

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

**Sintesi dell'attività di monitoraggio ambientale
effettuata nelle aree circostanti l'impianto
Anno 2021**

INDICE

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

1 Premessa

L'impianto di termovalorizzazione rifiuti (inceneritore) di Modena, gestito da Herambiente Spa è in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata da Arpae-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 2021, 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 2021 l'impianto ha incenerito 129633 t di rifiuti urbani e 60300 t di rifiuti speciali, per un quantitativo complessivo di 189933 t/anno (Fig.1) e ha funzionato per complessive 7104 ore (81% delle ore disponibili nell'anno); la fermata per manutenzione programmata è avvenuta dal 14 gennaio al 7 marzo. Nel corso dell'anno sono stati conferiti al termovalorizzatore dei fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (codice EER 19.08.05) della provincia di Modena; sono state smaltite circa 125 t di questa tipologia di rifiuti, ricomprese nel quantitativo di rifiuti speciali e rispetto ai quali ne rappresentano una minima parte, corrispondente allo 0,2%.

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 2021 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 Castelfranco 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 ₂	PM10	PM2,5	Metalli su PTS	Metalli su PM10	PCDD PCDF PCB e IPA	Metalli	PCDD PCDF PCB e IPA	PCDD PCDF e PCB
Albareto	Cont.	Cont.	---	---	Mensile**	Mensile**	Ogni 4 mesi	Ogni 4 mesi	Bimestrale**
Tagliati	Cont.	Cont.	Cont.	Settimanale **	Mensile**	Mensile**	Ogni 4 mesi	Ogni 4 mesi	Bimestrale**
Belgio	Cont.*	Cont.	---	---	Mensile**	Mensile**	Ogni 4 mesi	Ogni 4 mesi	---
Giardini	Cont.	Cont.	---	Settimanale **	Mensile**	Mensile**	---	---	---
Gaggio	---	---	---	---	---	---	Ogni 4 mesi	Ogni 4 mesi	Bimestrale**
6 nuovi punti prelievo	---	---	---	---	---	---	Ogni 4 mesi	Ogni 4 mesi	---
Bioaccumulo metalli su licheni	---	---	---	---	---	---	Ogni 4 anni	---	---

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

Nel 2021, la strumentazione in continuo delle stazioni di monitoraggio (NO₂, 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 della qualità dell'aria nell'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 (**NO₂**) 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).

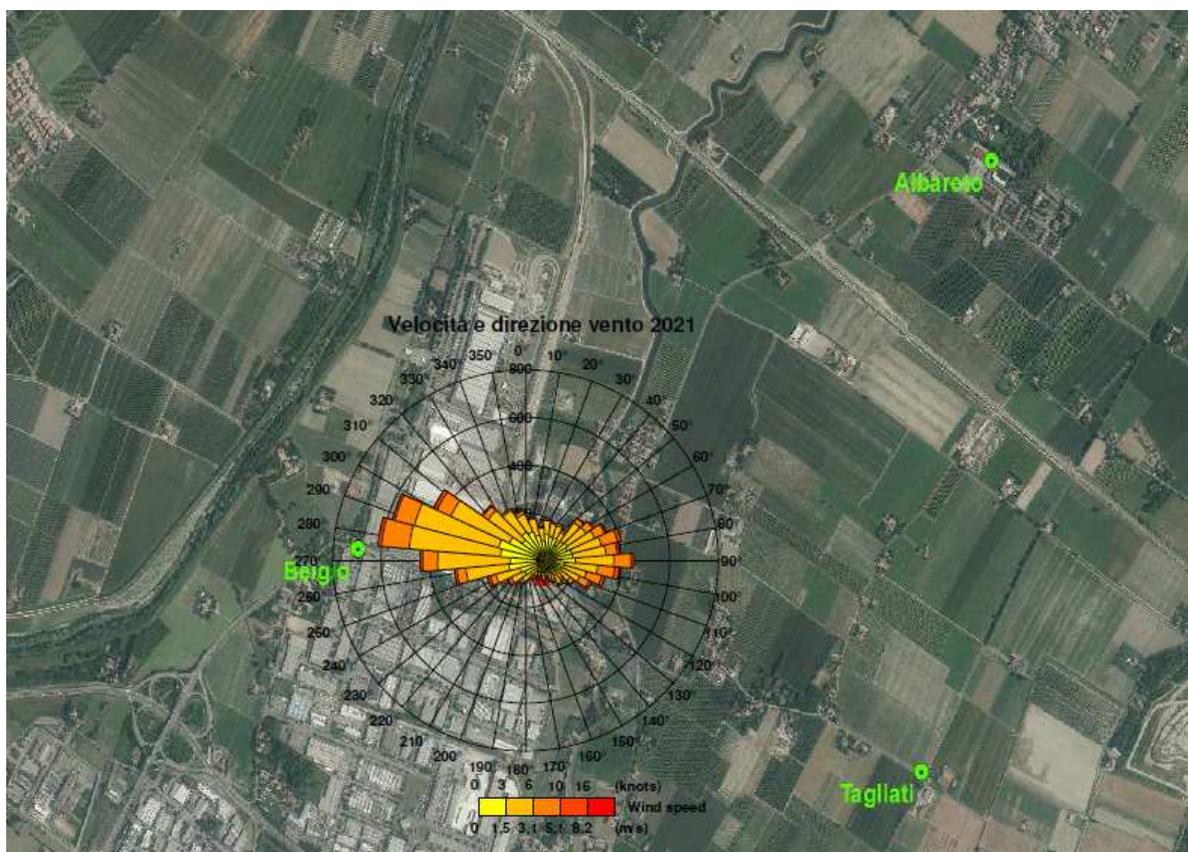
Sulle polveri totali (PTS) vengono monitorati i microinquinanti (**Diossine, Furani, Policlorobifenili 'diossina-simili' e Idrocarburi policiclici aromatici**) campionando tutte le giornate dell'anno (al netto di quelle interessate da manutenzioni strumentali preventive o straordinarie) raccolte con 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 raggruppati su base mensile.

Dall'anno 2021, il monitoraggio è stato integrato con la rilevazione dei microinquinanti 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. 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 nel periodo gennaio-dicembre 2021 rilevate dalla stazione meteorologica "Modena-urbana" di Arpae.



La rosa dei venti dell'anno 2021 risulta in generale abbastanza simile a quelle ottenute negli anni precedenti con venti prevalenti collocati sull'asse est-ovest, poco frequenti i venti provenienti da N e da S.

L'anno 2021 è risultato nel complesso un anno leggermente meno caldo dei precedenti con accentuata siccità diffusa in tutti i mesi dell'anno, ad eccezione del mese di gennaio.

Nella provincia di Modena la percentuale di giornate favorevoli all'accumulo di PM10 nel 2021 è variato tra il 63% 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.

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).



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".

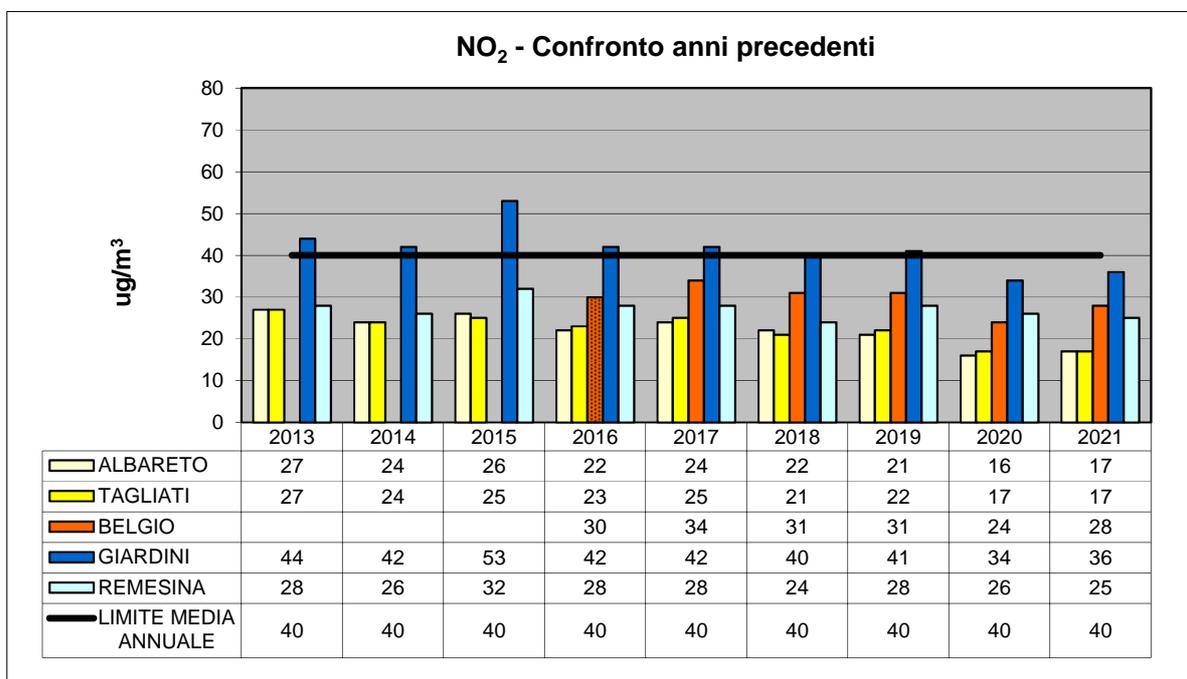
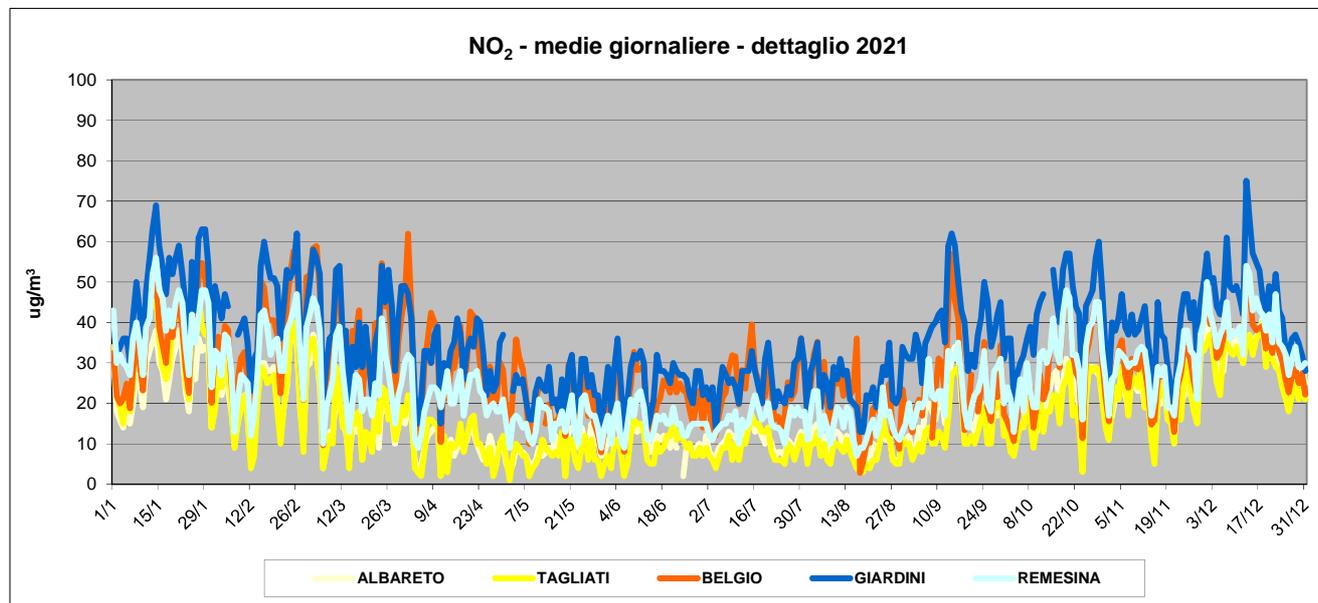
3 Sintesi dei risultati ottenuti

Biossido di azoto NO₂ – le concentrazioni di NO₂ nel 2021 hanno presentato andamenti simili nelle postazioni analizzate, con valori più contenuti per Albareto e Tagliati, valori più elevati nella stazione di Giardini e valori intermedi per la stazione di via Belgio. Per quest'ultima postazione è possibile riscontrare episodi nei quali la media giornaliera risulta analoga o superiore a quella rilevata nella stazione di confronto, analogia che trova spiegazione nella collocazione delle due stazioni, entrambe prossime ad arterie stradali ad alta intensità di traffico.

Nessuna stazione ha registrato superamenti del limite giornaliero di 200 µg/m³ nel corso dell'anno 2021 ed anche il valore limite in termini di media annuale di 40 µg/m³ risulta rispettato in tutte le stazioni. Le medie annuali di NO₂ sono risultate pari a 17 µg/m³ nella stazione di Albareto e in quella di Tagliati, superiore la

media annuale della stazione Belgio, pari a $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e, come di consueto, la media più alta è quella della stazione di confronto Giardini, pari a $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In relazione ai dati storici disponibili, non si evidenziano variazioni di rilievo nell'area oggetto di indagine.

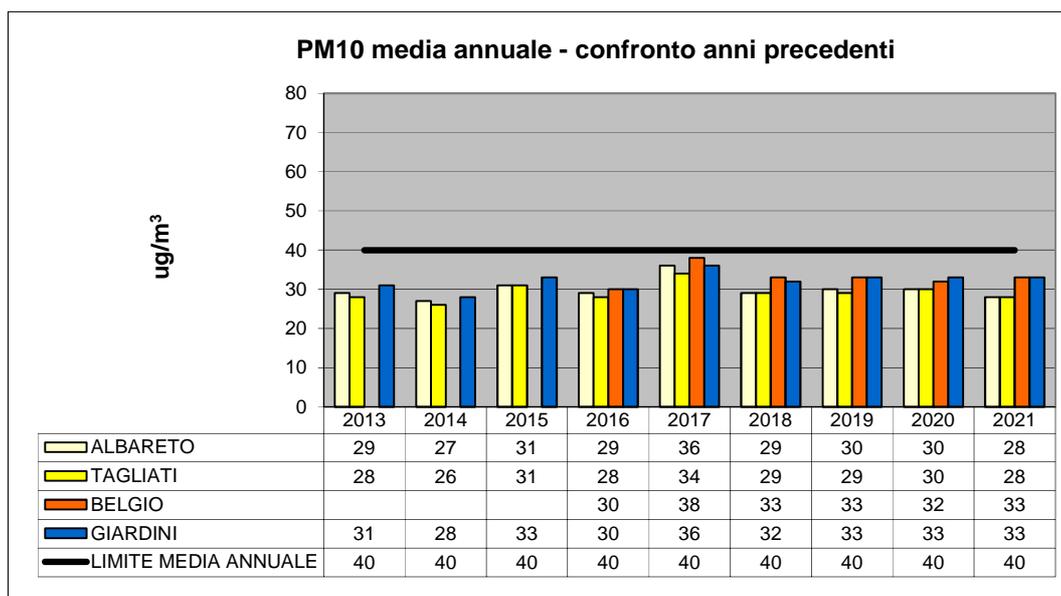
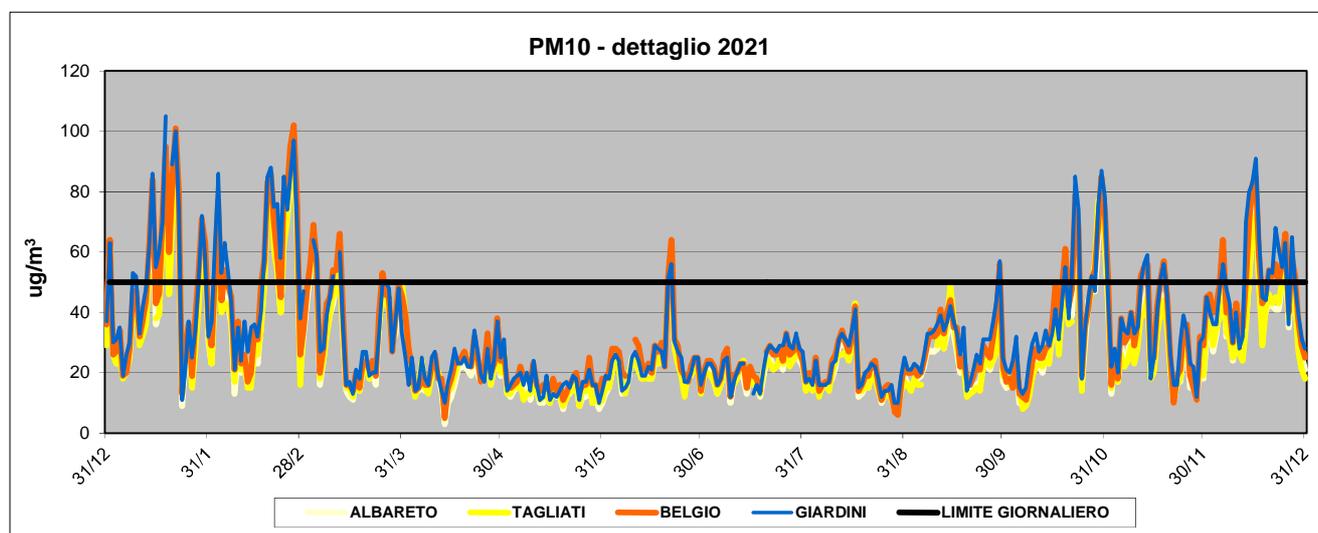


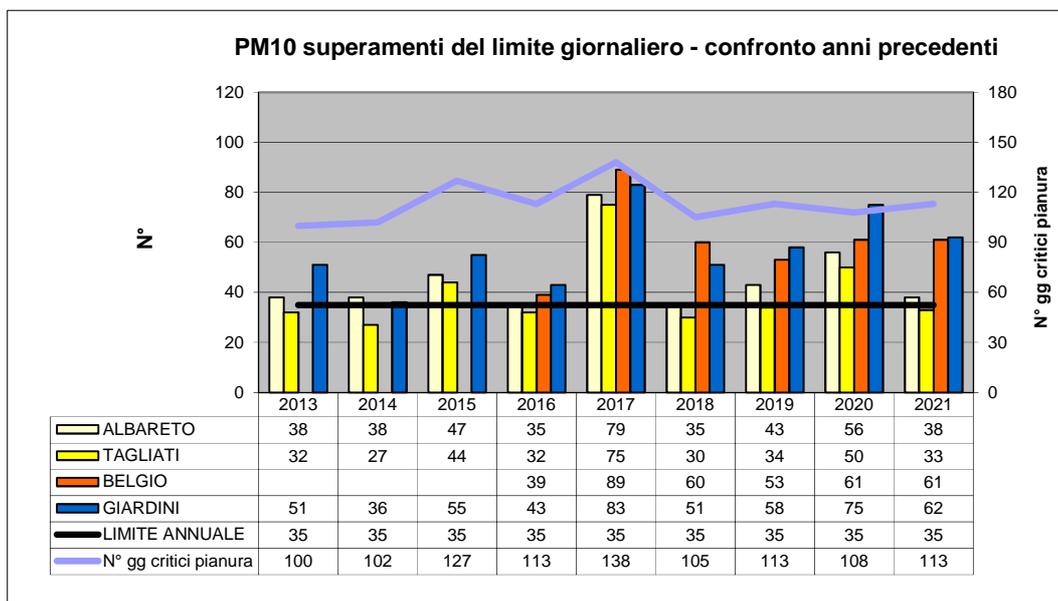
PM10 – gli andamenti delle medie giornaliere riscontrate per questo inquinante nella zona dell'inceneritore sono coerenti con quelli rilevati nella stazione di confronto situata in area urbana a Modena e non si evidenziano differenze significative. I valori rilevati nei diversi punti di monitoraggio sono piuttosto omogenei e seguono l'andamento tipico di questo inquinante che risulta critico nel periodo autunno-inverno, periodo nel quale si registra anche la quasi totalità di superamenti del valore limite giornaliero.

Anche le medie annuali descrivono una situazione analoga in tutte le stazioni: 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ad Albareto e Tagliati, 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Belgio e Giardini. Risulta sempre rispettato il valore limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fissato dalla normativa per la media annuale di PM10.

Diversa la situazione se si analizza il PM10 con riferimento al valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte in un anno; questo limite normativo viene superato nel 2021 da quasi tutte le stazioni, con 38 superamenti ad Albareto, 61 a Belgio e 62 a Giardini; la stazione di Tagliati, con i 33 superamenti registrati nel corso del 2021, è risultata l'unica che rispetta il limite dei 35 superamenti, come accaduto svariate volte negli anni precedenti.

Il confronto con i dati storici disponibili evidenzia una variabilità che rientra nella norma per un parametro come le polveri strettamente legato alla meteorologia dell'anno in esame. Nelle stazioni dell'area dell'inceneritore si rileva un trend analogo a quello delle stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria nella nostra regione: i valori medi annuali appaiono stabili, con oscillazioni legate all'andamento meteorologico della singola annualità.

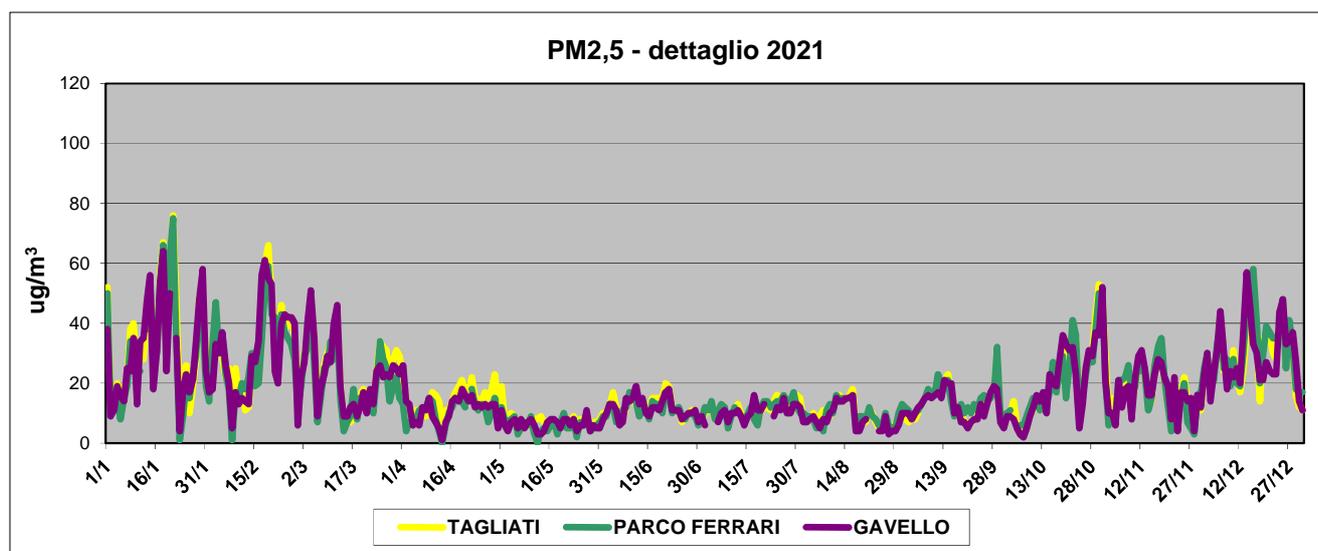


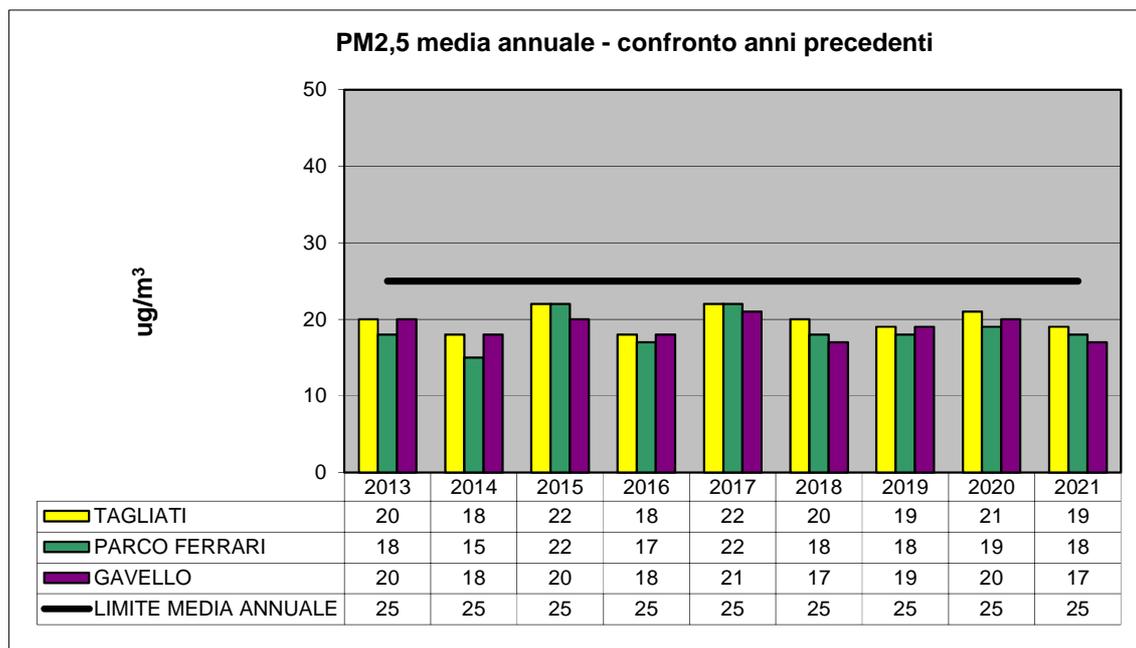


PM2.5 – i dati misurati nella postazione di Tagliati risultano analoghi alle due stazioni di confronto, Parco Ferrari e Gavello, con differenze poco apprezzabili fra i livelli rilevati.

Tutte le stazioni hanno rispettato il valore limite definito dalla normativa per la media annuale di PM2.5, pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ la media annuale è infatti risultata pari a 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Tagliati, 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la centralina situata a Modena all'interno del Parco Ferrari e 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione di confronto di Gavello a Mirandola, collocata in un contesto rurale simile a Tagliati, ma più lontana da centri urbani ed attività industriali.

Le variazioni del PM2.5, in riferimento ai livelli degli anni precedenti, risultano molto contenute a conferma del fatto che il particolato più fine si distribuisce in aria in modo ubiquitario, anche a grande distanza dalle sorgenti che lo hanno prodotto.

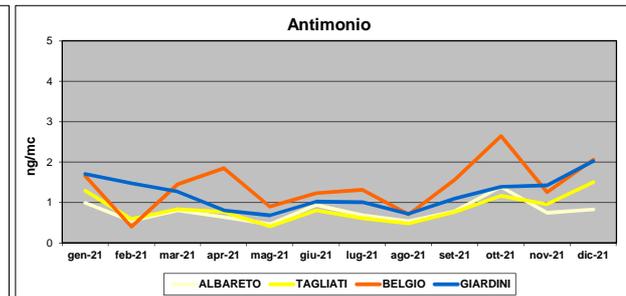
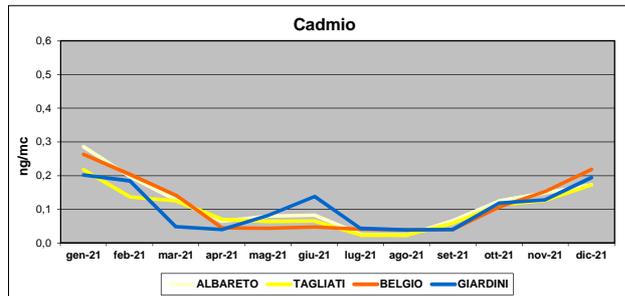
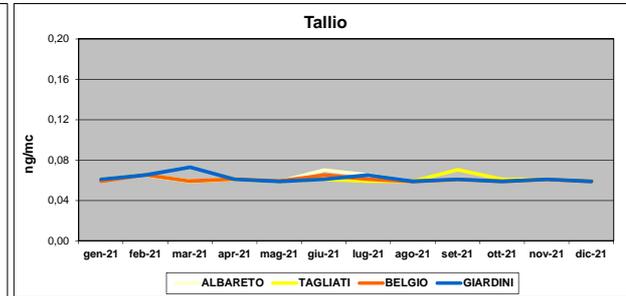
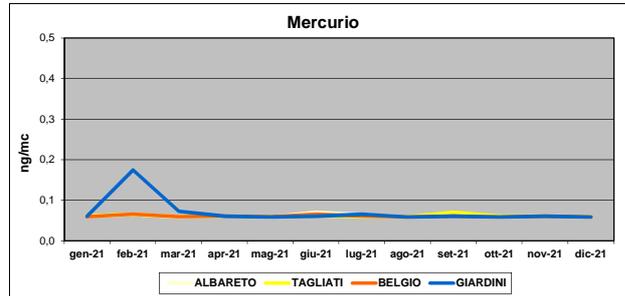
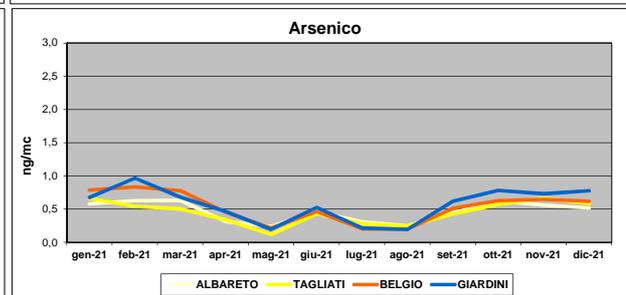
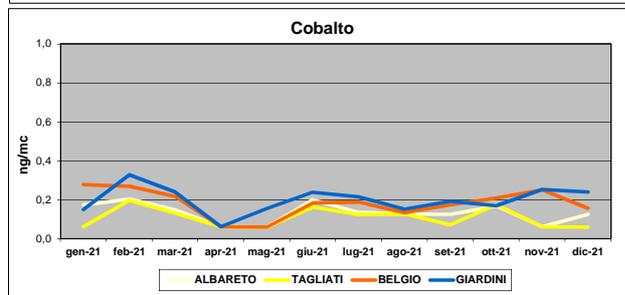
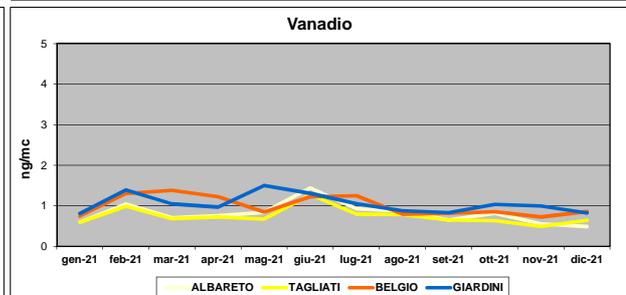
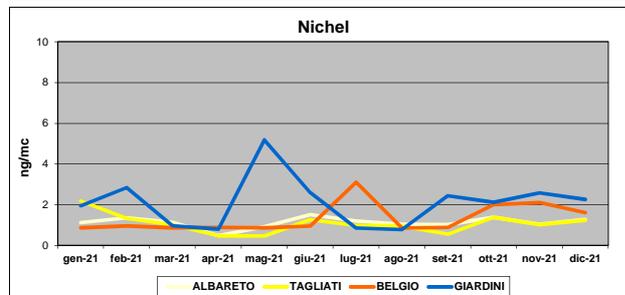
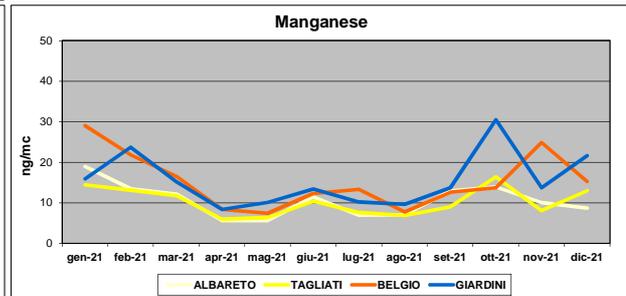
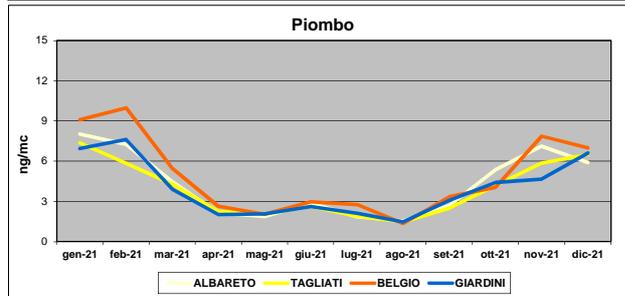
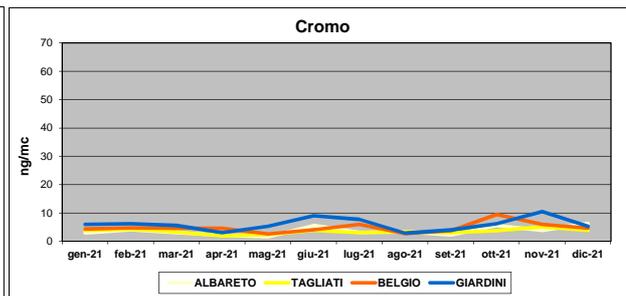
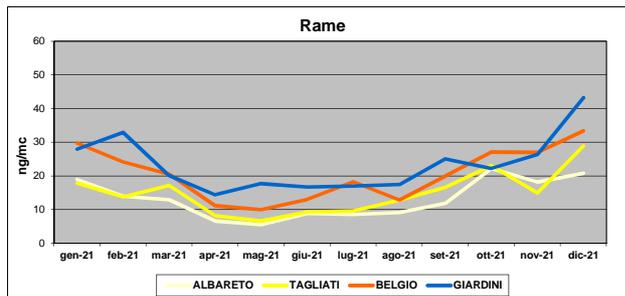


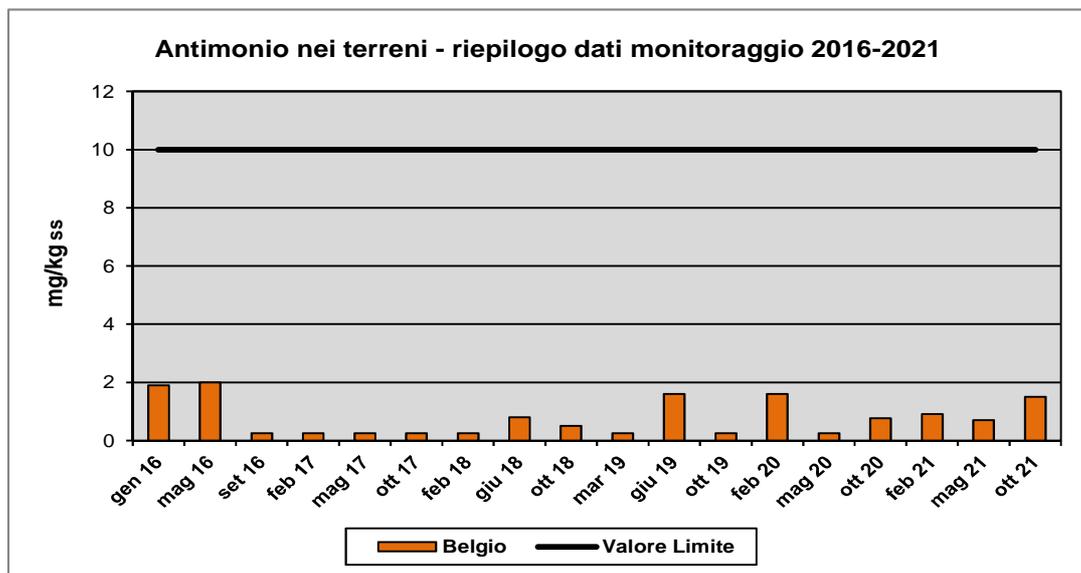
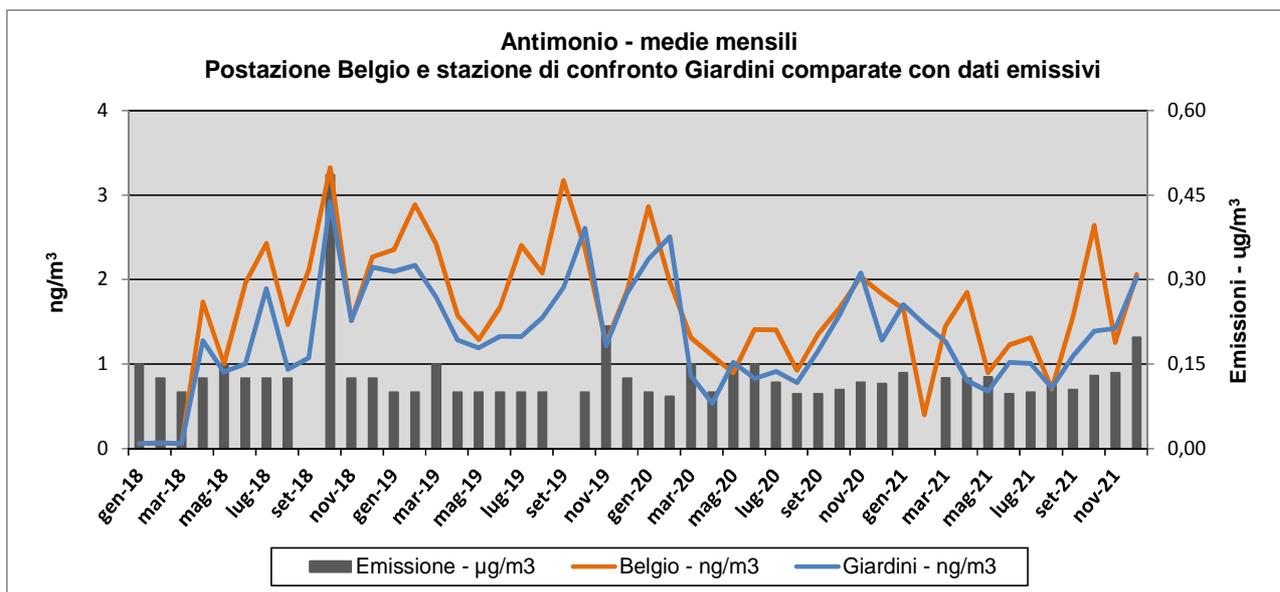


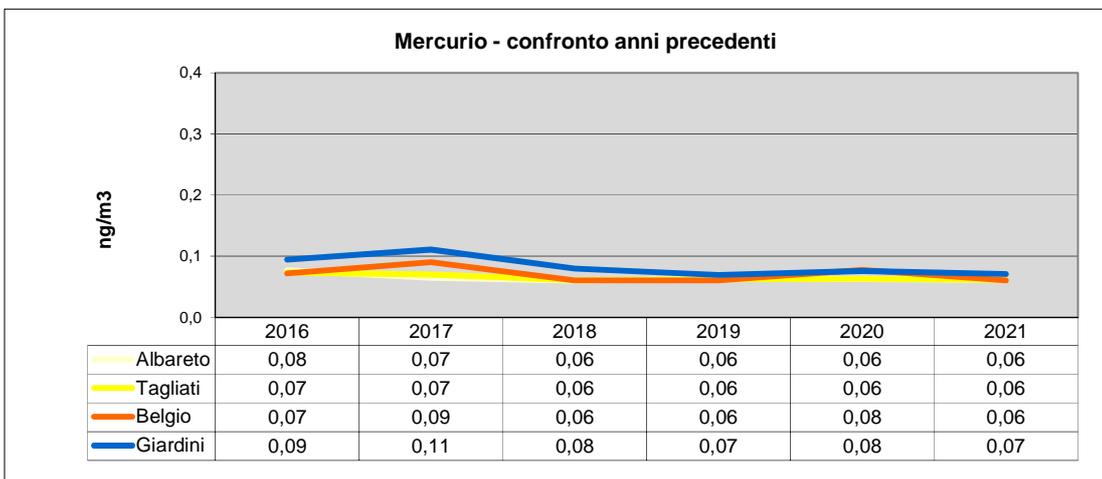
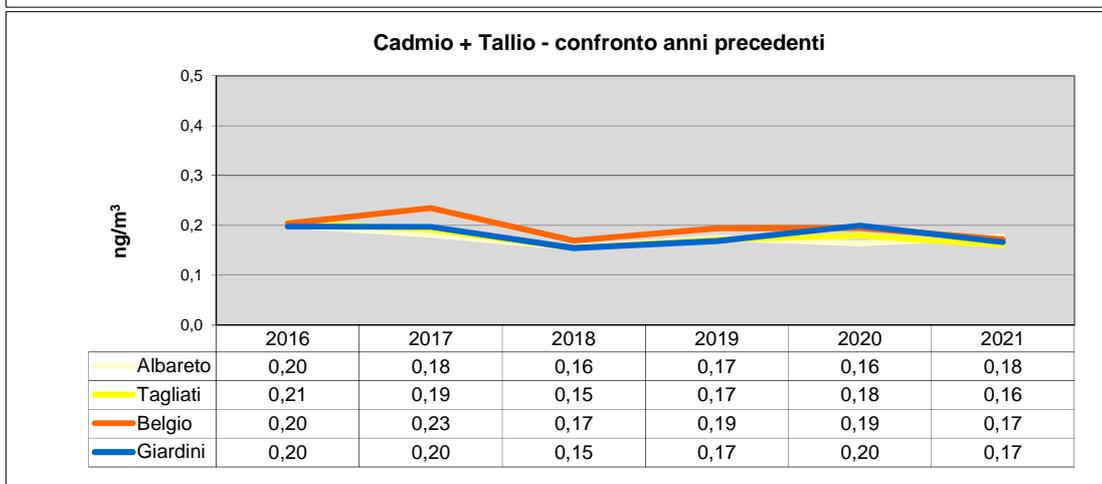
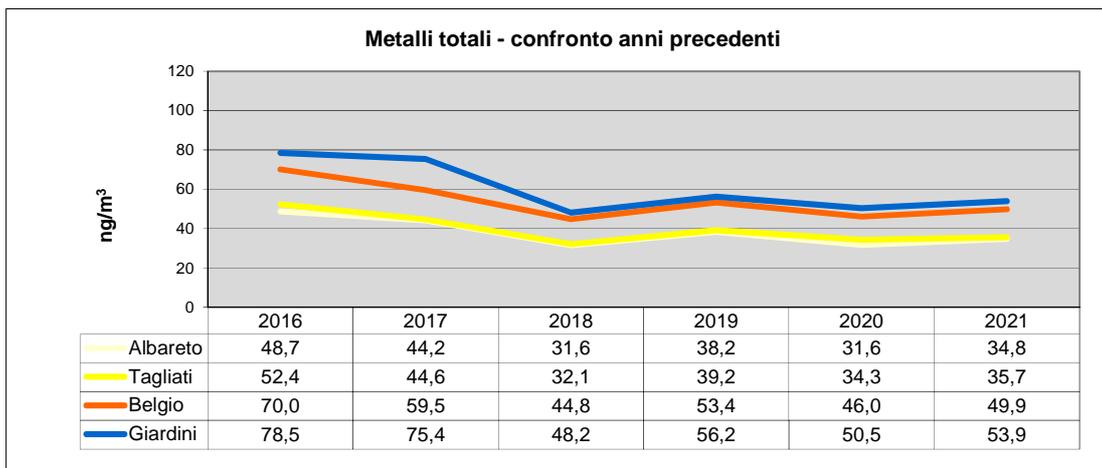
Metalli nel PM10 – gli andamenti mensili dei metalli rilevati nelle quattro stazioni risultano piuttosto simili, analogamente a quanto evidenziato negli anni precedenti. Saltuariamente si rilevano concentrazioni mensili più elevate, principalmente nella stazione Belgio e nella stazione di confronto Giardini, episodi con una frequenza piuttosto ridotta nell’anno 2021. L’Antimonio risulta l’unico metallo che con una certa ripetibilità presenta concentrazioni mensili superiori nella postazione Belgio. In base a quanto rilevato del gestore, nel campionamento quindicinale dei metalli a camino, non si rilevano incrementi dell’Antimonio nei mesi in cui i valori rilevati a Via Belgio salgono. Il monitoraggio dei terreni presso la postazione Belgio non evidenzia trend di accumulo per questo metallo.

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.





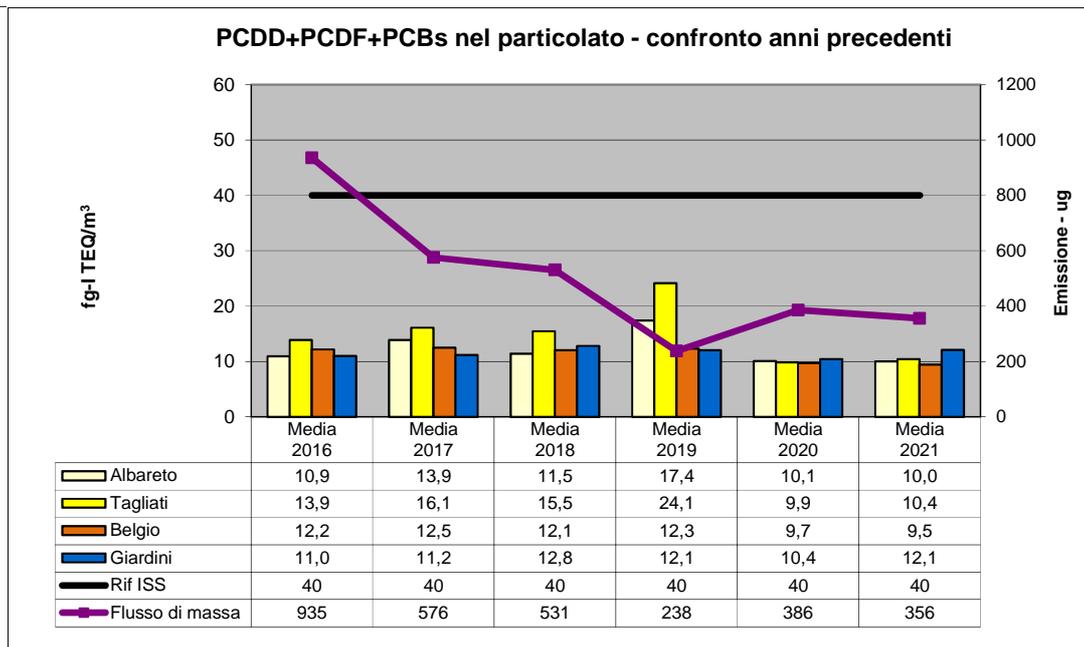
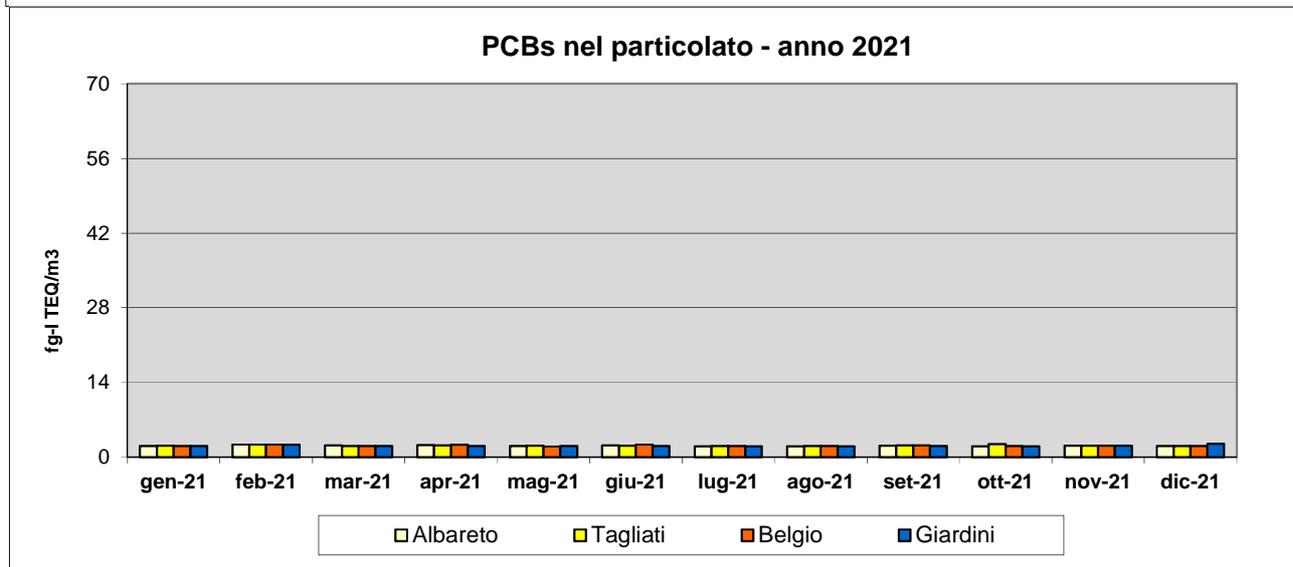
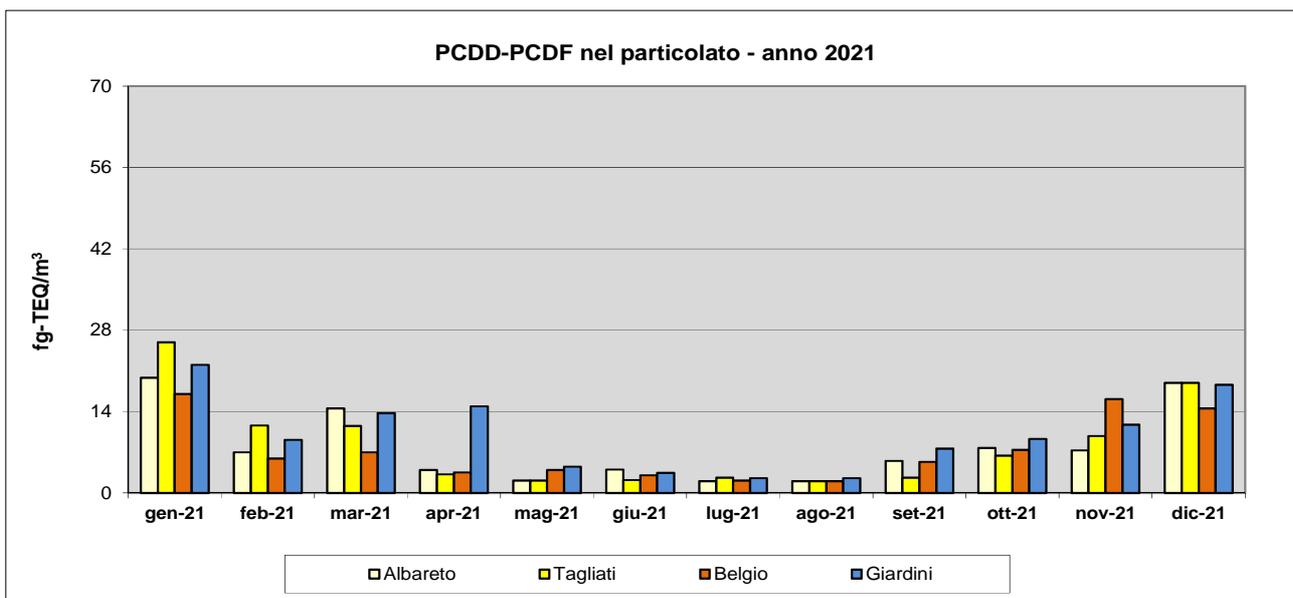


Metalli su PM10 – confronto con limiti D.Lgs. n.155/10 (ng/m³)				
	Piombo	Nichel	Arsenico	Cadmio
Albareto	4,3	1,1	0,5	0,1
Tagliati	3,9	1,1	0,4	0,1
Belgio	4,9	1,3	0,5	0,1
Giardini	4,0	2,1	0,6	0,1
Valore limite/obiettivo	500	20,0	6,0	5,0

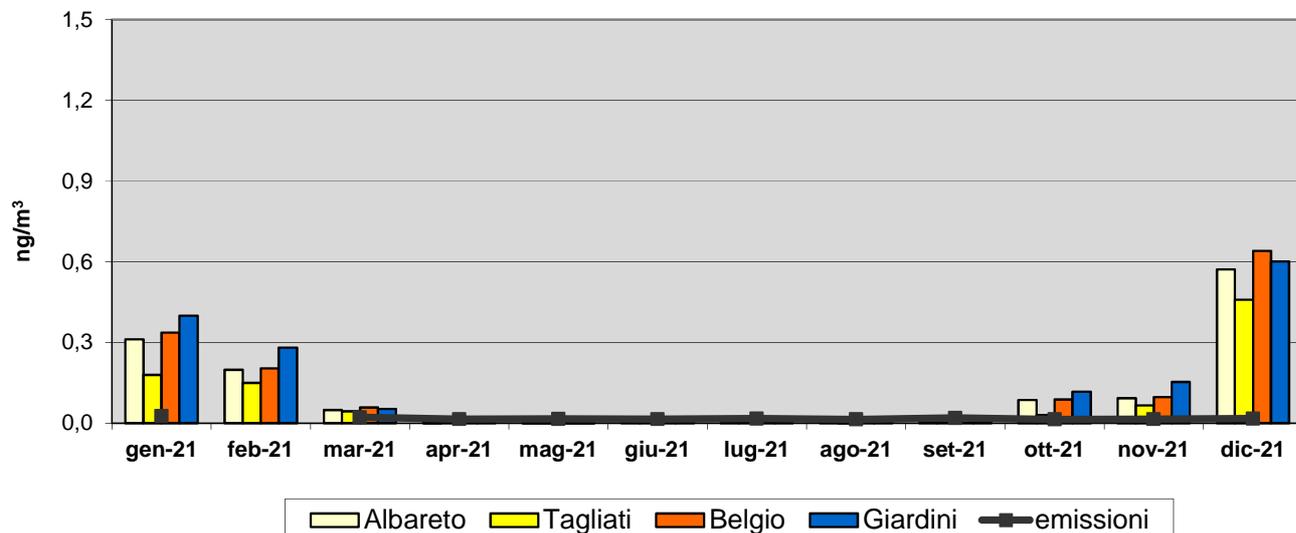
Microinquinanti in aria – nel 2021, il monitoraggio di **Diossine e PCBs** è proseguito sia sulle polveri totali (PTS) che in termini di deposizioni totali. Nel monitoraggio **su PTS**, queste due classi di composti hanno presentato complessivamente livelli dello stesso ordine di grandezza nelle quattro postazioni e comunque sempre inferiori al valore di riferimento di 40 fg/m^3 , previsto dall'Istituto Superiore di Sanità per la protezione della salute umana. Nel confronto con gli anni precedenti, il 2021 ha mostrato una variabilità limitata, simile all'anno precedente, non confermando l'aumento delle concentrazioni medie annuali rilevato negli ultimi anni a Tagliati ed evidenziato nel 2019 anche ad Albareto.

Sul particolato totale si determinano anche gli **IPA** e per questa classe di composti, il 2021 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 analoghe esposizioni 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, dispone di un limite normativo fissato dal D.Lgs. n.155/10 come valore obiettivo per la media annuale su PM10 ($1,0 \text{ ng/m}^3$). Tutte le postazioni presentano medie annuali di benzo(a)pirene sensibilmente inferiori al valore obiettivo in tutti gli anni di monitoraggio eseguiti da Arpae.

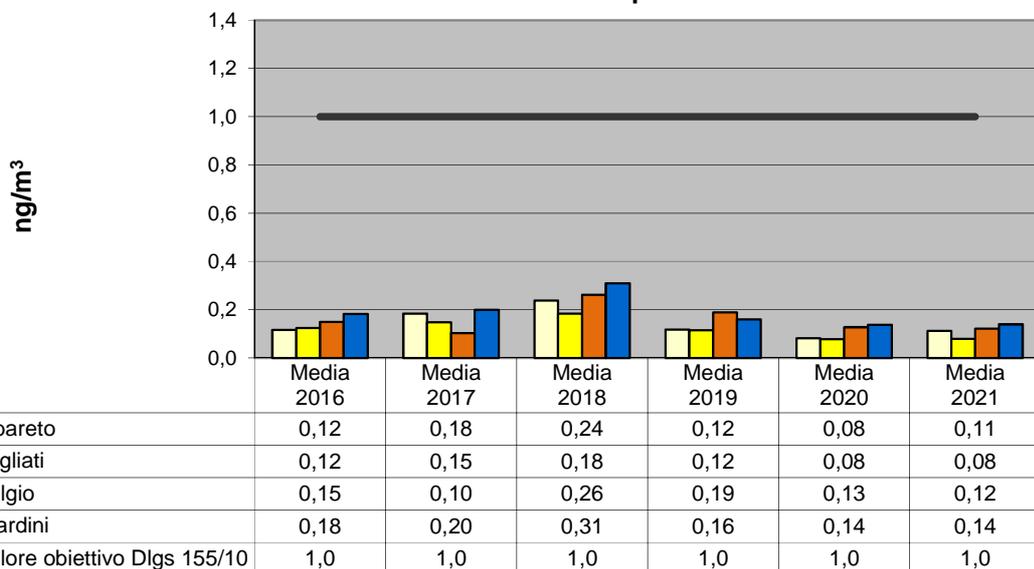
Nelle elaborazioni che seguono sono presenti i grafici che illustrano il **confronto fra quanto rilevato presso la postazione di Tagliati dall'analisi dei microinquinanti su PTS e su PM10** per le tre famiglie di composti diossine, PCBs e IPA (benzo(a)pirene). In questo primo anno di approfondimento in parallelo si rileva per diossine e furani 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^3 campionando PTS contro i circa 1600 m^3 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.



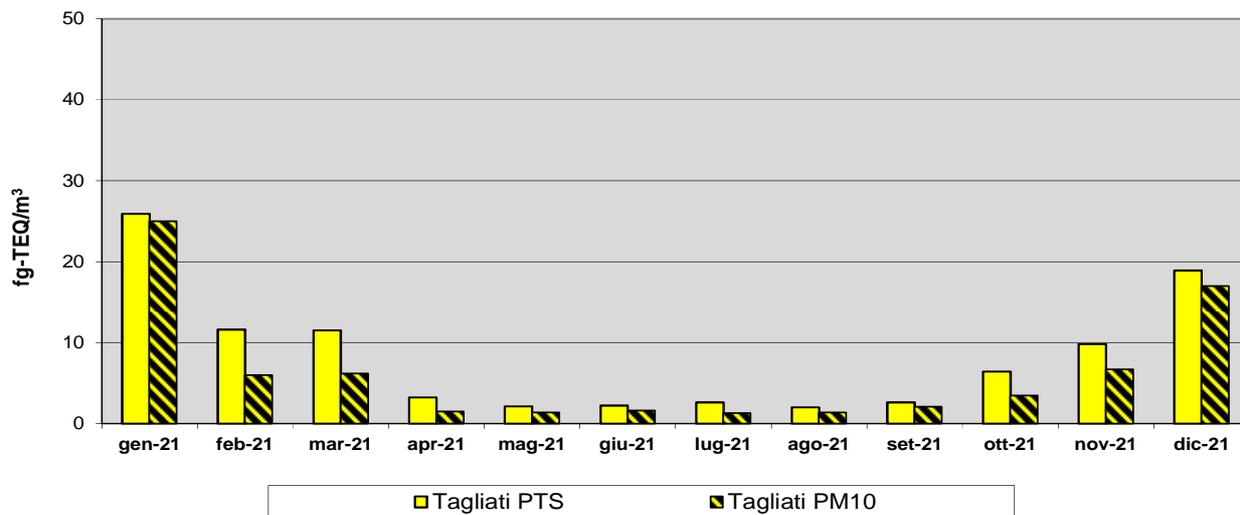
IPA nel particolato - concentrazioni di benzo(a)pirene - anno 2021



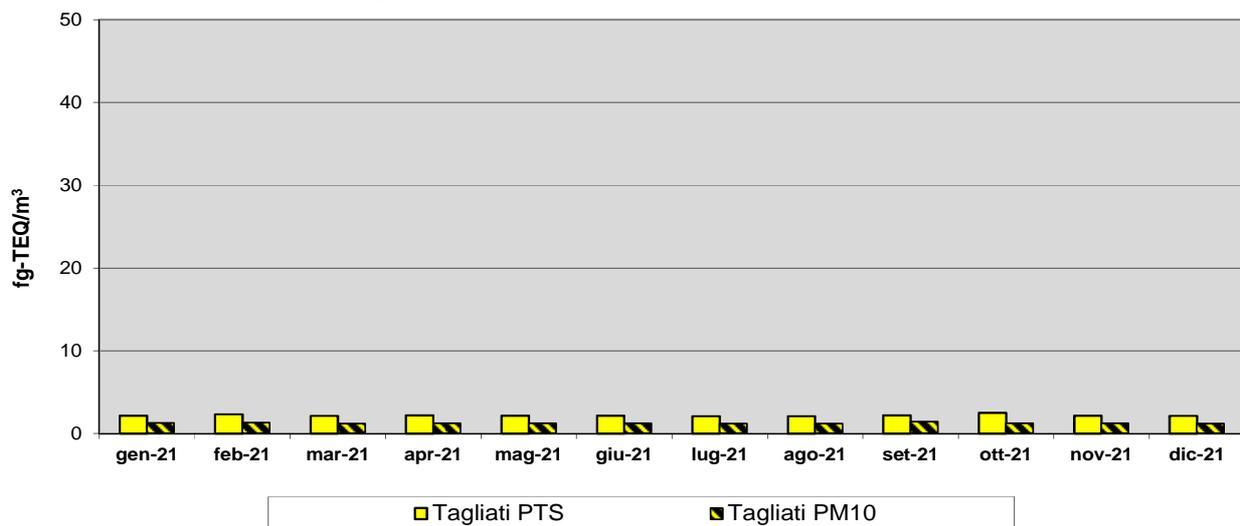
IPA nel particolato - concentrazioni di benzo(a)pirene - confronto anni precedenti



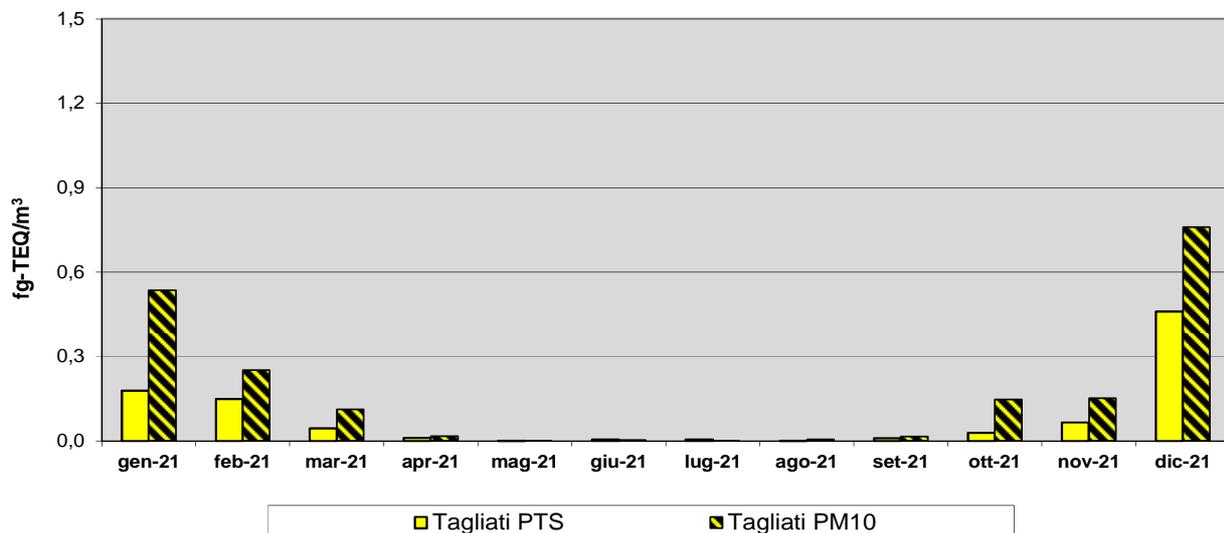
Stazione Tagliati - confronto PCDD-PCDF su PTS e su PM10 - anno 2021



Stazione Tagliati - confronto PCBs su PTS e su PM10 - anno 2021



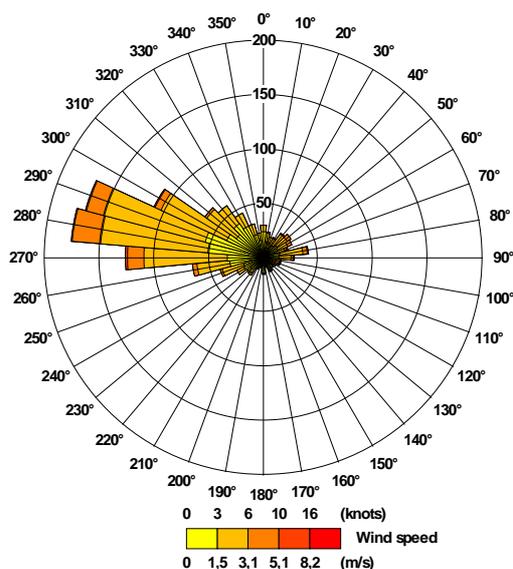
Stazione Tagliati - confronto benzo(a)pirene su PTS e su PM10 - anno 2021



Il monitoraggio di **Diossine e PCBs nelle deposizioni totali** evidenzia nel 2021 concentrazioni contenute e una variabilità nel corso dell'anno poco accentuata per la stazione di Tagliati e per il punto di confronto Gaggio. La postazione Albareto presenta invece nell'ultimo quadrimestre dell'anno un aumento dei valori, con livelli di diossine e furani leggermente più alti rispetto alle altre postazioni dal mese di settembre e valori di PCBs molto alti nell'ultimo bimestre. Le concentrazioni rilevate a camino da Herambiente non evidenziano nel complesso trend di crescita nel corso del 2021 né per le diossine, né per i PCBs; questi ultimi, nel mese di dicembre presentano però il dato più alto rilevato nel corso del 2021, seppur dello stesso ordine di grandezza di quanto rilevato a luglio.

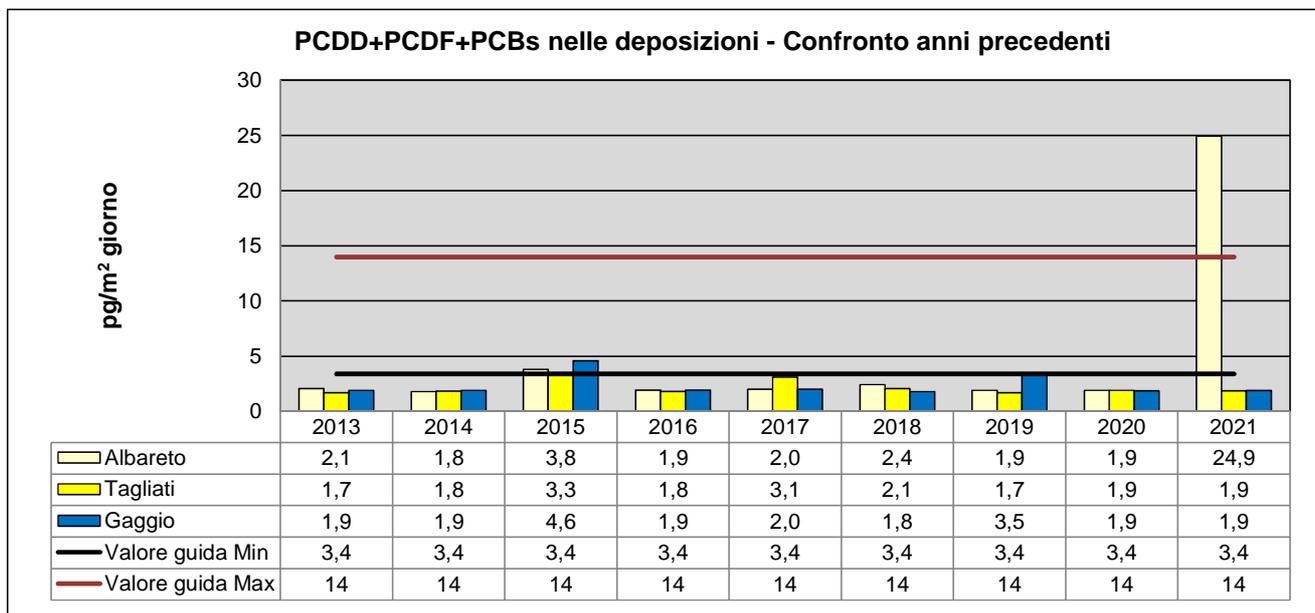
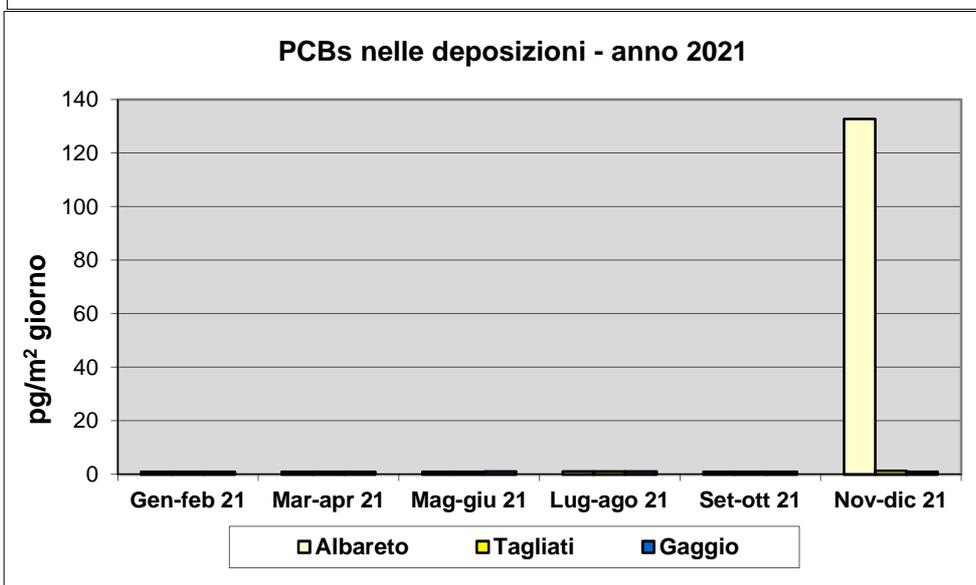
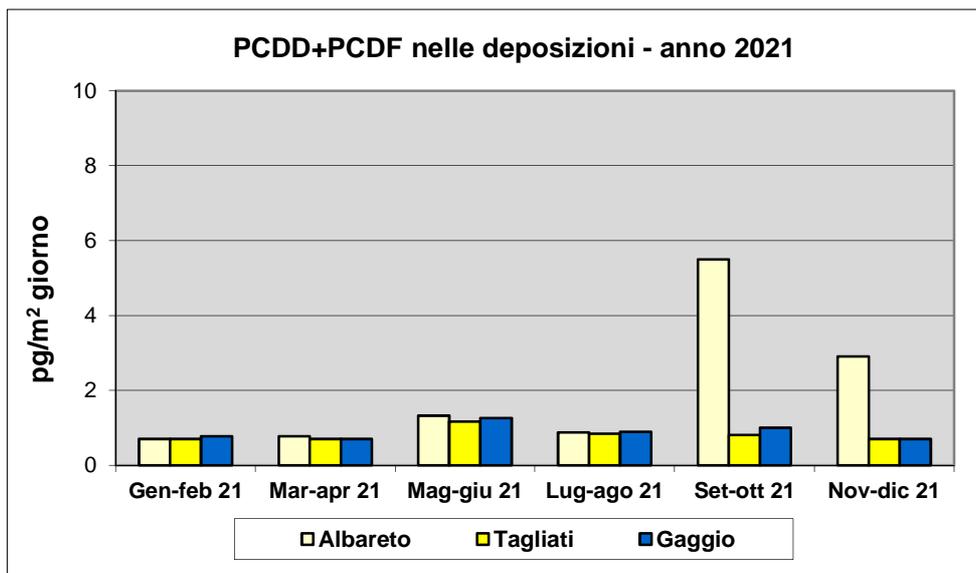
Per approfondire l'analisi del dato relativo ai PCBs nelle deposizioni di Albareto di nov-dic 2021, è stata analizzata la distribuzione dei diversi congeneri dei PCBs; le elaborazioni effettuate non hanno evidenziato eventuali correlazioni fra quanto emesso a camino e quanto rilevato nella postazione Albareto. Nel bimestre novembre-dicembre 2021 la postazione di Albareto non è risultata sottovento rispetto all'inceneritore, come mostrato dalla rosa dei venti sotto riportata.

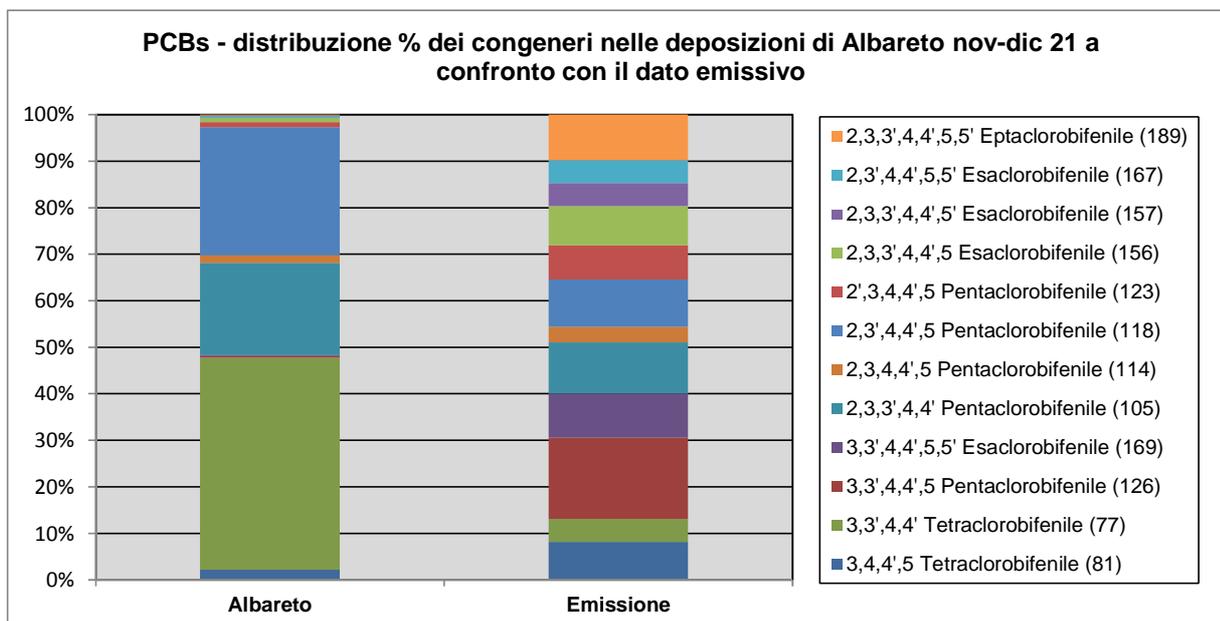
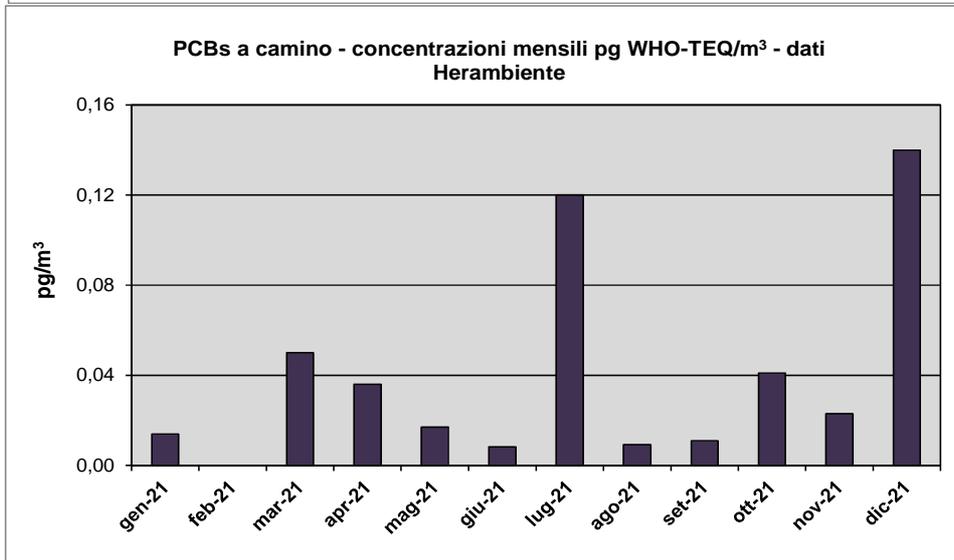
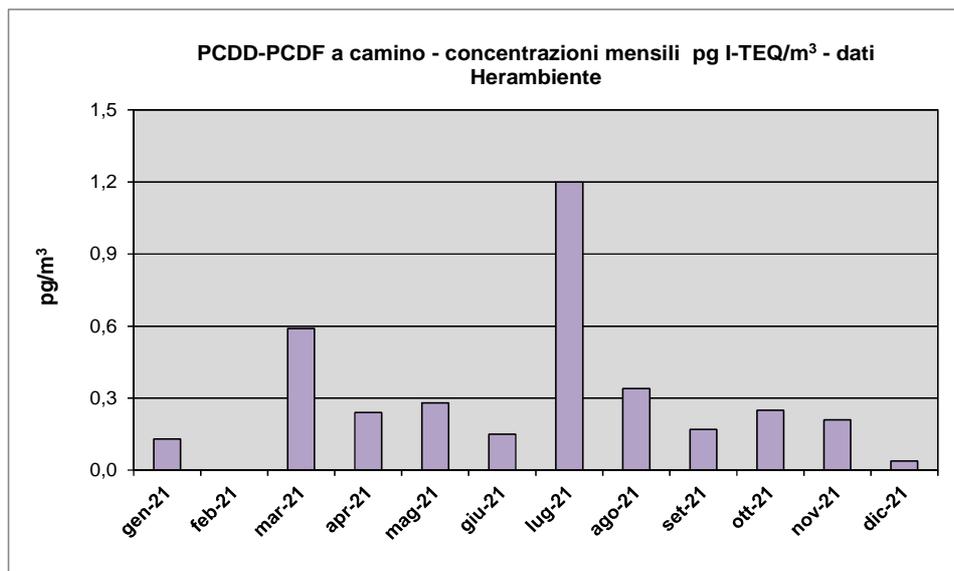
Velocità e direzione vento novembre-dicembre 2021



Una maggior variabilità delle concentrazioni di microinquinanti nelle deposizioni potrebbe essere dovuta ad una sorgente locale, che non è stato possibile sino ad ora identificare.

Complessivamente, nell'analisi dei valori medi annuali degli ultimi anni si rileva una modesta variabilità delle concentrazioni che presentano i valori più elevati nell'anno 2015 in tutte le postazioni. In questo confronto risulta ancora più evidente l'aumento dei livelli registrati nel 2021 presso la postazione di Albareto. Il 2015 e il 2021 rappresentano anche gli unici episodi di superamento dei valori di riferimento previsti a livello Europeo (3,4-14 pg I-TEQ/m²gg- valori guida minimo e massimo - rapporto Commissione Europea DG Ambiente "Compilation of EU Dioxin exposure and health data – 1999").

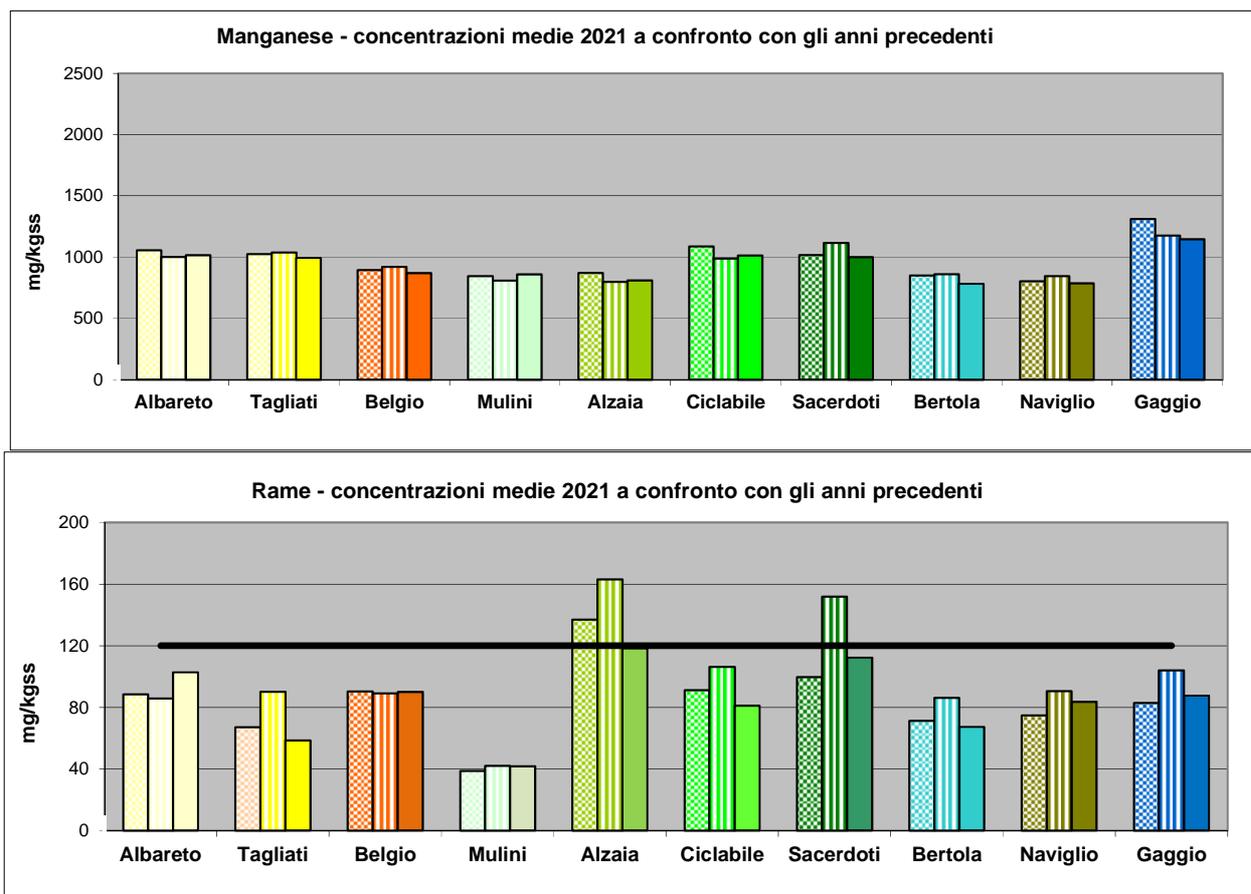




Metalli nei terreni – nell'anno 2021, per tutti i metalli, si rileva una variabilità tra postazioni che può ritenersi fisiologica per questo tipo di matrice e che è stata riscontrata anche negli anni precedenti. Complessivamente non si apprezzano variazioni significative tra le diverse postazioni investigate, 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 2021 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. 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 ¹. 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.

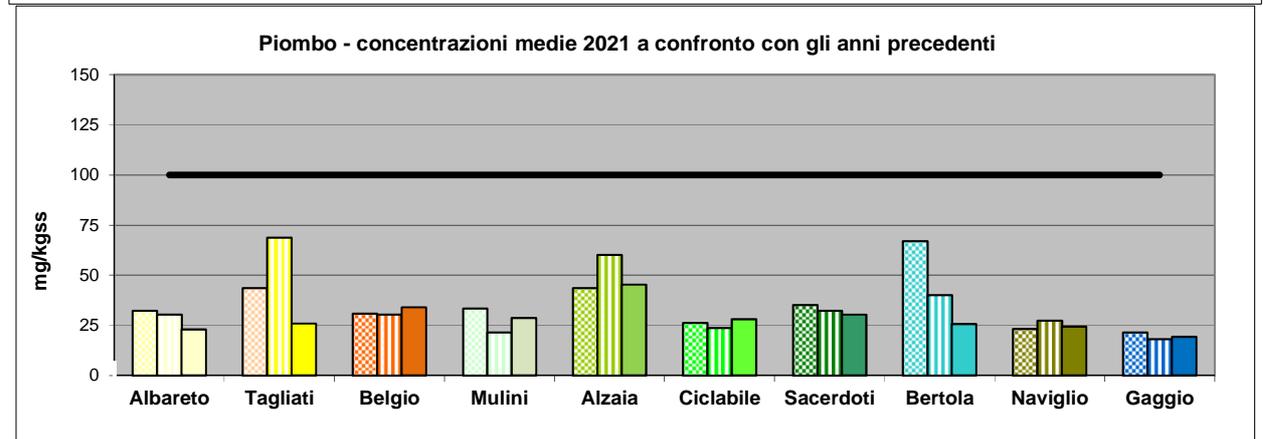
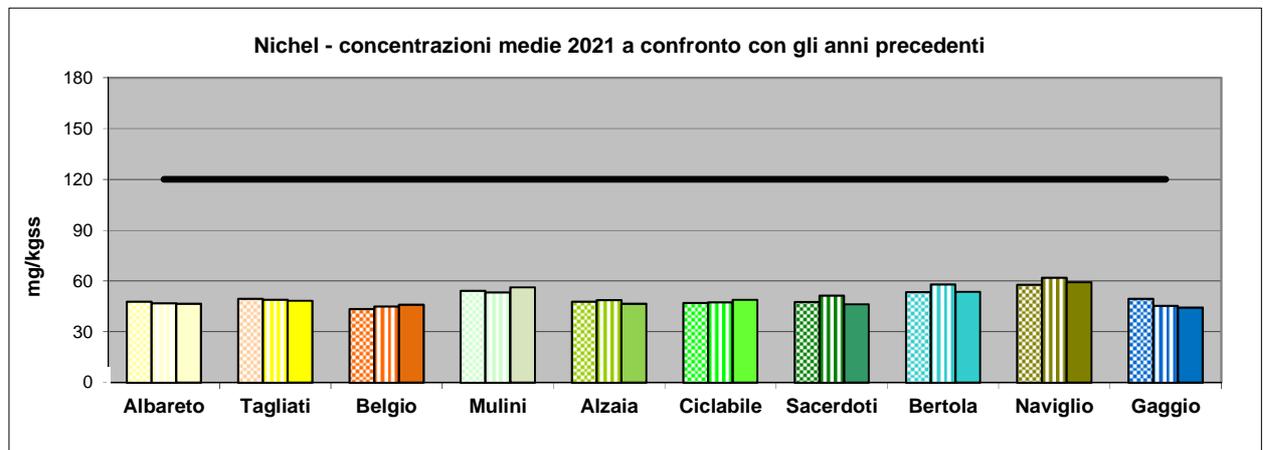
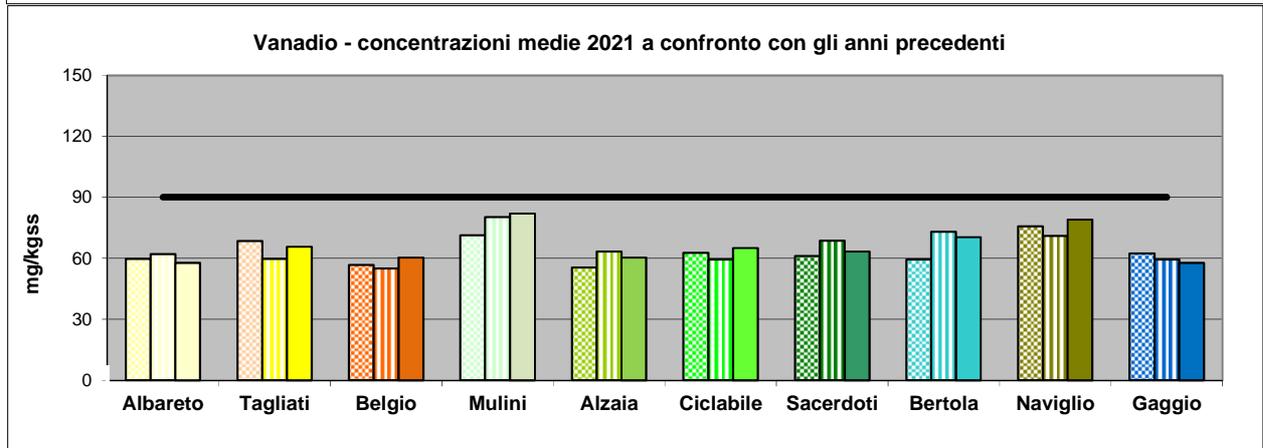
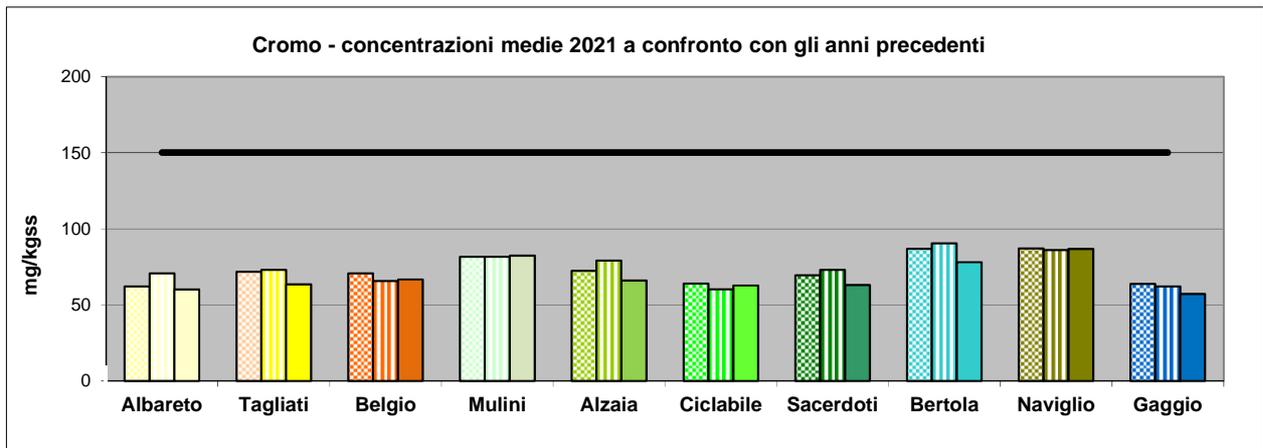
Nel 2021 tutti i metalli rispettano i limiti di legge previsti dal D.Lgs. n.152/2006 per il suolo ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

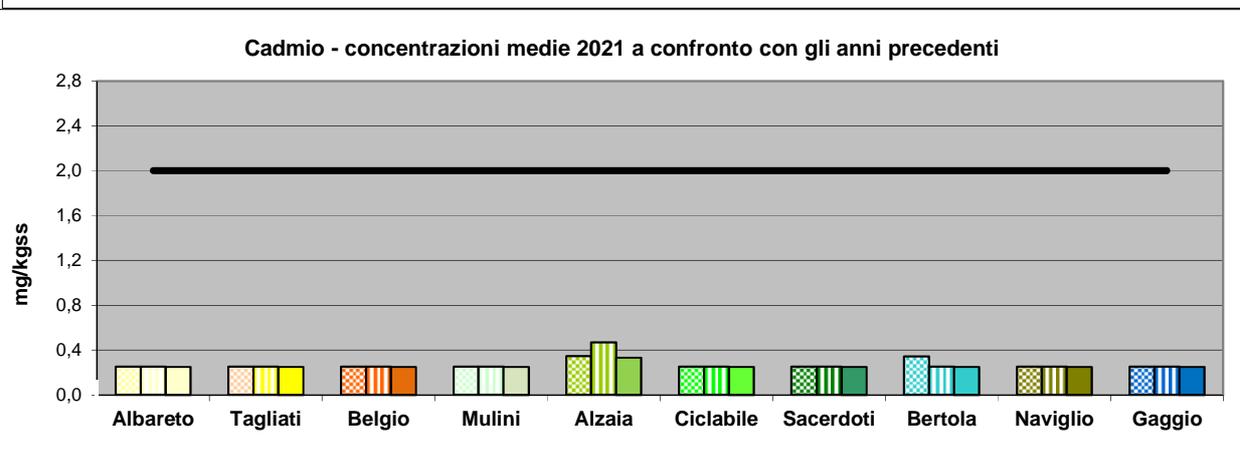
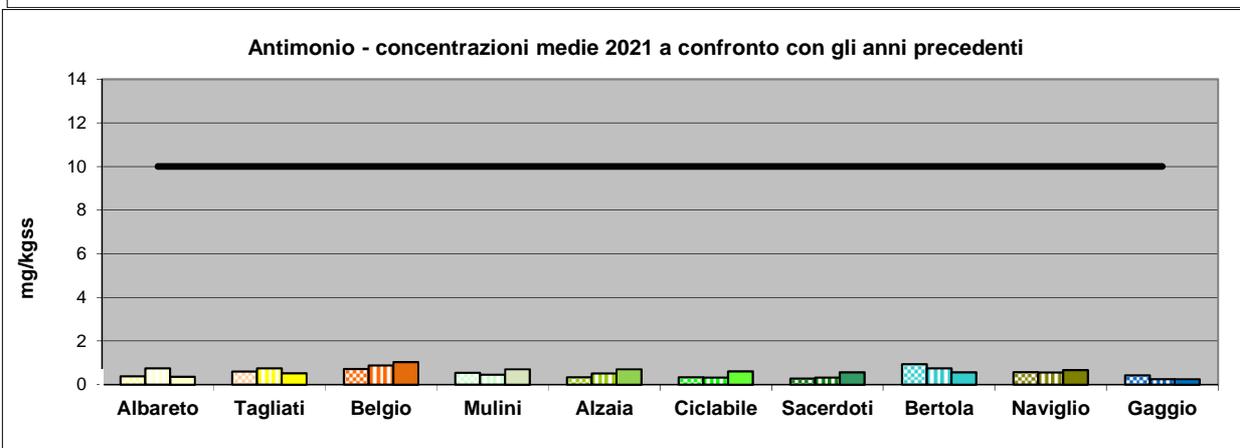
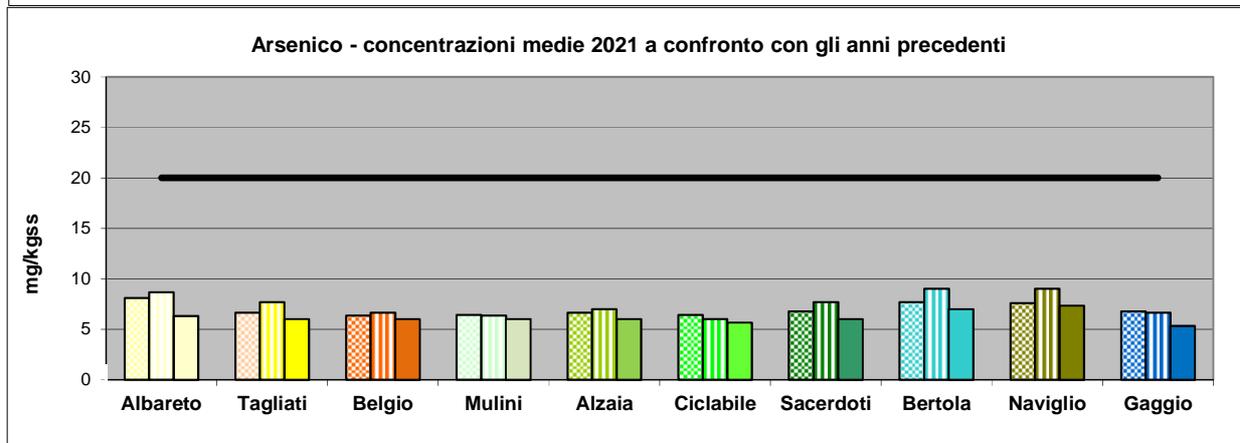
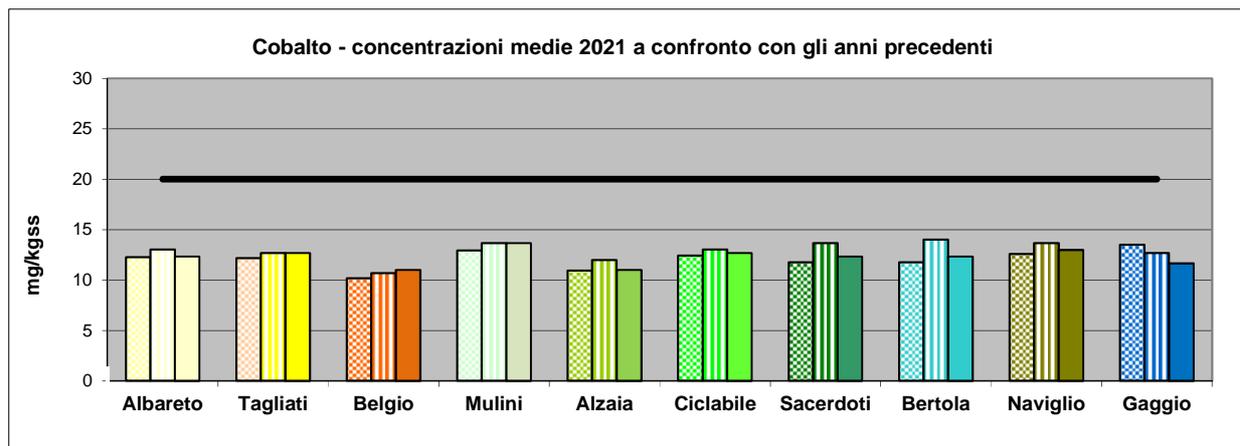


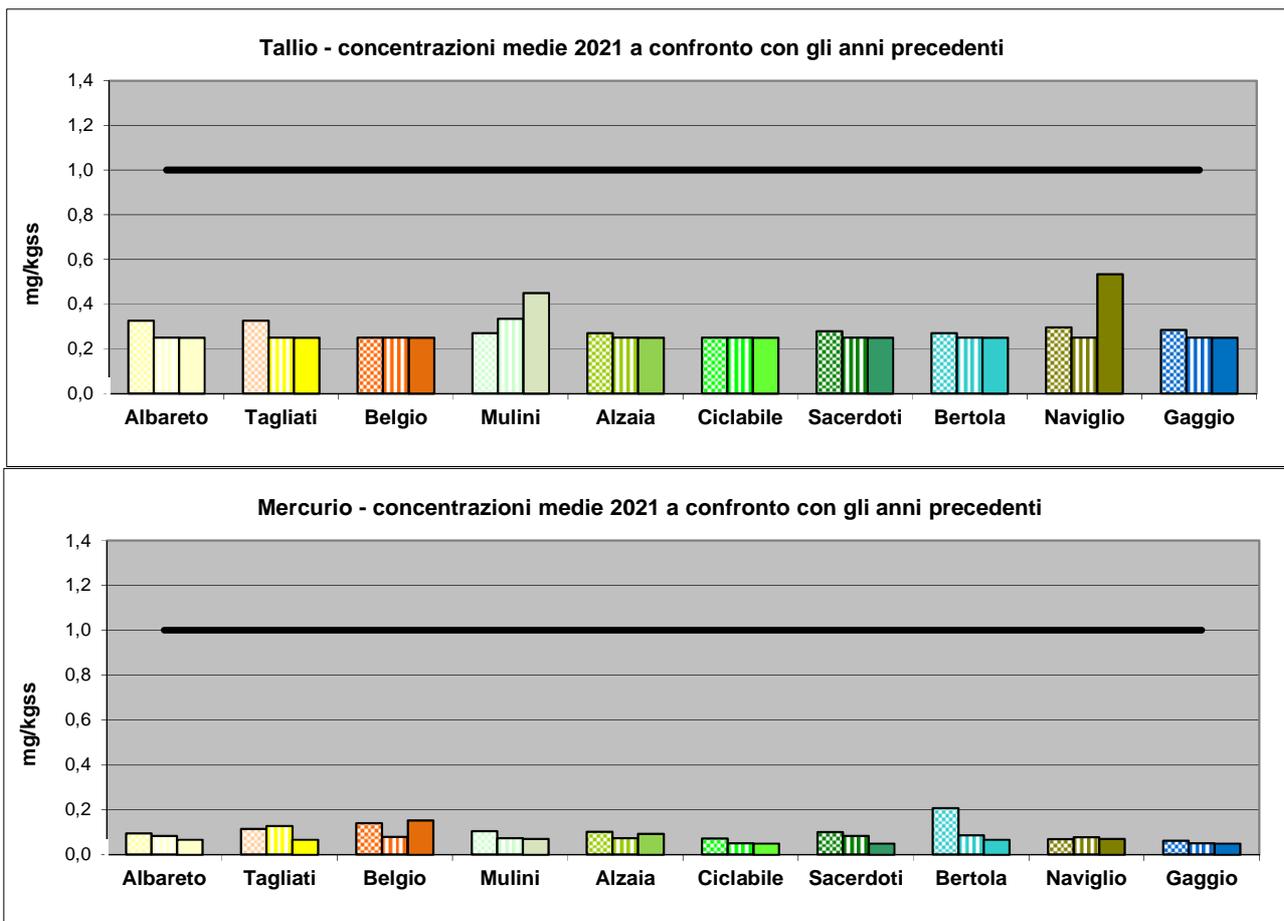
¹ Regione Emilia-Romagna, Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, 2019. Carta del fondo naturale-antropico di As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Sn, V, Zn della pianura emiliano-romagnola a scala 1:250.000 (seconda edizione 2019).

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>







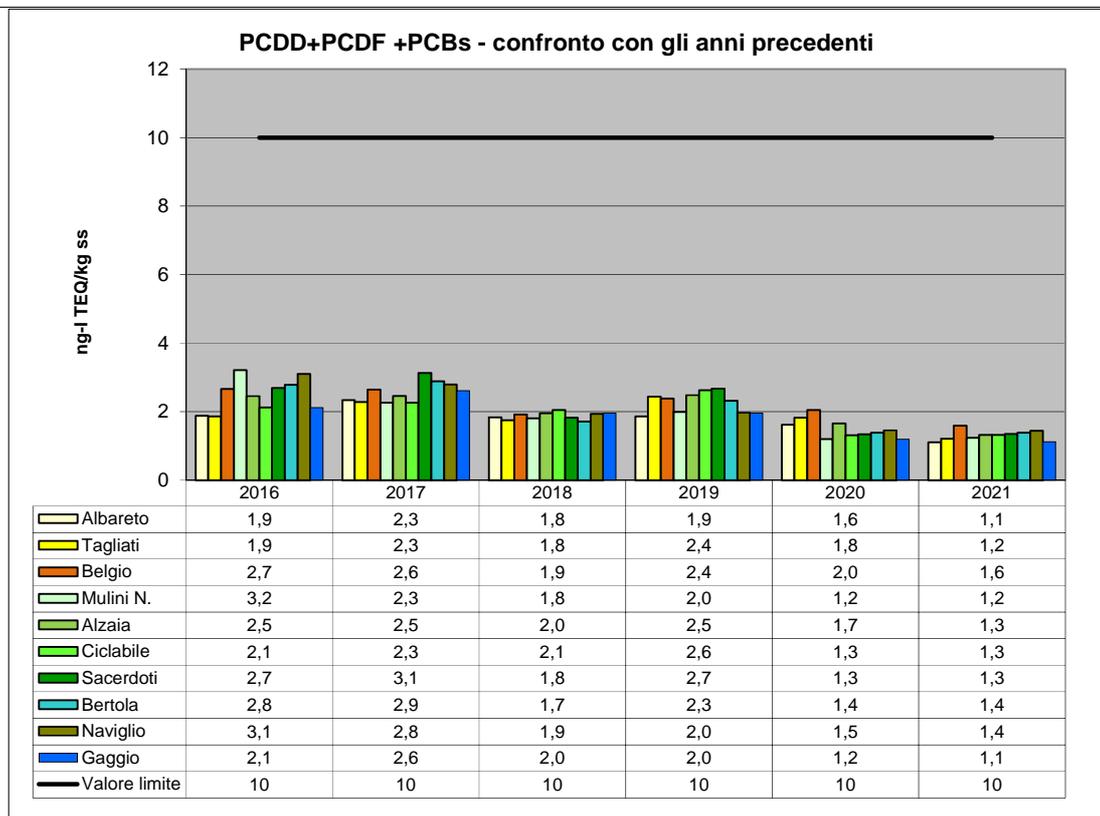
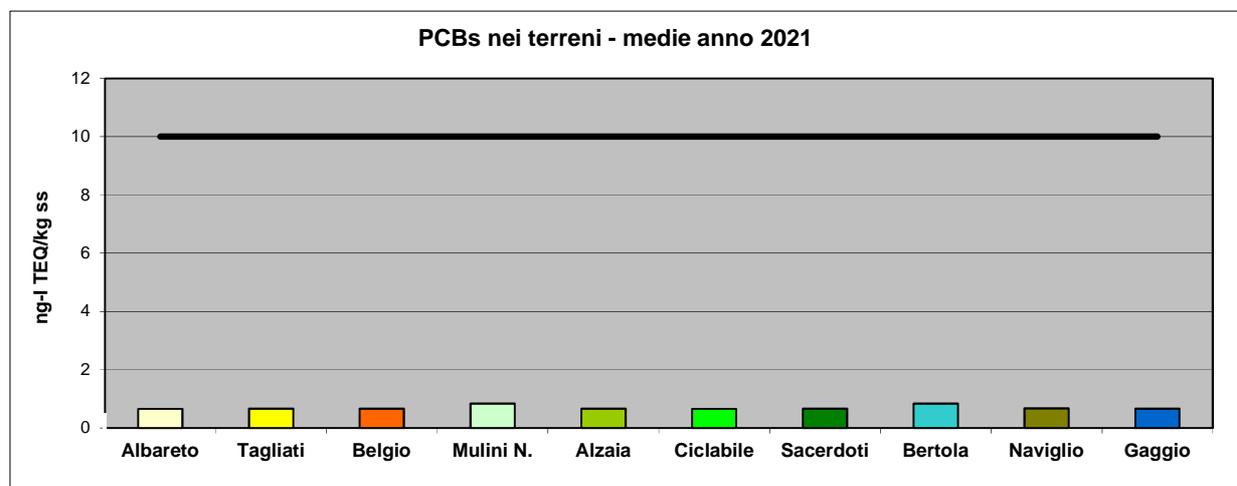
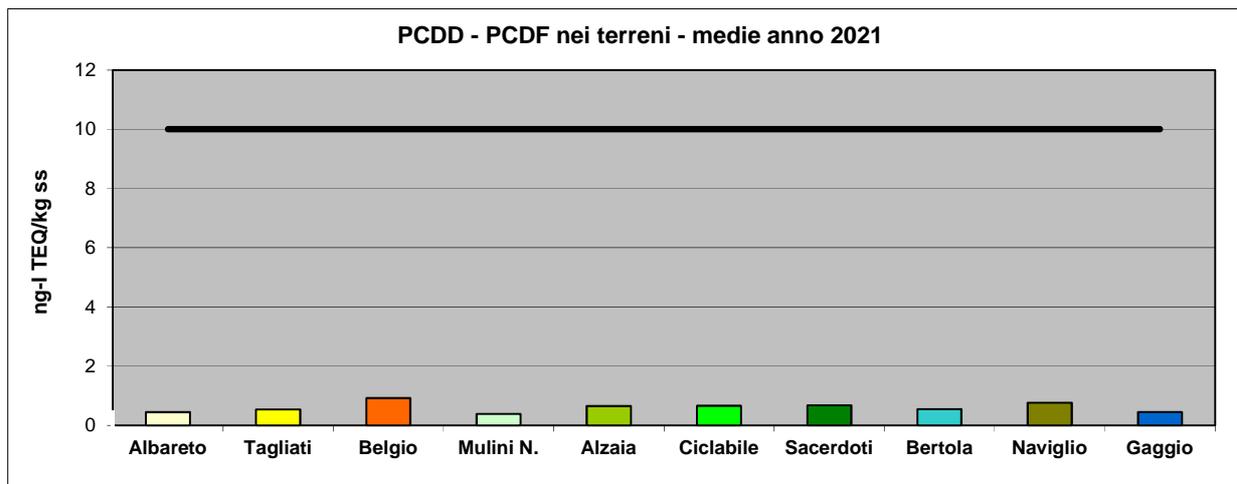
Microinquinati nei terreni – il monitoraggio dei microinquinanti si svolge nei medesimi punti oggetto di verifica dei metalli e i composti ricercati, Diossine, Furani, PCBs e IPA, sono gli stessi composti organici oggetto di monitoraggio in aria.

Diossine, Furani e PCBs 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.

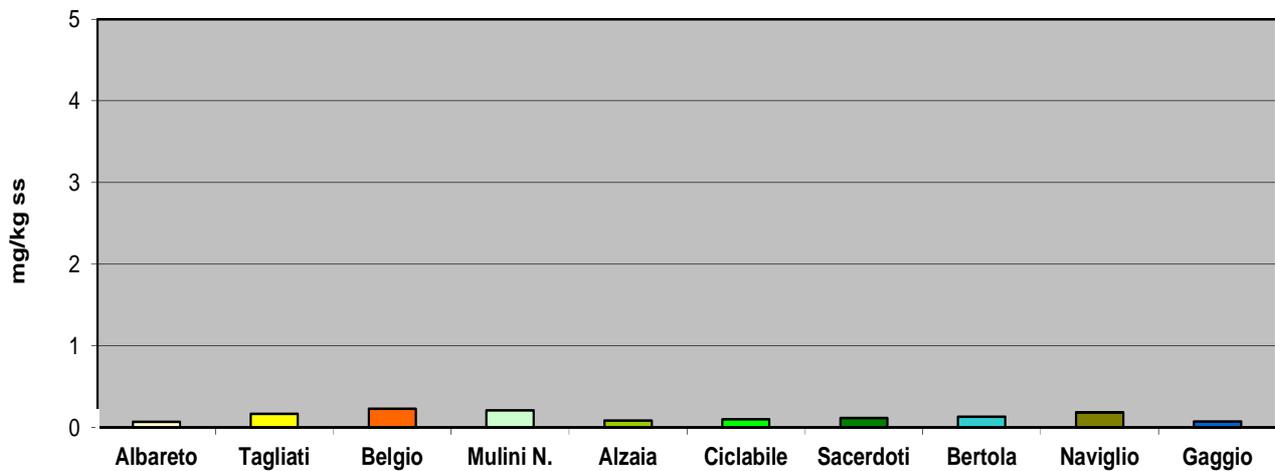
Le medie annuali sommate per Diossine, Furani e PCBs rispettano il limite di legge, con valori sensibilmente inferiori a 10 ng TEQ/kg s.s..

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. Tuttavia si riscontrano, come ogni anno di monitoraggio, delle variazioni puntuali di singoli composti, non confermate dai campionamenti successivi, che possono essere attribuite alle caratteristiche di variabilità della matrice suolo e a potenziali alterazioni locali dovute all'uso delle aree campionate.

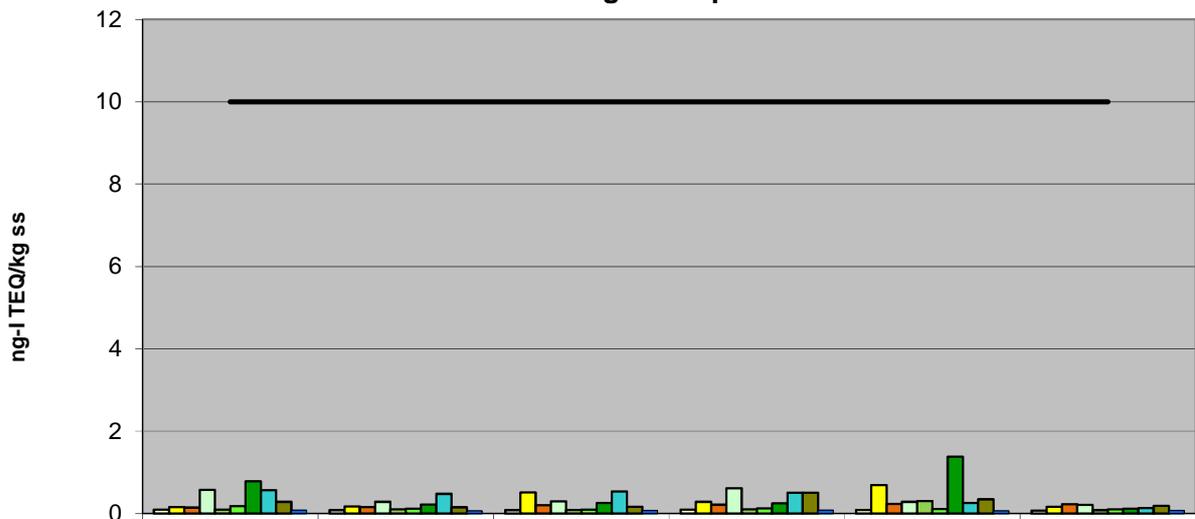
Per gli IPA il confronto con i limiti fissati dal D.Lgs. n.152/2006, sia in termini di IPA totali che di singoli composti, indica il rispetto per tutti i punti di monitoraggio.



IPA nei terreni - medie anno 2021



IPA - confronto con gli anni precedenti



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