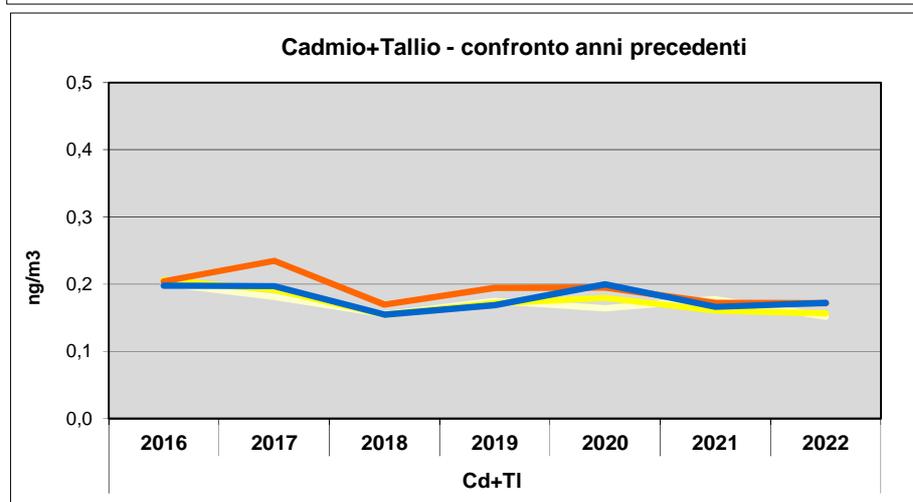
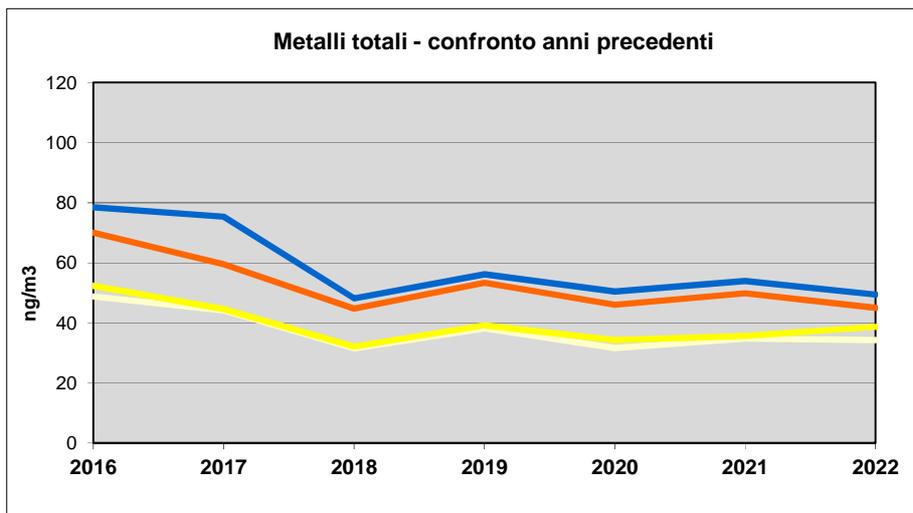


**Metalli nel PM10** – gli andamenti mensili dei metalli rilevati nelle quattro stazioni risultano piuttosto simili, analogamente a quanto evidenziato negli anni precedenti. Saltuariamente, si rilevano concentrazioni mensili più elevate, principalmente nella stazione Belgio e nella stazione di confronto Giardini, episodi con una frequenza piuttosto ridotta nell'anno 2022. Nei mesi di novembre e dicembre, la postazione Tagliati ha evidenziato un leggero incremento dei livelli di Piombo, incremento non di rilievo se confrontato con il valore limite definito dalla normativa per questo inquinante.

I valori medi annuali, elaborati nei grafici che seguono raggruppandoli in analogia con i valori limite di emissione dell'inceneritore fissati in AIA (ovvero: un primo gruppo costituito da Arsenico + Cobalto + Cromo + Rame + Manganese + Nichel + Piombo + Antimonio + Vanadio, denominati "Metalli totali", un secondo gruppo costituito da Cadmio +Tallio ed infine il Mercurio, valutato singolarmente), presentano generalmente livelli più contenuti ad Albareto e Tagliati rispetto a Belgio e Giardini, stazioni più esposte al traffico veicolare.

I valori di riferimento previsti dal D.Lgs. n.155/10 per piombo, nichel, arsenico e cadmio (determinati su PM10) risultano ovunque rispettati, con concentrazioni medie in tutte le postazioni, inferiori ai livelli normativi di almeno un ordine di grandezza.



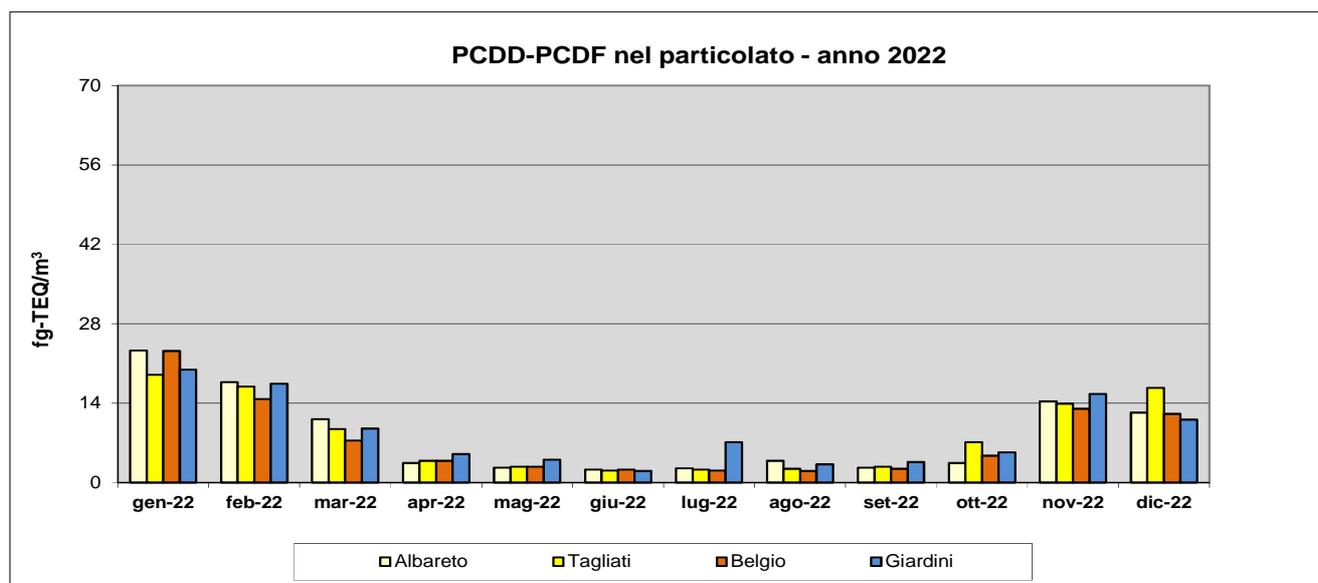


<b>Metalli su PM10 – confronto con limiti D.Lgs. n.155/10 (ng/m<sup>3</sup>)</b>				
	<b>Piombo</b>	<b>Nichel</b>	<b>Arsenico</b>	<b>Cadmio</b>
<b>Albareto</b>	3,7	1,2	0,5	0,1
<b>Tagliati</b>	4,5	1,4	0,5	0,1
<b>Belgio</b>	4,1	1,8	0,5	0,1
<b>Giardini</b>	3,4	1,5	0,5	0,1
<b>Valore limite/obiettivo</b>	<b>500</b>	<b>20,0</b>	<b>6,0</b>	<b>5,0</b>

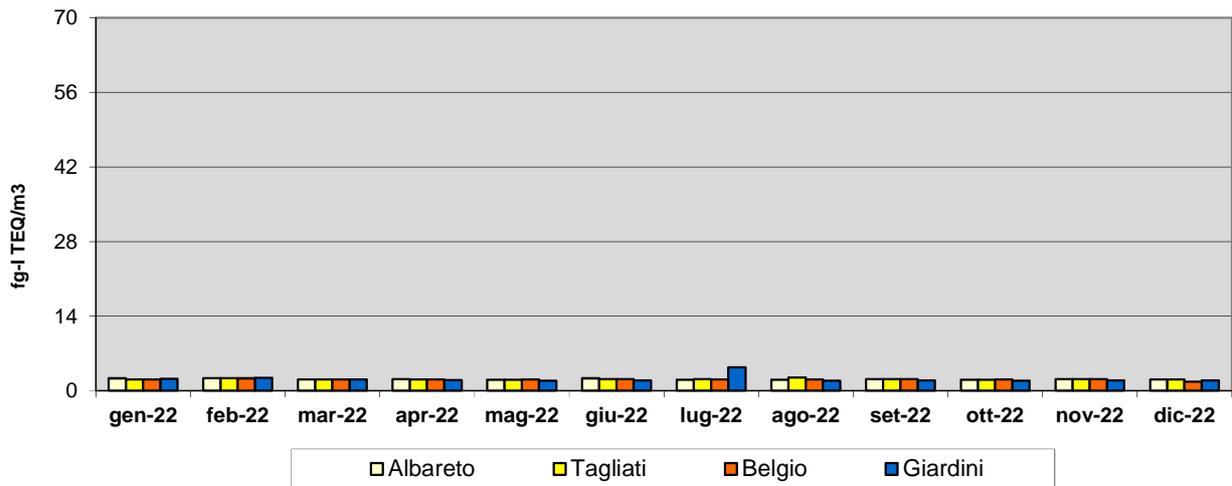
**Microinquinanti in aria** – nel 2022, il monitoraggio di **Diossine e PCBs** è proseguito sia sulle polveri totali (PTS), che in termini di deposizioni totali. Nel monitoraggio **su PTS**, queste due classi di composti hanno presentato complessivamente livelli dello stesso ordine di grandezza nelle quattro postazioni e comunque sempre inferiori al valore di riferimento di 40 fg/m<sup>3</sup>, previsto dall'Istituto Superiore di Sanità per la protezione della salute umana. Nel confronto con gli anni precedenti, il 2022 ha mostrato una variabilità limitata, simile al biennio precedente, non confermando il leggero aumento delle concentrazioni medie annuali rilevato dal 2016 al 2019 a Tagliati ed evidenziato nel 2019 anche ad Albareto.

Sul particolato totale si determinano anche gli **IPA** e per questa classe di composti, il 2022 conferma un andamento stagionale simile agli anni precedenti, con una predominanza della stazione di confronto Giardini (stazione da traffico), seguita dalla postazione Belgio, per la quale si evidenziano analoghi contributi dovuti al traffico veicolare conseguente al suo posizionamento all'interno della zona artigianale a nord di Modena; le concentrazioni rilevate presentano valori medi simili agli anni precedenti. Il benzo(a)pirene, tracciante in aria di questa famiglia di inquinanti e primo componente ad essere classificato come cancerogeno, ha un limite normativo, fissato dal D.Lgs. n.155/10 come valore obiettivo per la media annuale su PM10, pari a 1,0 ng/m<sup>3</sup>. Tutte le postazioni presentano medie annuali di benzo(a)pirene sensibilmente inferiori al valore obiettivo in tutti gli anni di monitoraggio eseguiti da Arpae.

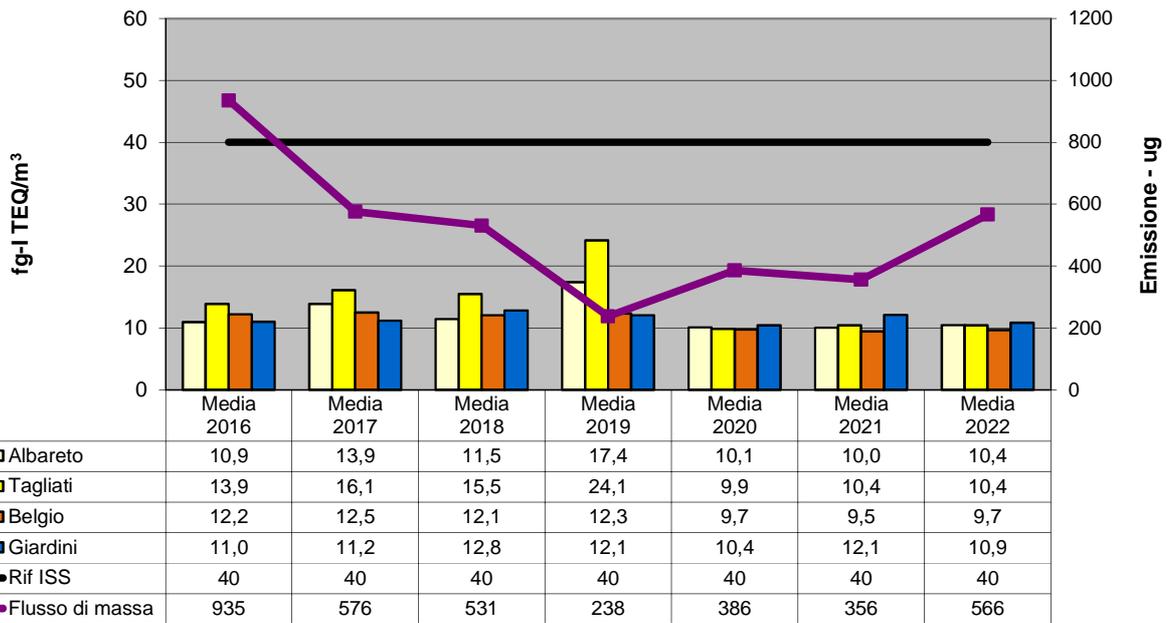
Nelle elaborazioni che seguono sono presenti i grafici che illustrano il **confronto fra quanto rilevato presso la postazione di Tagliati dall'analisi dei microinquinanti su PTS e su PM10** per le tre famiglie di composti diossine, PCBs e IPA (benzo(a)pirene). In questo secondo anno di approfondimento in parallelo per diossine e furani, si rileva una risposta analoga su PTS e PM10, con valori leggermente più alti riscontrati nella frazione più grossolana. Andamento forse dovuto alla componente terrigena che viene raccolta maggiormente nel campionamento delle polveri totali. Piuttosto ininfluenza la tipologia di frazione di raccolta per i PCBs, i quali presentano valori perlopiù inferiori o prossimi al limite di rilevabilità strumentale, conseguentemente le differenze riscontrate sono attribuibili ai diversi volumi di aria campionata (circa 900 m<sup>3</sup> campionando PTS contro i circa 1600 m<sup>3</sup> raccolti campionando PM10). Il benzo(a)pirene risulta il composto che ha evidenziato le differenze maggiori, con concentrazioni superiori nella frazione PM10 per la maggior parte dei mesi dell'anno. Per tutte tre le famiglie l'andamento del 2022 conferma gli andamenti già raccolti nel primo anno di confronto fra il campionamento dei microinquinanti su PTS e su PM10.



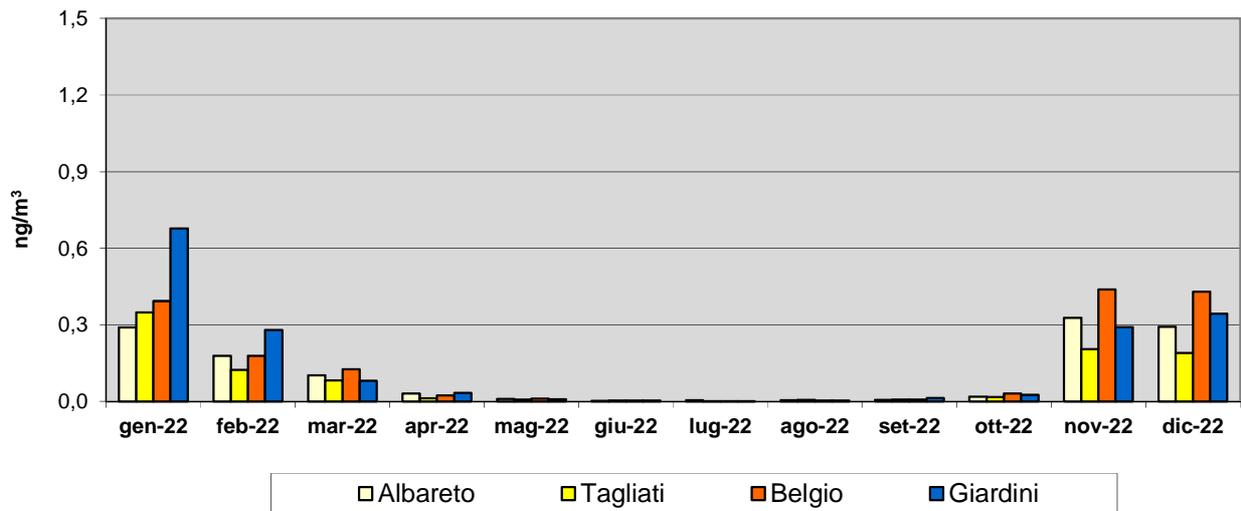
### PCBs nel particolato - anno 2022



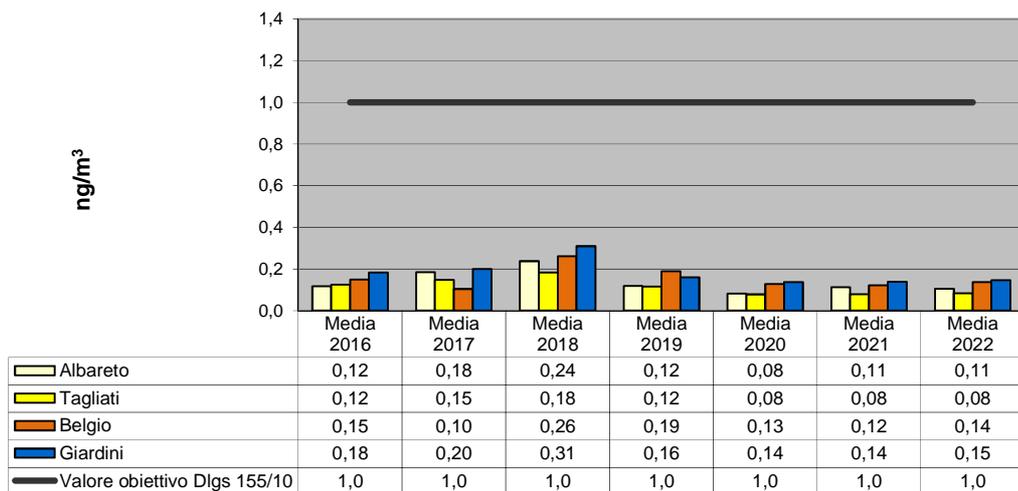
### PCDD+PCDF+PCBs nel particolato - confronto anni precedenti

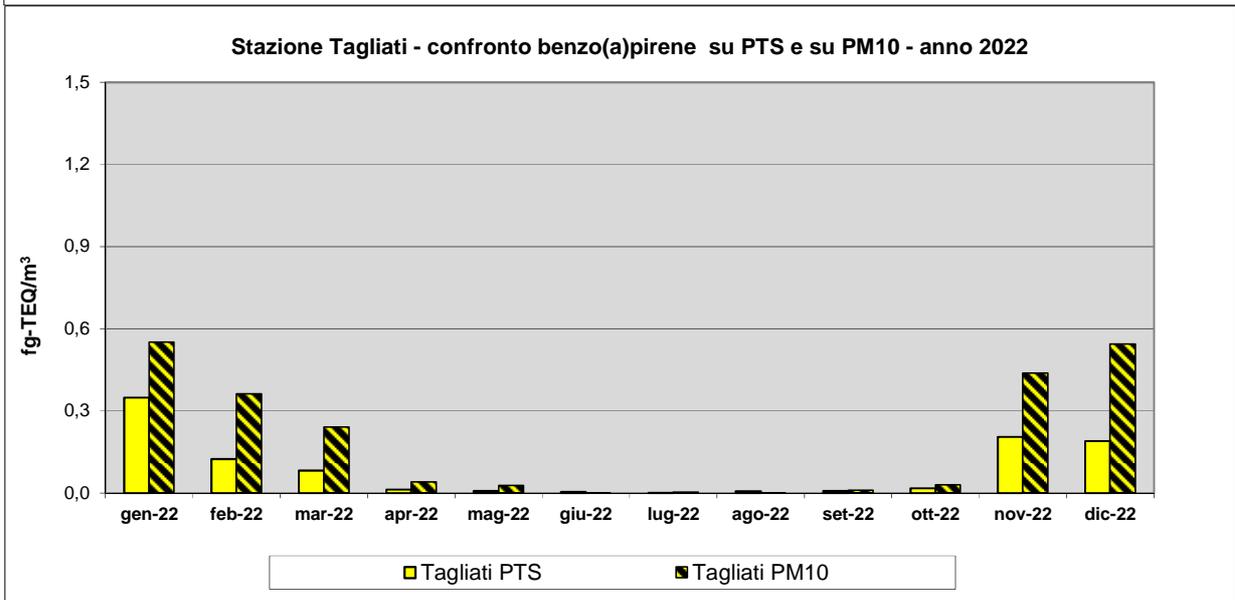
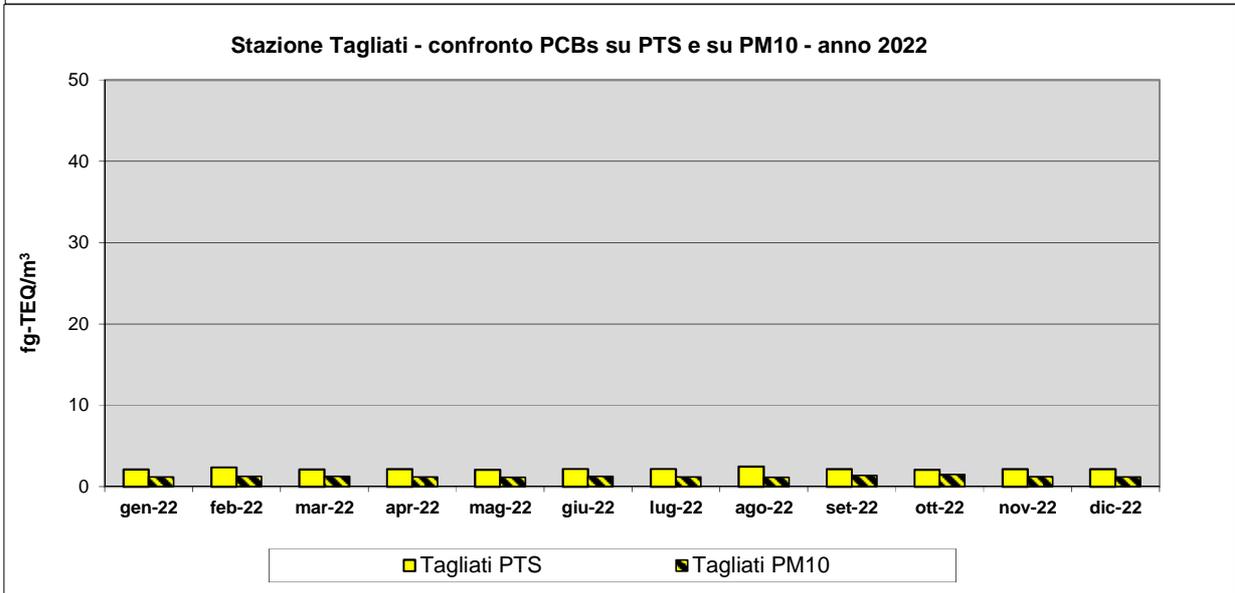
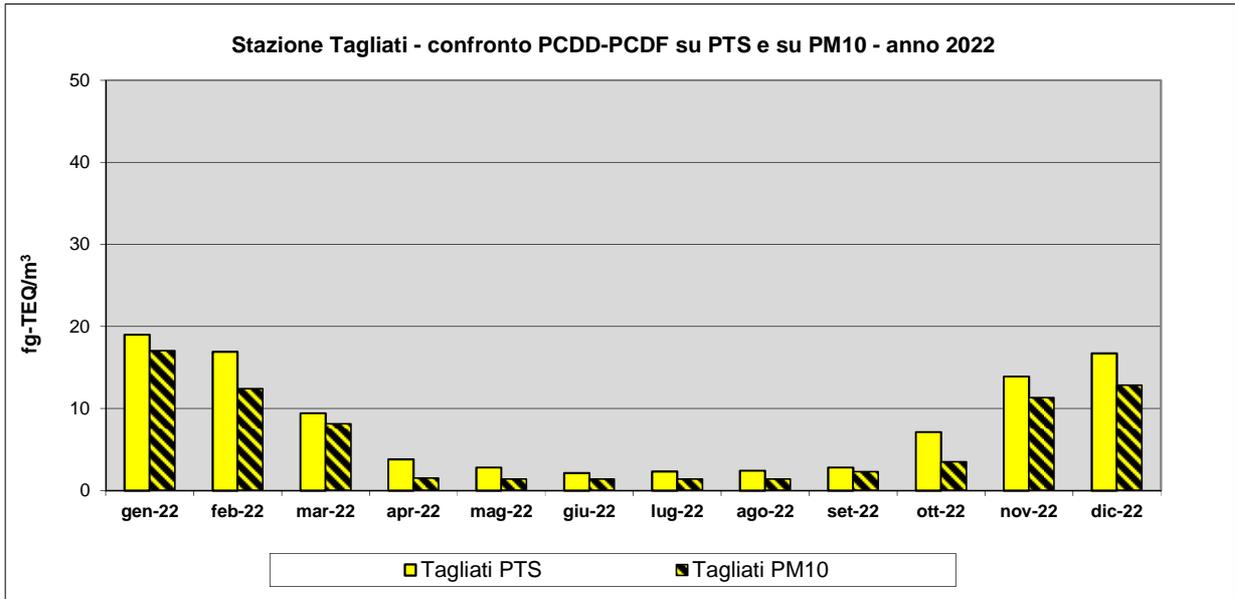


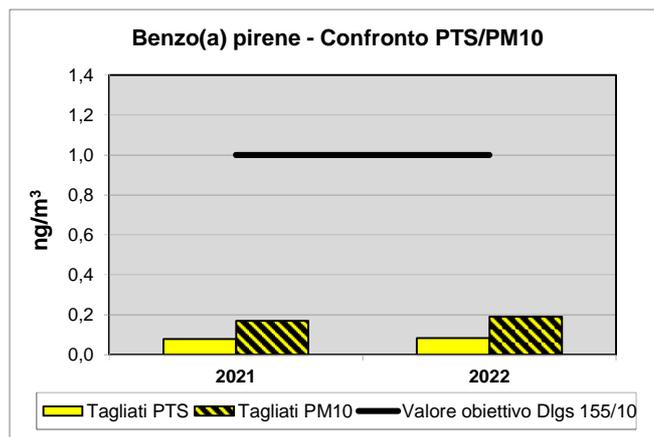
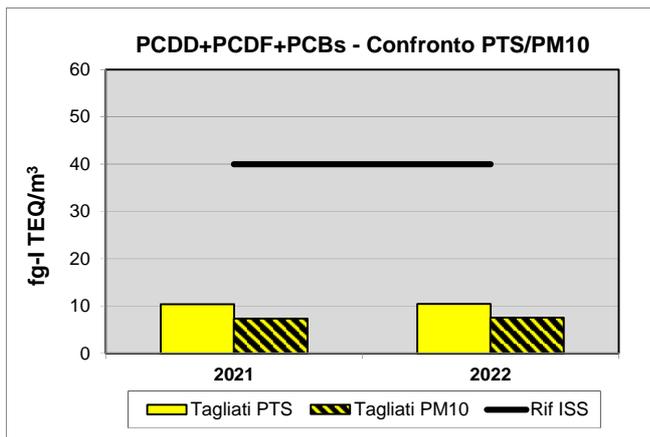
IPA nel particolato - concentrazioni di benzo(a)pirene - anno 2022



IPA nel particolato - concentrazioni di benzo(a)pirene - confronto anni precedenti





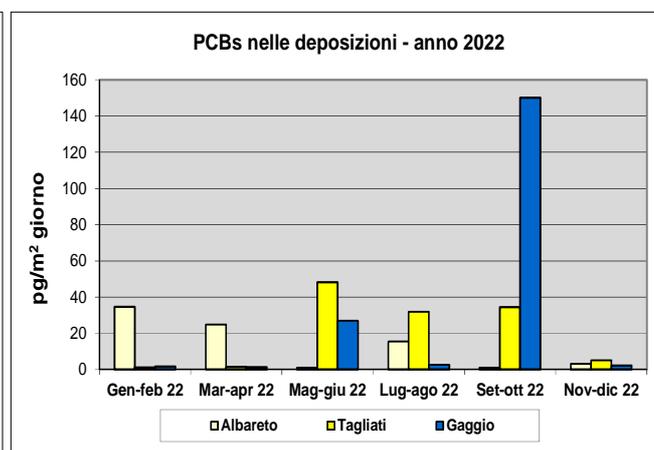
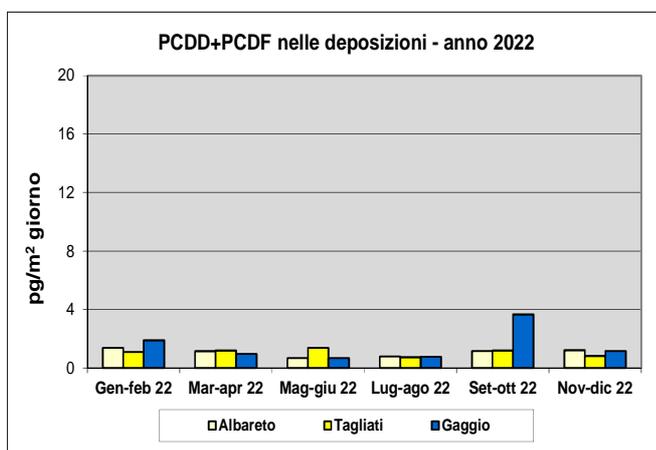


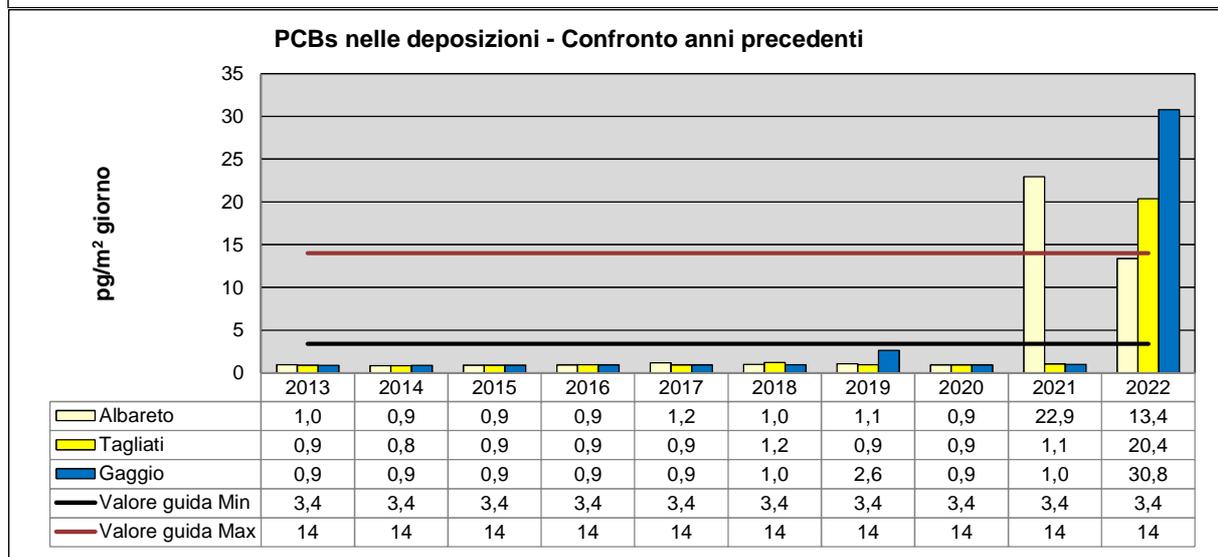
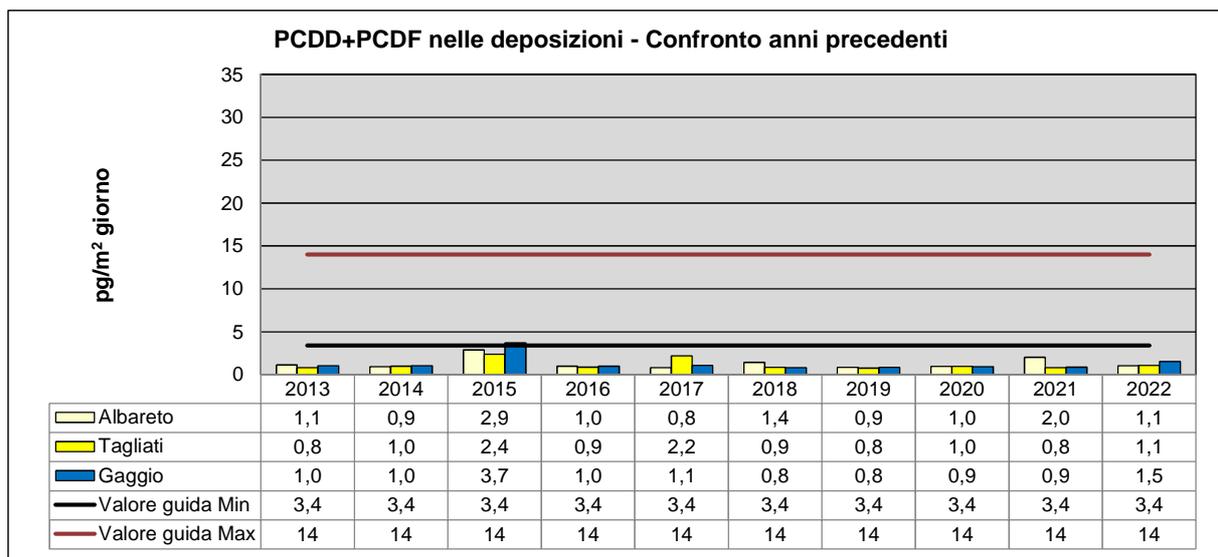
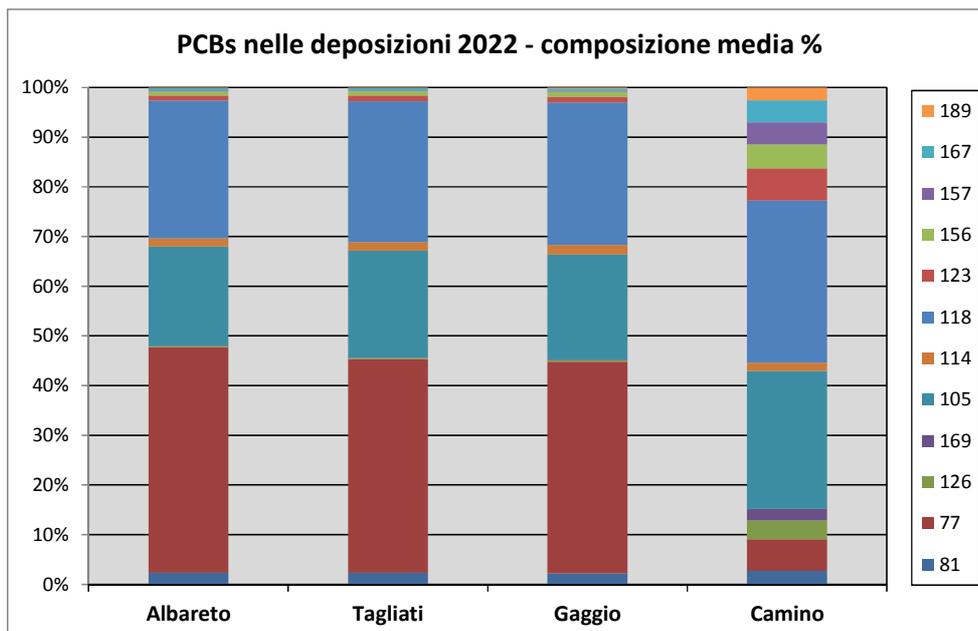
Il monitoraggio di **Diossine e PCBs nelle deposizioni totali** evidenzia nel 2022 il perdurare di dati elevati di PCBs, già presenti a fine 2021. Nell'ultimo bimestre del 2021, tali evidenze hanno interessato solo la postazione di Albareto. L'andamento dei dati bimestrali del 2022, conferma dati in linea con gli anni precedenti per diossine e furani e un andamento molto variabile per i PCBs; questi ultimi hanno presentato valori elevati distribuiti su tutte le postazioni, spesso non confermati nel bimestre successivo.

La presenza di dati elevati di PCBs anche nella postazione di Gaggio, non direttamente interessata da ricadute dell'inceneritore e il confronto fra la distribuzione percentuale dei congeneri in aria ambiente e nel flusso emissivo del termovalorizzatore, portano ad escludere un contributo significativo di quest'ultimo agli aumenti di PCBs. Inoltre, dell'aumento di PCBs non si trova riscontro né nei campioni di polveri atmosferiche, né nei campioni di terreno effettuati nelle stesse posizioni, entro pochi metri di distanza dal punto di prelievo delle deposizioni. Nel corso del 2022 sono stati quindi effettuati diversi approfondimenti, principalmente presso le postazioni Albareto e Tagliati, per avere conferma dei dati riscontrati; al momento nessuna delle ricerche integrative effettuate ha fornito risposte in grado di spiegare la distribuzione delle anomalie rilevate o di correlarli con una sorgente.

Si procederà quindi ad ulteriori approfondimenti che riguarderanno anche le metodologie di campionamento e analisi che sono state modificate nel corso del 2021.

Complessivamente, nell'analisi dei valori medi annuali degli ultimi anni, si rileva una modesta variabilità delle concentrazioni di diossine e furani, che presentano i valori più elevati nell'anno 2015 in tutte le postazioni. Diverso andamento per i PCBs, per i quali nell'ultimo biennio i valori anomali registrati in tutte le postazioni hanno influito sensibilmente anche sulle medie annuali. I valori di riferimento previsti a livello Europeo (3,4-14 pg I-TEQ/m<sup>2</sup>gg- valori guida minimo e massimo - rapporto Commissione Europea DG Ambiente "Compilation of EU Dioxin exposure and health data - 1999") risultano pertanto rispettati se si confrontano con le concentrazioni rilevate di PCDD+PCDF, mentre vengono superati nell'ultimo biennio per la famiglia dei PCBs.



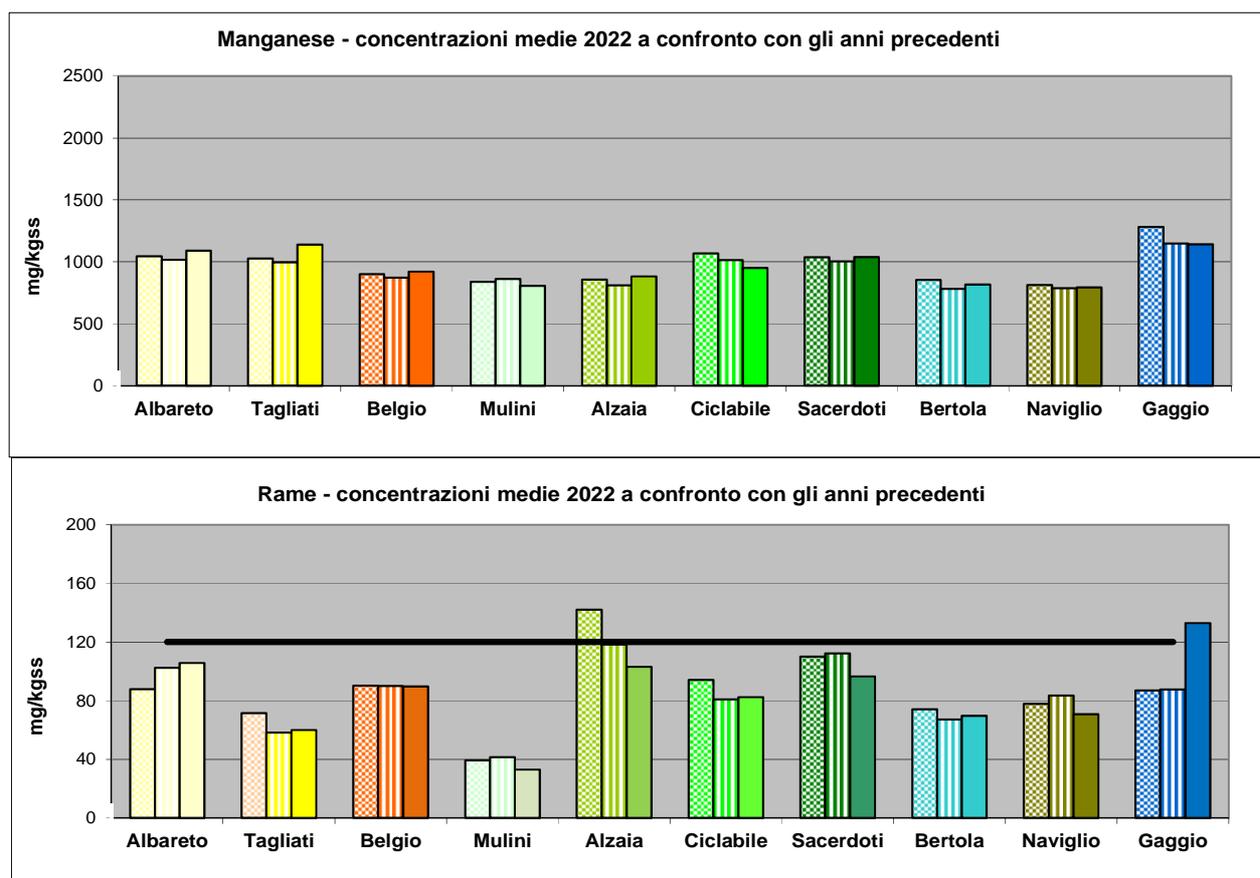


**Metalli nei terreni** – nell’anno 2022, per tutti i metalli, si rileva una variabilità tra postazioni che può ritenersi fisiologica per questo tipo di matrice e che è stata riscontrata anche negli anni precedenti. Complessivamente non si apprezzano variazioni significative tra le diverse postazioni investigate, in particolare fra l’area più prossima all’impianto e quelle più distanti. Il Rame e il Piombo sono i metalli per i quali si rileva una maggiore diversità di distribuzione delle concentrazioni, sia dal punto di vista temporale che spaziale.

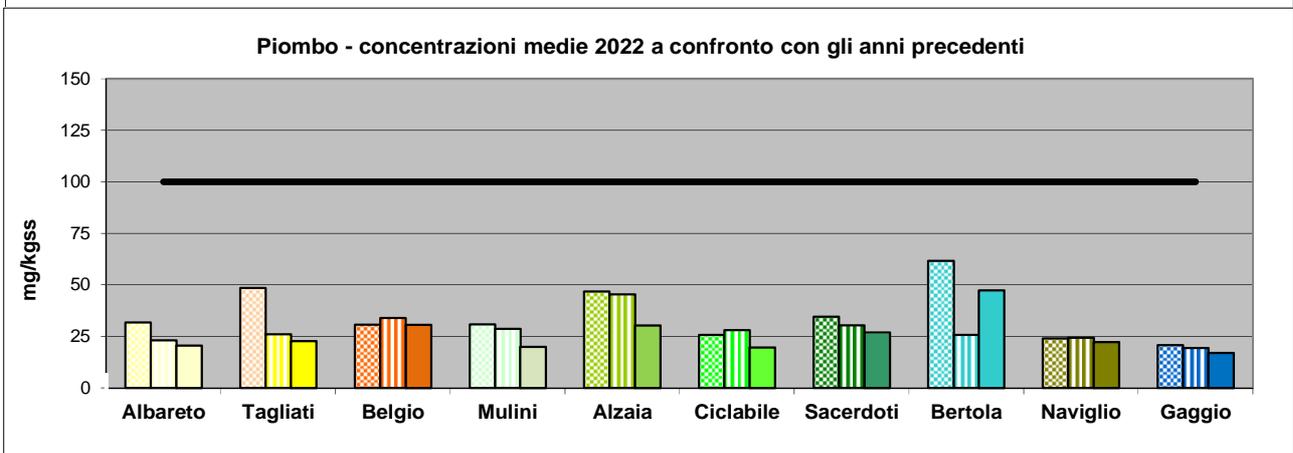
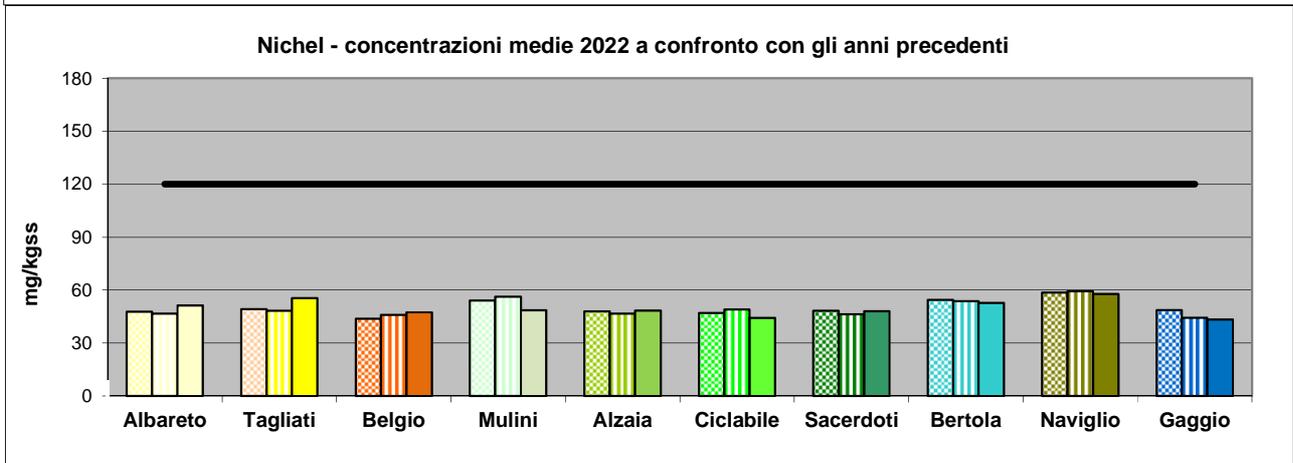
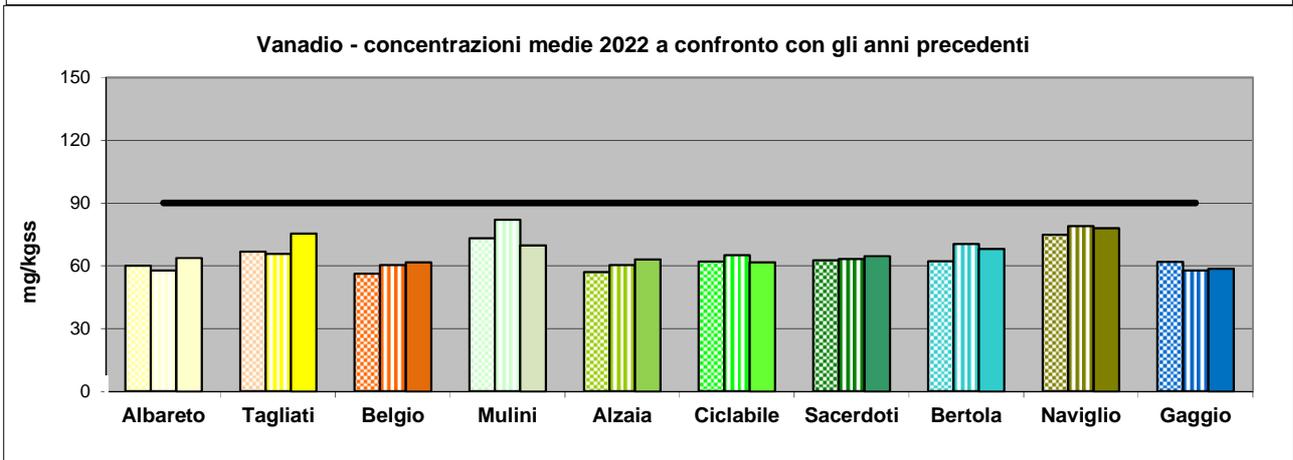
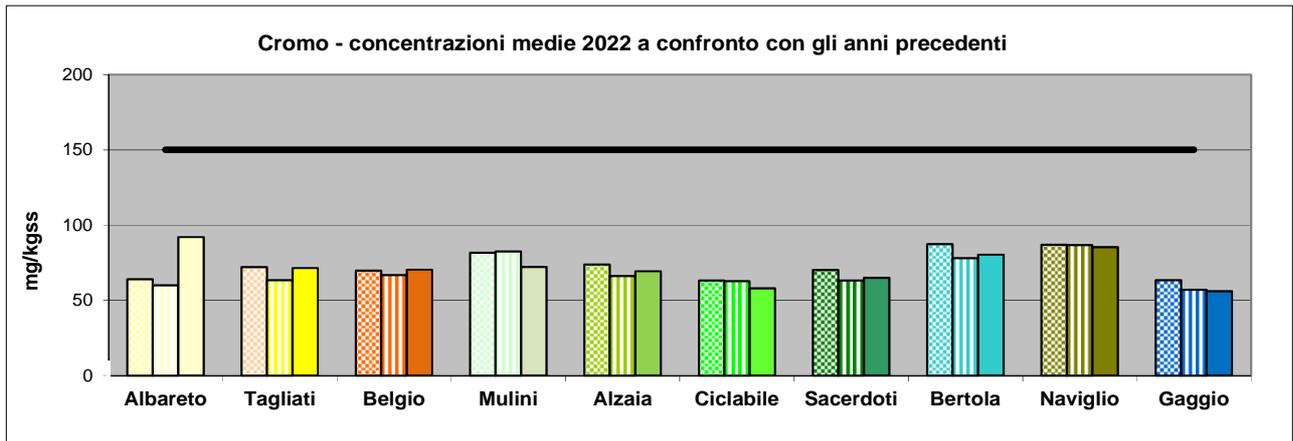
Dal confronto con i dati delle serie storiche per quasi tutti i metalli, si evidenziano valori delle concentrazioni medie del 2022 sostanzialmente stazionarie. Le concentrazioni medie del Rame mantengono una variabilità più accentuata negli anni per tutte le postazioni e questo risulta anche l’unico metallo con episodi di superamento del limite normativo, rilevati principalmente nella postazione Alzaia e Sacerdoti. Nel 2022, anche la postazione di confronto Gaggio ha presentato valori di Rame più elevati nelle campagne di febbraio e ottobre, risultando complessivamente oltre il limite anche come media annuale.

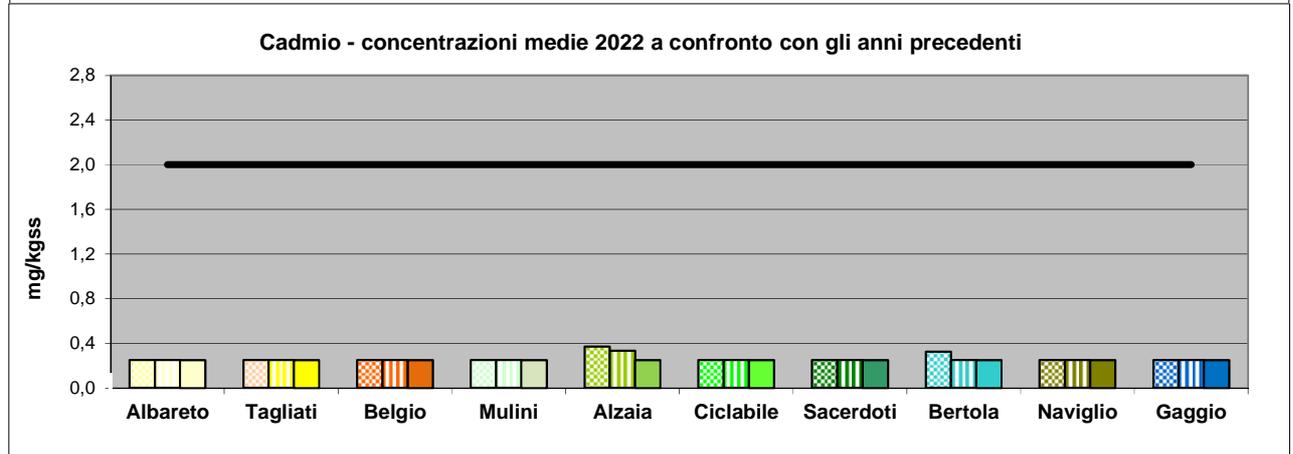
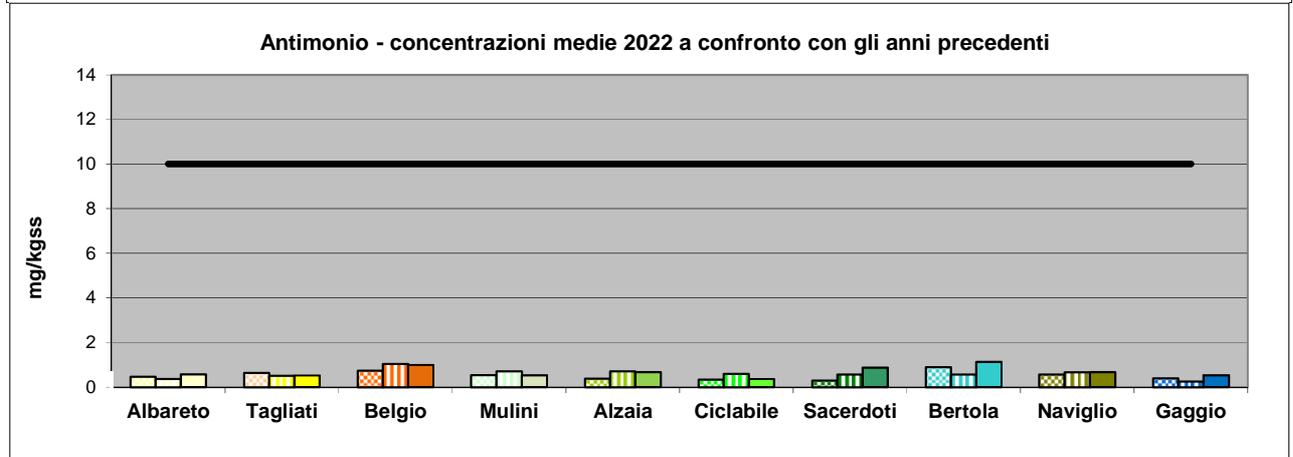
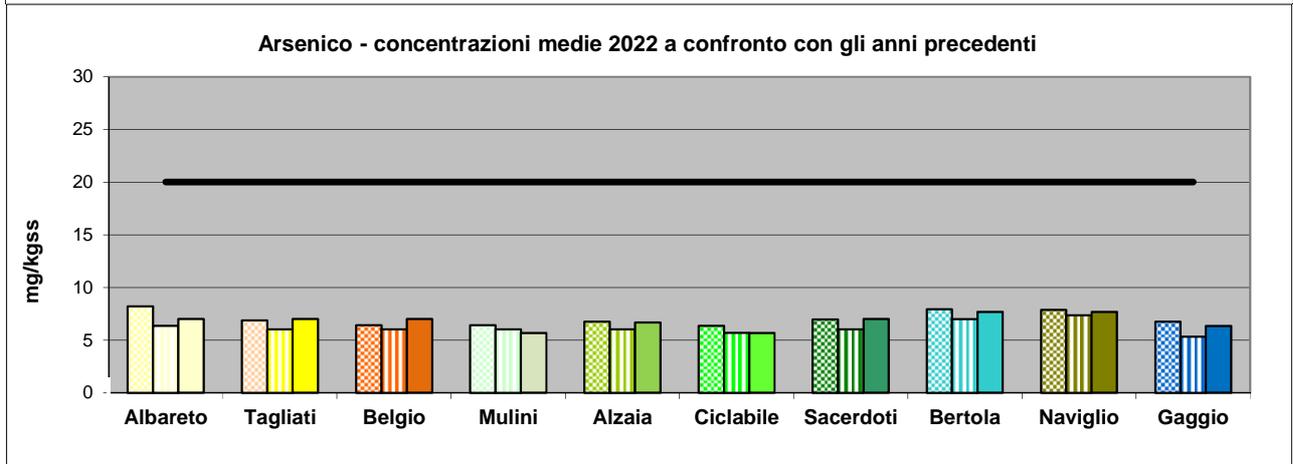
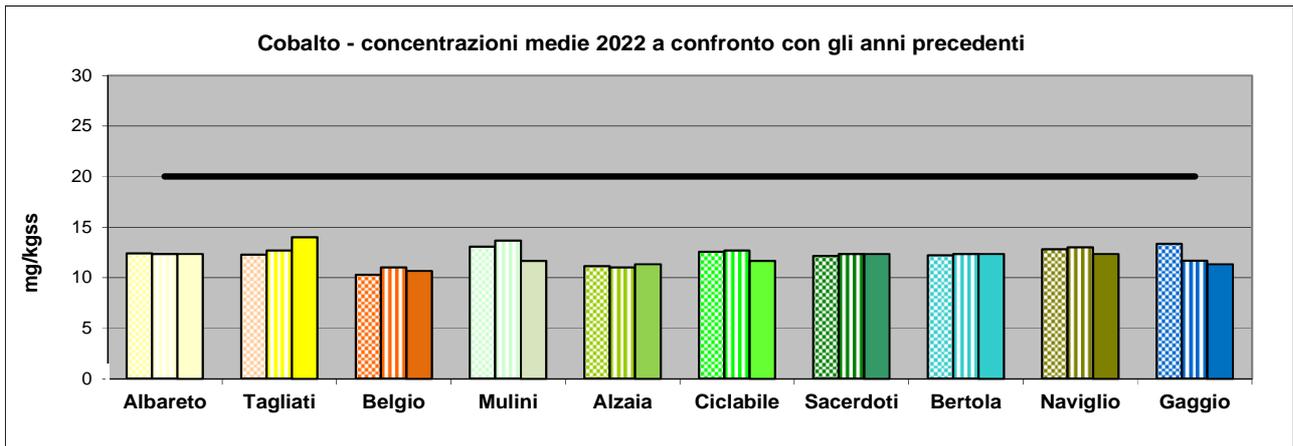
I valori di Rame registrati in occasione di tutti i superamenti riscontrati negli anni, sono confrontabili con la sua distribuzione areale rappresentata nella ‘*Carta del fondo naturale-antropico della Pianura emiliano-romagnola*’ redatta dalla Regione Emilia-Romagna <sup>1</sup>. Tale valore pertanto è coerente con il fondo ‘naturale-antropico’ del Rame negli orizzonti superficiali dei suoli del comprensorio modenese che ha visto gestire i terreni agricoli con deiezioni zootecniche e anticrittogamici con alto contenuto di questo metallo.

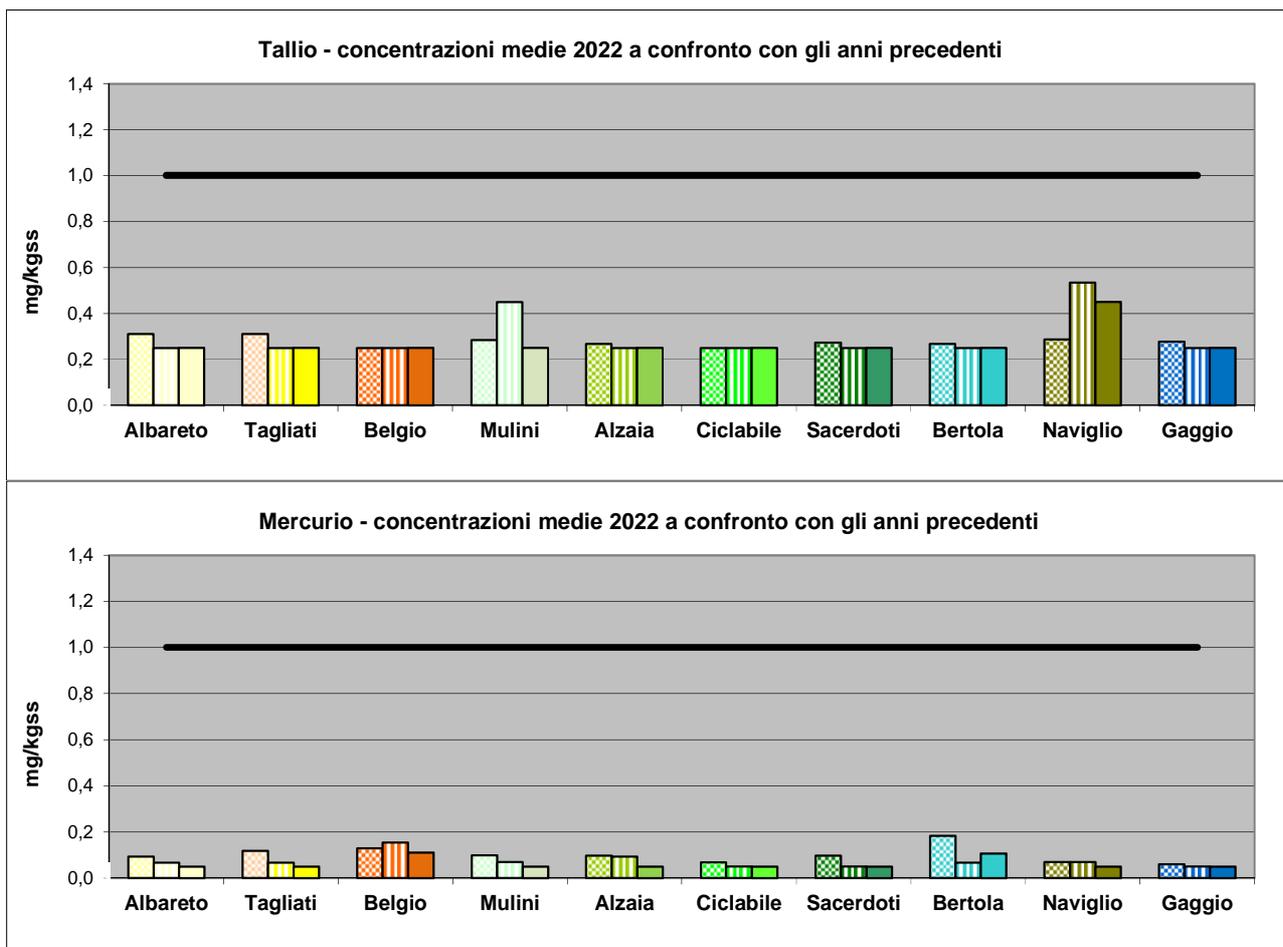
Nel 2022 tutti i metalli rispettano i limiti di legge previsti dal D.Lgs. n.152/2006 per il suolo ad uso verde pubblico, privato e residenziale, tranne il rame della postazione di confronto Gaggio; per questa postazione nei campionamenti successivi verrà ampliata la superficie di prelievo delle unità campionarie al fine di approfondire la distribuzione di questo metallo nell’area di prelievo, posta in zona rurale e prossima a diversi frutteti.



<sup>1</sup> Regione Emilia-Romagna, Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, 2019. Carta del fondo naturale-antropico di As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Sn, V, Zn della pianura emiliano-romagnola a scala 1:250.000 (seconda edizione 2019).  
 Nota illustrativa: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/suoli/metalli-pesanti/carta-del-fondo-naturale-antropico-della-pianura-emiliano-romagnola-alla-scala1-250-000-2012>  
 Cartografia interattiva: <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/cartografia-suoli-google-earth>







**Microinquinati nei terreni** – il monitoraggio dei microinquinanti si svolge nei medesimi punti oggetto di verifica dei metalli e i composti ricercati, Diossine, Furani, PCBs\_DL e IPA, sono gli stessi composti organici oggetto di monitoraggio in aria.

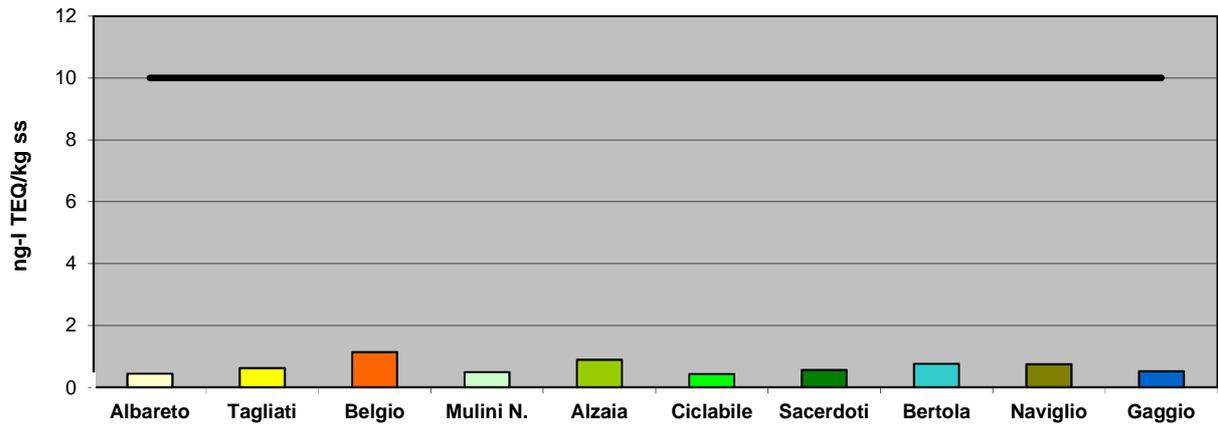
**Diossine, Furani e PCBs-DL** mostrano una variabilità piuttosto contenuta nei 10 punti monitorati, con livelli medi analoghi. Nel confronto con gli anni precedenti non si rilevano variazioni di rilievo. In nessuno dei punti monitorati risulta evidente un trend di accumulo.

Le medie annuali ottenute dalla somma di Diossine, Furani e PCBs rispettano il limite di legge, con valori sensibilmente inferiori a 10 ng TEQ/kg s.s..

Anche gli **IPA** presentano nell'anno in analisi una variabilità fra postazioni piuttosto contenuta e anche per questa classe di composti le variazioni rispetto ai dati storici disponibili non indicano un trend di accumulo. Nell'ultimo biennio si può inoltre riscontrare una riduzione nelle fluttuazioni delle concentrazioni di IPA totali e dei singoli composti rilevate in tutti i punti monitorati.

Per gli IPA il confronto con i limiti fissati dal D.Lgs. n.152/2006, sia in termini di IPA totali che di singoli composti, indica il rispetto per tutti i punti di monitoraggio.

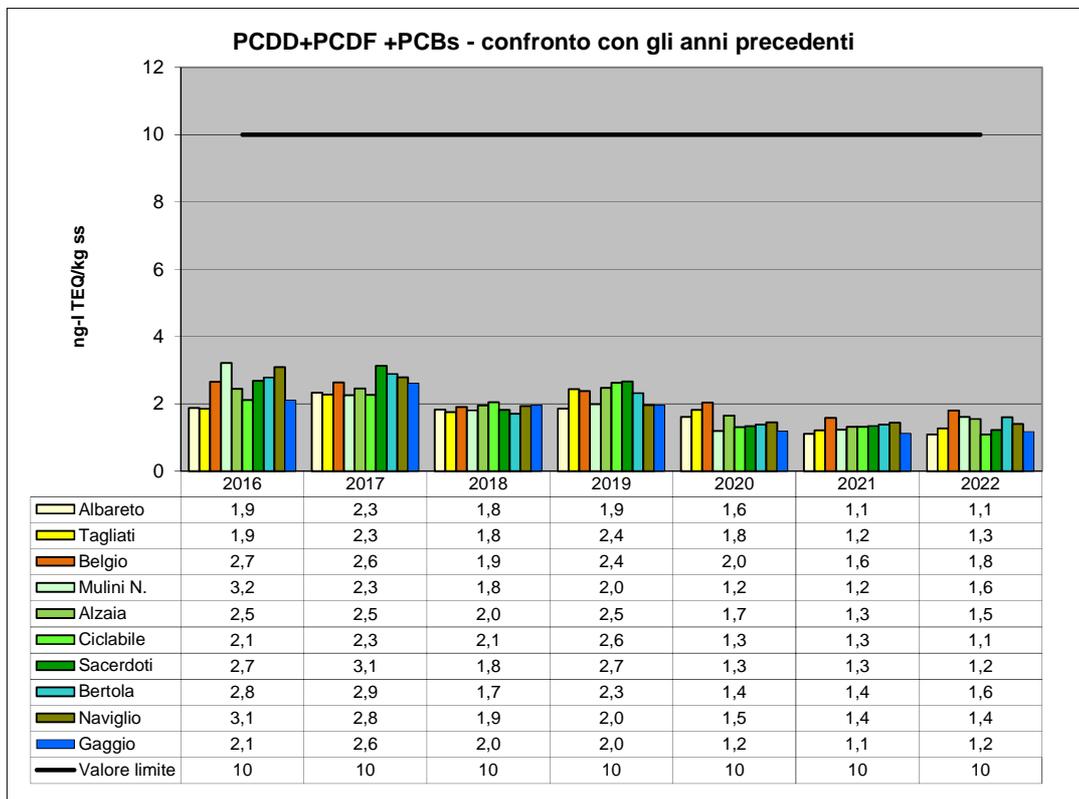
PCDD - PCDF nei terreni - medie anno 2022



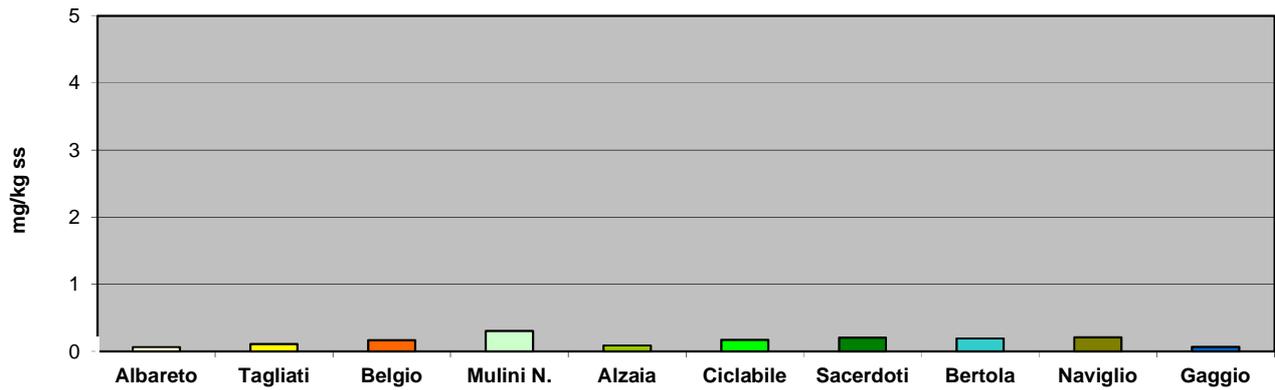
PCBs nei terreni - medie anno 2022



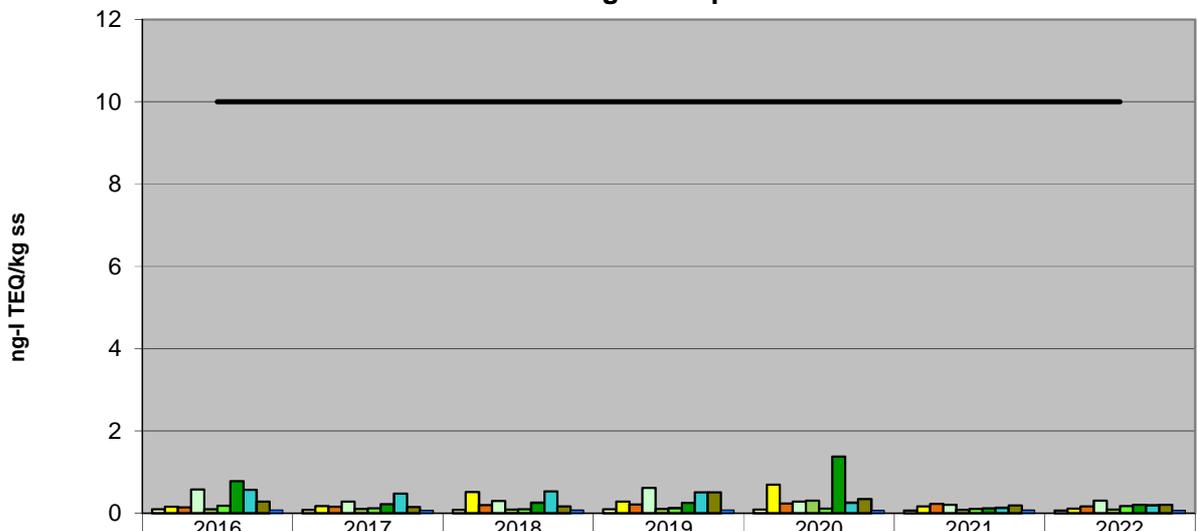
PCDD+PCDF +PCBs - confronto con gli anni precedenti



IPA nei terreni - medie anno 2022



IPA - confronto con gli anni precedenti



	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Albareto	0,09	0,08	0,08	0,10	0,09	0,07	0,07
Tagliati	0,16	0,17	0,51	0,28	0,69	0,17	0,11
Belgio	0,15	0,16	0,20	0,21	0,24	0,23	0,17
Mulini N.	0,58	0,28	0,29	0,62	0,28	0,21	0,30
Alzaia	0,09	0,11	0,09	0,10	0,30	0,08	0,09
Ciclabile	0,18	0,12	0,10	0,13	0,11	0,10	0,17
Sacerdoti	0,78	0,22	0,26	0,25	1,38	0,11	0,20
Bertola	0,57	0,48	0,54	0,51	0,26	0,13	0,19
Naviglio	0,28	0,15	0,17	0,50	0,35	0,18	0,21
Gaggio	0,08	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
Valore limite	10	10	10	10	10	10	10