ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
MARIO NEGRI

Via Giuseppe La Masa, 19 - 20156 Milano MI - Italy - www.marionegri.it

tel +39 02 39014.1 - fax +39 02 354.6277 - mnegri@marionegri.it

Valutazione della Salubrità ambientale della Lomellina

Relazione relativa alle ricerche sperimentali effettuate nel primo anno di monitoraggio

Unità d'Igiene Industriale ed Ambientale

Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente

novembre 2011

DIPARTIMENTO Ambiente e Salute

Funzione e ruolo della nostra Fondazione

L'Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri" *è una Fondazione Scientifica che opera nel campo della* ***Ricerca Biomedica****.*

È stato costituito giuridicamente nel 1961 e ha iniziato le attività nella sede di Milano il 1° febbraio 1963, fin dall'inizio diretto dal prof. Silvio Garattini.

Scopo fondamentale delle attività dell'Istituto è contribuire alla difesa della salute e della vita umana*.*

Il nostro istituto è ***una fondazione senza scopo di lucro*** *elevata ad* ***ente morale*** *con decreto del presidente della Repubblica, ed è sia per statuto, che per etica professionale* ***"super partes".***
L'indipendenza da istituzioni pubbliche e private, ci porta a svolgere sempre i nostri studi applicando le conoscenze scientifiche più aggiornate al meglio possibile, nell'interesse della protezione della salute e dell'ecosistema nel quale viviamo

Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente

Unità d'Igiene Industriale ed Ambientale

1) INTRODUZIONE

In seguito all'accordo di collaborazione stipulato tra l'Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri e il C.L.I.R. s.p.a. (Consorzio Lomellino Incenerimento Rifiuti), è stato avviato il progetto di monitoraggio ambientale del territorio dei Comuni aderenti al CLIR.
Tale iniziativa, affiancata a quelle ufficiali di ARPA ed ASL, è orientata allo sviluppo, su un arco temporale di quattro anni, a partire dalla primavera 2010, di un sistema integrato di monitoraggio della qualità ambientale che consentirà di ottenere una più approfondita conoscenza dello stato di salute del territorio, partendo dall'acquisizione di dati riguardanti un'ampia serie di matrici ambientali (aria, acqua, suolo, vegetali) e di fattori impattanti (emissioni industriali, emissioni civili, traffico veicolare, agricoltura).

Il nostro Istituto di Ricerche, constatato il comune interesse per il miglioramento delle conoscenze dell'impatto ambientale sul territorio del Consorzio CLIR, derivanti dalle attività antropiche, conviene che questo obiettivo sia perseguibile unicamente mediante l'attuazione di una fattiva e trasparente collaborazione fra tutti i soggetti firmatari, l'ARPA, le ASL e le realtà produttive con lo scopo finale di tutelare l'uomo e l'ecosistema dagli effetti dell'inquinamento.
L'efficacia delle azioni di tutela degli interessi ambientali è infatti strettamente correlata alla creazione di una corretta e sostenibile distribuzione di oneri che contribuisca ad accrescere le responsabilità nei confronti dell'ambiente dei vari soggetti coinvolti coniugando insieme le esigenze di sviluppo economico e quelle di protezione dell'ambiente.

Il progetto di ricerca prevede di acquisire tramite una prima ricognizione, sulla base delle informazioni forniteci e di analisi dirette, un quadro di partenza, su cui poter approfondire le indagini per le realtà più critiche. Vi sarà un

monitoraggio ambientale di almeno un punto per tutti i comuni facenti parte del consorzio di smaltimento rifiuti (RSU).
Il monitoraggio prevede l'esecuzione di misure medie dello stato dell'ambiente nei due periodi climatologici caldo e freddo durante quattro anni (dal 2010 al 2013)e si prefigge le seguenti finalità:

- Valutare lo stato di salute del territorio dei Comuni della Lomellina, in particolare di quelli consorziati;
- Individuare le principali situazioni di criticità presenti;
- Caratterizzare la natura degli inquinanti coinvolti;
- Proporre misure di controllo nel tempo;
- Valutare l'andamento temporale dell'inquinamento, in relazione alle misure adottate;
- Esporre alla popolazione i contenuti delle ricerche

I momenti delle attività di indagine sono di seguito riassunte:

1. Presa visione delle molteplici realtà locali, in termini di attività produttive e situazioni ritenute potenzialmente a rischio, per tracciare gli elementi principali con i connotati del territorio.
2. Esecuzione di una prima "ricognizione" sul territorio per una serie di parametri.

Sarà definita una lista dei principali composti chimici inquinanti l'ambiente e ne sarà calcolata la concentrazione nell'ecosistema a mezzo di monitoraggi e biomonitoraggi in diverse condizioni emissive/immissive.

3. Sarà calcolata, con modelli fisico-matematici, la diffusione-dispersione nell'ambiente circostante degli inquinanti emessi/immessi in atmosfera e sarà valutata l'esposizione per l'ecosistema e la popolazione.
4. Saranno calcolati dei sub-indicatori denominati *ITRA* (*Indice Tossicologico e di Rischio Ambientale*) relativi ai vari componenti biotici ed abiotici.
5. In una seconda fase del monitoraggio, saranno effettuati dei saggi biologici in vitro su diverse linee cellulari umane ed organismi animali (primi livelli della catena trofica).

6. Sulla base dei risultati del monitoraggio saranno approfondite le indagini sperimentali nelle aree che risulteranno maggiormente compromesse, cercando d'identificare le possibili sorgenti d'emissione/immissione.

7. Infine sarà effettuata una valutazione complessiva della salubrità ambientale dell'ecosistema "Lomelllina" e saranno proposte possibili azioni di mitigazione dell'impatto ambientale ove esso risulti necessario.

8. Le informazioni saranno disponibili a chiunque, e vi sarà un livello divulgativo per accompagnare i risultati con una loro lettura critica e divulgazione comprensibile, attraverso momenti di incontro con la popolazione.

Di seguito si riporta un diagramma cronologico delle attività da svolgere nel quadriennio 2010-2014, precisando che per semestre feddo si intende la stagione climatologica autunnale ed invernale (21 settembre÷21 marzo), e per semestre caldo si intende la stagione climatologica primaverile ed estiva(21 marzo÷21 settembre).

	sem.Caldo_2010	sem.Freddo_2010/11	sem.Caldo_2011	sem.Freddo_2011/12	sem.Caldo_2012	sem.Freddo_2012/13	sem.Caldo_2013	sem.Freddo_2013/14	fine 2014
monitoraggio aria									
monitoraggio acque									
monitoraggio suolo									
Biomonitoraggio									
Biotest cellulare									
Valutazione modellistica diffusione/dispersione inquinanti									
ERICA_ITRA									
Web- GIS									
presentazione risultati 2010-2014									

2) Criteri generali per lo svolgimento delle indagini sperimentali di monitoraggio ambientale della Lomellina 2010÷2014

Per descrivere in maniera attendibile la globalità dello stato di qualità dell'ambiente interessato, occorre selezionare una pluralità di *indicatori* e accorpare le osservazioni condotte su di essi integrandole tramite procedure di tipo statistico.
Partendo dalla valutazione quali-quantitativa di specifiche caratteristiche chimiche o fisiche di emissione, scarico e consumo legate alle attività antropiche, si valuterà, tramite l'identificazione, la misurazione e l'osservazione di opportuni indicatori ambientali, la pressione esercitata sull'ambiente circostante in termini di modifiche di tipo chimico, fisico e ecologico osservabili a livello delle singole componenti ambientali.

Il termine "Monitoraggio Integrato della Qualità Ambientale" sottintende, quindi, una valutazione globale del problema, specialmente se si considera il sistema produttivo oggetto di indagine (industrie, aziende agricole, centri abitati e infrastrutture) come integrato in un ecosistema in cui le azioni di disturbo sono molteplici e gli effetti ai fini della qualità ambientale si sommano tra loro.

In questo senso, le informazioni ottenute sulle sorgenti impattanti e i risultati analitici delle azioni di monitoraggio condotte sulle diverse matrici ambientali e le molteplici misurazioni ottenute verranno necessariamente integrati per ottenere una visione globale della qualità ambientale, fornire un'interpretazione sintetica e dare un'informazione organica degli impatti ambientali.
Risulterà così concretamente possibile ottenere utili indicazioni per la valutazione del fenomeno, per la

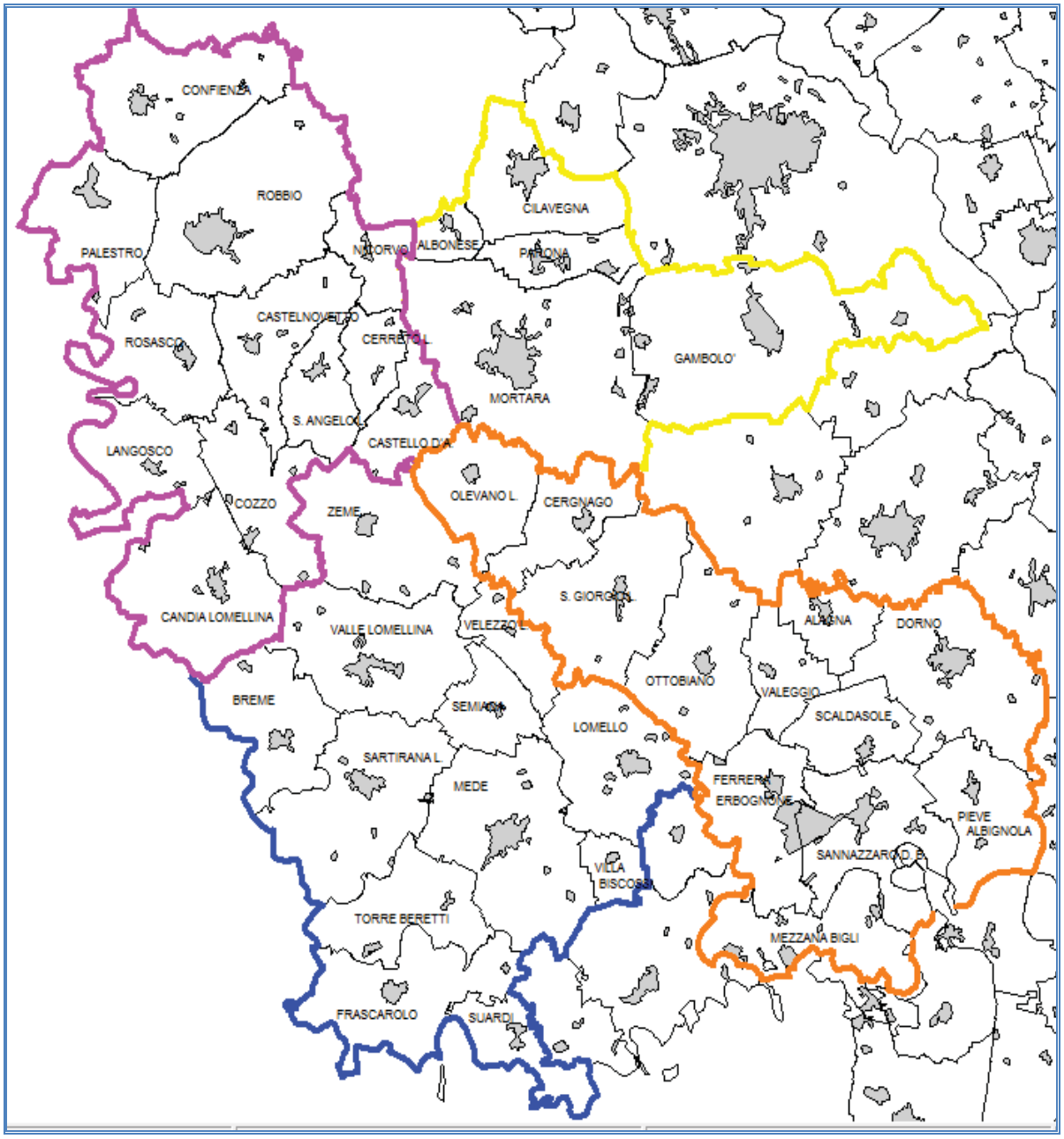
comprensione della sua estensione spaziale e del suo andamento temporale

Il monitoraggio della qualità dell'Ambiente rappresenta il processo che permette di caratterizzare da un punto di vista quali-quantitativo le matrici ambientali. Essendo i comparti ambientali caratterizzati da un'alta variabilità spazio-temporale, il monitoraggio, così come definito, richiede un'attenta valutazione degli ambiti spaziale e temporale a cui deve essere esteso, al fine di soddisfare gli scopi per cui esso viene predisposto.
Lo stato di salute del territorio risulta determinato dalla combinazione di una serie di fattori influenzanti (condizioni meteorologiche, configurazione geomorfologica del territorio, andamento quali-quantitativo delle emissioni, ecc) ognuno dei quali presenta una propria variabilità spazio-temporale.

Le indagini sperimentali proposte nel presente progetto si protrarranno per **quattro anni** a partire dalla primavera 2010 e interesseranno il territorio della Lomellina indicato nella seguente figura, in cui data l'estensione, l'area d'indagine è stata suddivisa in quattro sub-aree, come di seguito identificate.

Le indagini riguarderanno, per ogni sub-area i seguenti comparti ambientali:

- ARIA AMBIENTE
- DEPOSIZIONI TOTALI
- SUOLO SUPERFICIALE
- PRODOTTI AGRICOLI
- ACQUE DESTINATE ALL'USO AGRICOLO


CONFIENZA
ROBBIO
CILAVEGNA
PALESTRO
NICORVO
ALBONESE
PARONA
CASTELNOVETTO
CERRETO L.
ROSASCO
GAMBOLO'
MORTARA
S. ANGELO L.
CASTELLO D'A.
LANGOSCO
OLEVANO L.
CERGNAGO
COZZO
ZEME
S. GIORGIO L.
CANDIA LOMELLINA
VALLE LOMELLINA
VELEZZO L.
ALAGNA
DORNO
OTTOBIANO
VALEGGIO
BREME
SEMIANA
SCALDASOLE
LOMELLO
SARTIRANA L.
MEDE
FERRERA ERBOGNONE
PIEVE ALBIGNOLA
SANNAZZARO D. P.
VILLA BISCOSSI
TORRE BERETTI
MEZZANA BIGLI
FRASCAROLO
SUARDI

2.1) Criteri generali per lo svolgimento delle Indagini per la Valutazione della Qualità dell'ARIA

La qualità dell'aria è una variabile multidimensionale risultante dalla combinazione di una serie di fattori influenzanti (condizioni meteorologiche, configurazione geomorfologica del territorio, andamento quali-quantitativo delle emissioni, ecc) ognuno dei quali presenta una propria variabilità spazio-temporale.
Definire in maniera completa la qualità dell'aria, quindi, è un processo che richiede delle campagne di misura prolungate nel tempo per tenere in opportuna considerazione tutti i fattori influenzanti e le loro possibili combinazioni.

In linea generale il semestre invernale è indicato per le tipologie di campagne finalizzate allo studio di episodi acuti o di condizioni conservative, in cui interessano:

- frequenti condizioni atmosferiche di accumulo;
- emissioni antropogeniche a regime;
- inquinanti primari;
- inquinanti secondari prodotti in reazioni non necessariamente attivate da radiazione solare ed alte temperature ambientali.

Il semestre estivo è indicato per le tipologie di campagne in cui interessano:

- alte temperature e intensa radiazione solare, nel caso di inquinanti fotochimici;
- condizioni di massimo rimescolamento atmosferico, nel caso di inquinanti primari o secondari non fotochimici;
- sorgenti attive nei mesi primaverili - estivi (es. attività agricole: fitofarmaci, pesticidi).

➢ Monitoraggio di Biossido di Azoto (NO_2), Biossido di Zolfo (SO_2), Ammoniaca (NH_3), Ozono (O_3) e BTX

Si ritiene opportuno implementare le informazioni fornite dalle stazioni fisse di monitoraggio ARPA con metodi di indagine alternativi che permettano di:

- estendere l'indagine a un numero significativo di siti di monitoraggio,
- incrementare il numero di inquinanti monitorati
- giungere ad una corretta valutazione dell'andamento spaziale e temporale della qualità dell'aria e dei livelli di esposizione cui sono soggetti la popolazione e l'ecosistema nell'ambito di interesse.

A livello normativo tale approccio è previsto dal **D.M. 261 del 1/10/2002**, "Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualita' dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351". Nell'allegato 1, "Direttive tecniche concernenti la valutazione preliminare", si afferma che << nel caso in cui non siano disponibili misure rappresentative dei livelli degli inquinanti […], è necessario effettuare e integrare misure in siti fissi con altre tecniche come metodi di misura indicativi, tecniche di stima obiettiva […]. Metodi di misura manuale, come le tecniche di campionamento diffusivo in particolare, sono di particolare interesse."

La rilevazione delle concentrazioni dei principali composti inquinanti in Aria verrà realizzata predisponendo campagne di monitoraggio della durata di 15-20 giorni in periodo climatologico caldo e in periodo climatologico freddo, con l'ausilio di **campionatori passivi Radiello®**, per quanto riguarda la determinazione di SO_2, NO_2, NH_3, O_3 e BTX.

I campionatori passivi sono dispositivi in grado di raccogliere i gas e i vapori inquinanti presenti nell'aria senza far uso di

aspirazione forzata, sfruttando il principio della diffusione dei gas. Non necessitano perciò di fornitura di corrente elettrica. Risultano un mezzo molto vantaggioso per predisporre una rete di monitoraggio volta a descrivere la distribuzione degli inquinanti mediata su una vasta area spaziale e su un tempo significativamente lungo (giorni, settimane), permettendo di costruire mappe di concentrazione.

La rete di monitoraggio della qualità dell'Aria, tramite campionatori passivi, verrà estesa a tutto il territorio interessato dallo studio, predisponendo un'unità di campionamento per ogni comune aderente al consorzio C.L.I.R.

- ***Monitoraggio di MicroInquinanti Organici e Inorganici Aerodispersi***

In 4 siti rappresentativi (uno per ogni sub-area identificata) verrà effettuato il monitoraggio delle concentrazioni in aria ambiente di Microinquinanti Organici (PCDD/F, PCB, IPA) e Inorganici (Metalli). La determinazione di questo gruppo di sostanze in aria ambiente, avviene mediante "campionamento attivo" conforme ai requisiti previsti dall'U.S.E.P.A. nei metodi TO-4, TO-9° e TO-13°. Dopo depolverazione, tramite filtrazione del particolato aerodisperso su membrana in fibre di quarzo, l'aeriforme viene nuovamente filtrato da un supporto in schiuma poliuretanica ad alta densità (PUF) posto in serie alla membrana specifico per l'adsorbimento di microinquinanti organici.
I **metalli**, presenti in fase eterogenea, per adsorbimento, sul particolato o in fase omogenea a costituire essi stessi particelle aerodisperse, sono captati per mezzo di filtrazione sulla medesima membrana.

➢ Indagine per la Valutazione della Qualità delle Deposizioni Atmosferiche

Le deposizioni atmosferiche, umide e secche, rappresentano uno dei principali input di microelementi per il suolo, le acque e, direttamente o indirettamente, la vegetazione. Esse sono responsabili della ricaduta dei vari inquinanti presenti nell'atmosfera di provenienza sia naturale che antropica.
Nelle medesime postazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria condotta con campionatori passivi, verranno determinati, con tecnica Passiva, i tassi di deposizione totale (secca + umida) di microinquinanti Organici (PCDD/F, PCB, IPA) e inorganici (Metalli), espressi come massa depositata per m^2 di suolo al giorno.
Le deposizioni verranno raccolte, mediante l'esposizione di un sistema "bottiglia+imbuto cilindrico", secondo il metodo descritto nel Rapporto ISTISAN 06/38, "Metodi per la determinazione di Arsenico, Cadmio, Nichel e Idrocarburi Policiclici Aromatici nelle deposizioni atmosferiche", così come indicato nell'all. 5 del Decreto Legislativo 152/2007.

2.2) Criteri generali per lo svolgimento delle Indagini per la Valutazione della Qualità dei Suoli Superficiali

Il problema dell'inquinamento del suolo va tenuto in opportuna considerazione. La capacità del suolo di accumulare le sostanze inquinanti, che vi giungono per effetto della deposizione atmosferica e, per i suoli agricoli, in seguito a pratiche di concimazione o di distribuzione di prodotti fitosanitari, può determinare un rilascio degli inquinanti verso altri comparti (acque sotterranee e superficiali) una volta raggiunto il limite di ritenzione. I potenziali rilasci sono direttamente collegati alla solubilità e alla mobilità dei composti inquinanti presenti poiché, da queste proprietà, dipendono gli eventuali assorbimenti da parte delle colture agricole, i flussi verso le

acque superficiali e sotterranee e, quindi, le relative conseguenze per la salute umana, la fauna e la flora.

Nella Provincia di Pavia, inoltre, le attività agricole hanno una prevalenza su quelle industriali.
Per questi motivi si ritiene opportuno estendere l'indagine sperimentale anche alla determinazione delle concentrazioni nel suolo superficiale di microinquinanti Organici (PCDD, PCDF, PCB,IPA) e (Metalli).

In un primo approccio verrà monitorata l'intera area d'indagine in maniera sistematica sulla base dei criteri della rete LUCAS, che prevede maglie di 18 x 18 km con il rilevamento nell'intorno di ogni nodo della griglia, denominato Primary Sampling Unit (PSU) di un numero pari a 10 siti denominati Secondary Sampling Unit (SSU).

2.3) Criteri generali per lo svolgimento delle Indagini per la Valutazione del Bioaccumulo degli Inquinanti nelle colture

Uno dei modi migliori per determinare l'estensione e l'impatto dei contaminanti sulla catena alimentare consiste nel valutare e quantificare i livelli di inquinanti bioaccumulati dalle colture vegetali presenti sul territorio. Saranno prelevati campioni biologici di diverse colture agricole sui quali verranno ricercati i microinquinanti inorganici (Metalli)e Organici (PCDD/F, PCB, IPA) bioaccumulati.

2.4) Criteri generali per la Valutazione della Qualità delle Acque ad uso Irriguo

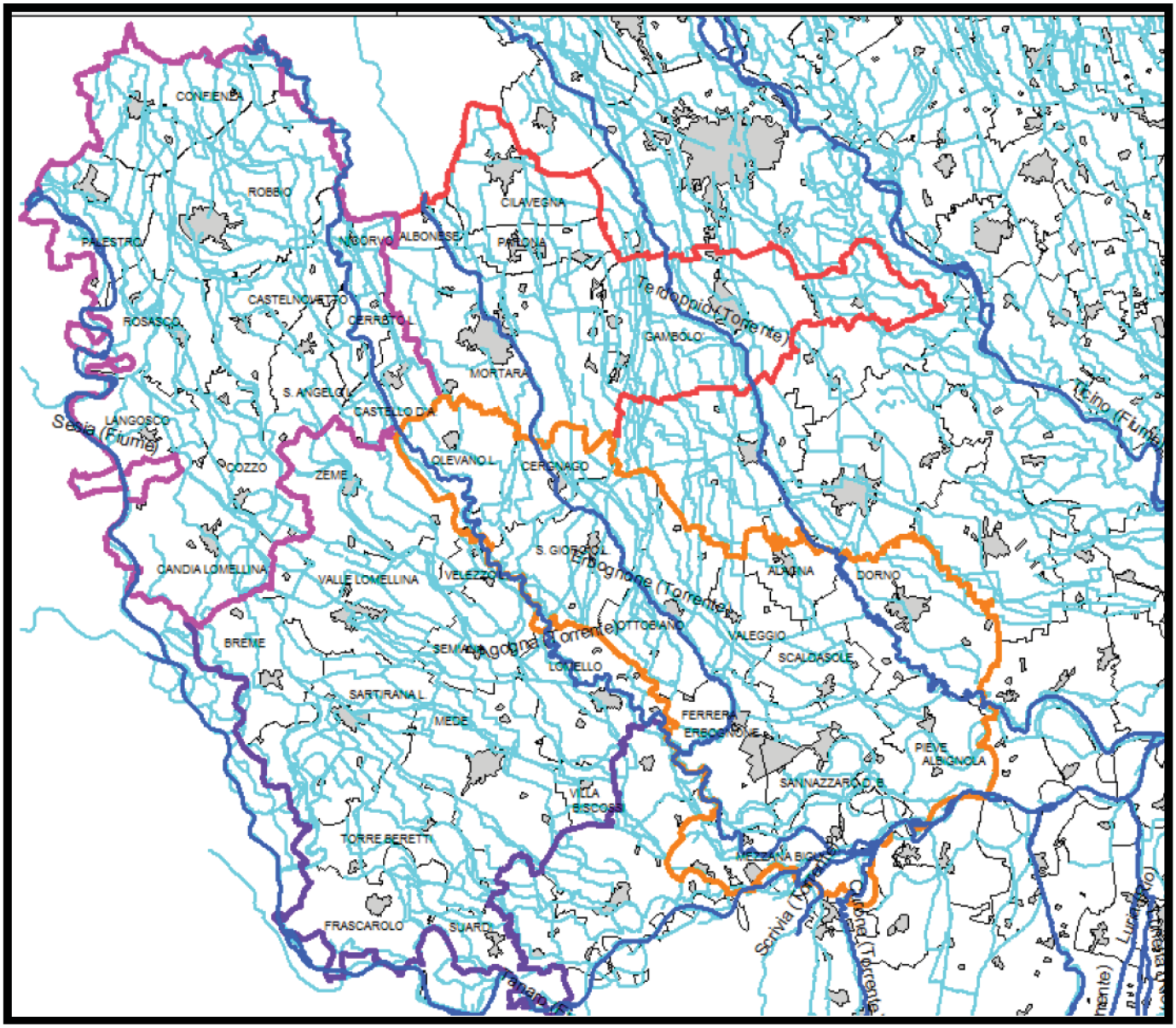
L'irrigazione rappresenta uno dei principali elementi tecnologici, insieme alla meccanizzazione, la fertilizzazione e

l'uso di fitofarmaci di cui l'agricoltura si avvale per migliorare la produzione.

Per il territorio della Lomellina l'irrigazione ha rappresentato il principale fattore che ha inciso sull'assetto territoriale, trasformando l'ecosistema naturale originario, formato da acquitrini, aridi dossi sabbiosi e foreste nell'attuale ecosistema agricolo-irrigu caratterizzato da una rete di canali, rogge e fontanili così fitta e continua da attribuire al territorio l'appellativo di "Terra d'Acqua".

L'"Est Sesia" rappresenta infatti il Consorzio d'irrigazione maggiore in Italia. Il comprensorio è costituito da quella parte di Pianura Padana delimitata a Est dal Fiume Sesia, a Ovest dal Fiume Ticino e a Sud dal Fiume Po.

Nella figura seguente è possibile apprezzare la densità delle aste irrigue presenti



Sul territorio sono presenti quattro principali corsi d'acqua: il Fiume Sesia, il Torrente Agogna, il Torrente Erbognone e il Torrente Terdoppio.

In questa prima fase dell'indagine, si valuterà la qualità delle acque (per quanto riguarda la determinazione di microinquinanti organici (PCDD/F, PCB, IPA) e inorganici (Metalli) di questi corsi d'acqua principali in punti del loro alveo situati all' ingresso e all'uscita dal territorio.

MARIO NEGRI
ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE

a l u t e

DEPARTMENT Environmental Health Sciences

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE 1961 - 2011

ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
MARIO NEGRI

Via Giuseppe La Masa, 19 - 20156 Milano MI - Italy - www.marionegri.it

tel +39 02 39014.1 - fax +39 02 354.6277 - mnegri@marionegri.it

Valutazione della Salubrità ambientale della Lomellina

Parte I

Relazione relativa alle ricerche sperimentali effettuate nel semestre caldo Primavera-Estate 2010

Unità d'Igiene Industriale ed Ambientale

Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente

I CONTRIBUTI PER LA RICERCA VERSATI ALL'ISTITUTO SONO FISCALMENTE DEDUCIBILI DAL REDDITO
(Gazzetta Uff. N.135 del 13/6/2007)

FONDAZIONE PER RICERCHE ERETTA IN ENTE MORALE, D.P.R. 361 DEL 5/4/1961 - REGISTRO PERSONE GIURIDICHE PREFETTURA MILANO N.227
CONTO CORRENTE POST. N.58337205 - COD. FISC. E PARTITA IVA 03254210150 - ANAGRAFE NAZIONALE RICERCHE COD.G1690099

RECOGNIZED AS A TAX EXEMPT ORGANIZATION UNDER SECTION 501 (c)(3) OF THE USA INTERNAL REVENUE CODE-TAX I.D. No.: 98-6000957

Sistema di gestione qualità certificato da Certiquality UNI EN ISO 9001:2008,
progettazione ed erogazione di corsi di formazione specialistica nell'ambito della biologia e della medicina

DIPARTIMENTO
Ambiente e Salute

Funzione e ruolo della nostra Fondazione

L'Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri" *è una Fondazione Scientifica che opera nel campo della* ***Ricerca Biomedica****.*

È stato costituito giuridicamente nel 1961 e ha iniziato le attività nella sede di Milano il 1° febbraio 1963, fin dall'inizio diretto dal prof. Silvio Garattini.
Scopo fondamentale delle attività dell'Istituto è contribuire alla difesa della salute e della vita umana*.*

Il nostro istituto è ***una fondazione senza scopo di lucro*** *elevata ad* ***ente morale*** *con decreto del presidente della Repubblica, ed è sia per statuto, che per etica professionale* ***"super partes".***
L'indipendenza da istituzioni pubbliche e private, ci porta a svolgere sempre i nostri studi applicando le conoscenze scientifiche più aggiornate al meglio possibile, nell'interesse della protezione della salute e dell'ecosistema nel quale viviamo

Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente

Unità d'Igiene Industriale ed Ambientale

1) INDAGINI SPERIMENTALI CONDOTTE NEL PRIMO SEMESTRE (primavera-estate 2010) DEL PRIMO ANNO (primavera 2010 – inverno 2011)

Come da programma, dopo un'attenta valutazione dei dati ambientali riguardanti il territorio delle indagini, messi a disposizione dalla Provincia e dopo una prima ricognizione dell'area di indagine per valutare i siti a cui estendere la rete di monitoraggio, a partire dalla primavera 2010 è stata avviata la fase sperimentale delle indagini. Nello specifico, in questo periodo si è proceduto al campionamento sistematico dei suoli e alla prima valutazione (in periodo climatologico "caldo") della qualità dell'aria. Si riportano di seguito in dettaglio le attività condotte.

3.1) RISULTATI INDAGINE QUALITA' DEL'ARIA CONDOTTA CON CAMPIONATORI PASSIVI A DIFFUSIONE (NH3, NO2, O3, SO2, BTX)

Nel periodo luglio-settembre 2010 è stata avviata la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria tramite campionatori passivi, esposti per un periodo di due sttimane. Nella tabella seguente vengono specificati i siti di monitoraggio e i relativi periodi di campionamento.
Nelle postazioni di Parona, Robbio, Mede e Sannazzaro de'B. i campionamenti sono stati ripetuti per coprire un periodo più ampio rispetto alle due settimane, in quanto identificati come siti rappresentativi delle quattro subAree (rispettivamente area NE, area NW, area SW, area SE) in cui è stato suddiviso il territorio complessivo dell'indagine.

Come sistema di riferimento su cui tarare-calibrare il sistema di monitoraggio con campionatori passivi, è stato utilizzato un laboratorio mobile, installato presso il sito di Parona (Deposito Mezzi CLIR)che ha acquisito in continuo e con tecnica ON-LINE i dati di qualità dell'aria relativamente ai parametri NO_2,Ozono, BTX. Dal confronto tra i dati ottenuti dal sistema

passivi e dal sistema di riferimento è stato quindi possibile correggere i primi sulla base dei rapporti ottenuti tra i due sistemi per la postazione di Parona (utilizzata come postazione di controllo/riferimento).

RESOCONTO MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA TRAMITE CAMPIONATORI PASSIVI PERIODO CLIMATOLOGICO CALDO – ESTATE 2010					
Id. Postaz. Campionam.	Coord. X	Coord. Y	Comune	Inizio Campionam.	Fine Campionam.
1	45°16'49.70"	8°46'01.13"	**Parona - 1**	21/07/2010 10.10	03/08/2010 9.15
2	45°16'49.70"	8°46'01.13"	**Parona - 2**	03/08/2010 9.50	25/08/2010 10.00
3	45°16'49.70"	8°46'01.13"	**Parona - 3**	25/08/2010 11.45	14/09/2010 9.00
4	45°17'24.21"	8°35'37.27"	**Robbio – 1**	20/07/2010 10.50	03/08/2010 11.50
5	45°17'24.21"	8°35'37.27	**Robbio - 2**	03/08/2010 11.50	25/08/2010 9.20
6	45°05'48.56"	8°44'12.27"	**Mede - 1**	20/07/2010 12.30	03/08/2010 12.35
7	45°05'48.56"	8°44'12.27"	**Mede - 2**	03/08/2010 12.50	24/08/2010 12.50
8	45°06'09.43"	8°54'24.38"	**Sannazzaro Dè B. - 1**	20/07/2010 14.30	03/08/2010 15.20
9	45°06'09.43"	8°54'24.38"	**Sannazzaro Dè B. - 2**	03/08/2010 12.50	24/08/2010 8.20
10	45°06'09.43"	8°54'24.38"	**Sannazzaro Dè B. - 3**	24/08/2010 8.50	13/09/2010 13.10
11	45°15'21.11"	8°51'30.21"	**Gambolò**	20/07/2010 9.30	03/08/2010 8.30
12	45°19'54.91"	8°32'59.32"	**Confienza**	20/07/2010 10.30	03/08/2010 11.00
13	45°15'16.84"	8°36'41.90"	**Castelnovetto**	20/07/2010 11.00	03/08/2010 11.00
14	45°11'33.51	8°36'41.97"	**Cozzo**	20/07/2010 11.25	03/08/2010 11.45
15	45°12'57.26"	8°43'04.55"	**Olevano**	20/07/2010 11.45	03/08/2010 12.40
16	45°07'33.98"	8°37'17.85"	**Breme**	20/07/2010 12.15	03/08/2010 16.05
17	45°03'38.42"	8°40'20.99"	**Torre Beretti**	20/07/2010 12.40	03/08/2010 15.15
118	45°10'24.60"	8°47'29.06"	**S. Giorgio di Lomellina**	20/07/2010 14.20	03/08/2010 16.50
19	45°08'16.78"	8°43'29.24"	**Semiana**	20/07/2010 14.45	03/08/2010 13.30
20	45°09'17.73"	8°57'05.00"	**Dorno**	21/07/2010 11.30	03/08/2010 17.30
21	45°03'36.07"	8°50'46.57"	**Mezzana Bigli**	21/07/2010 12.00	03/08/2010 13.30
22	45°15'06.79"	8°44'19.12"	**Mortara**	03/08/2010 9.30	25/08/2010 10.30
23	45°14'46.07"	8°40'22.11"	**Ceretto Lomellina**	03/08/2010 11.20	25/08/2010 11.00
24	45°08'59.52"	8°39'53.43"	**Valle Lomellina**	03/08/2010 16.25	24/08/2010 11.41
25	45°11'53.21"	8°46'27.81"	**Cergnago**	03/08/2010 13.15	24/08/2010 12.18
26	45°07'16.63"	8°47'37.37"	**Lomello**	03/08/2010 13.45	24/08/2010 9.40
27	45°09'07.62"	8°51'42.41"	**Valeggio**	03/08/2010 17.10	24/08/2010 12.45
28	45°06'52.02"	8°51'45.18"	**Ferrera Erbognone**	03/08/2010 18.05	24/08/2010 9.15
29	45°06'52.55"	8°39'51.08"	**Sartirana**	24/08/2010 10.25	13/09/2010 11.15
30	45°14'40.66"	8°38'37.53"	**S. Angelo Lomellina**	25/08/2010 10.00	13/09/2010 9.45

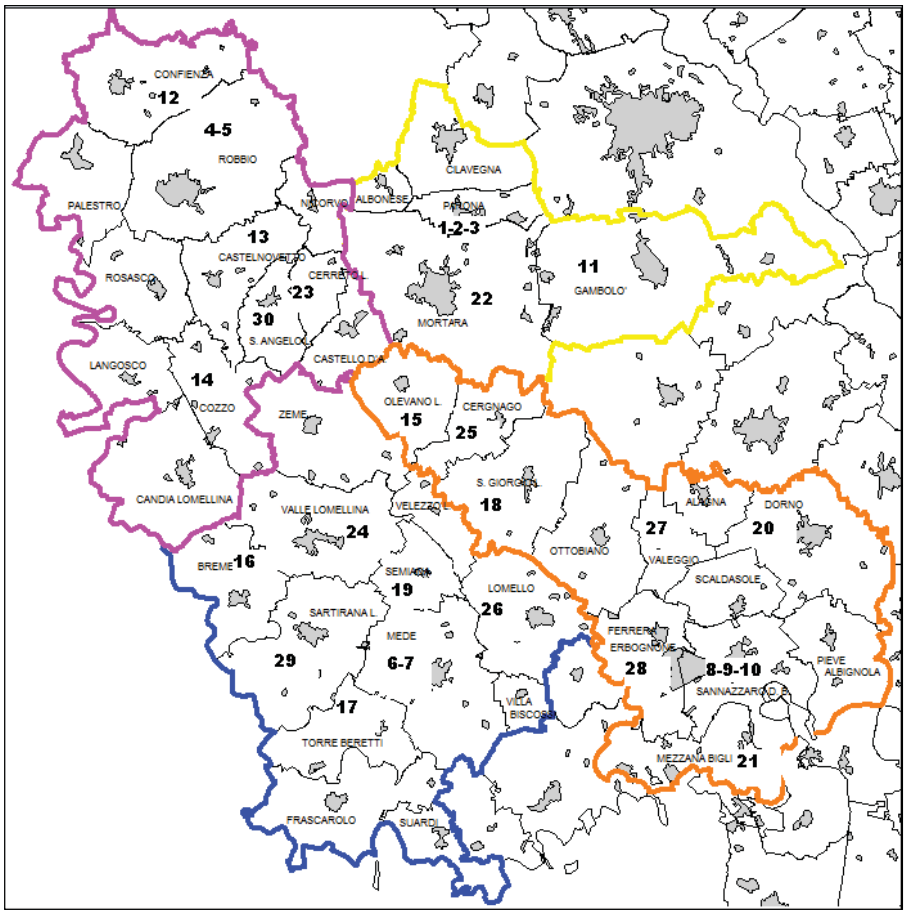
Nella tabella seguente si riportano i risultati ottenuti, già corretti secondo i dati ottenuti presso la postazione di Parona, dal confronto tra sistema passivo e sistema di riferimento (laboratorio mobile).

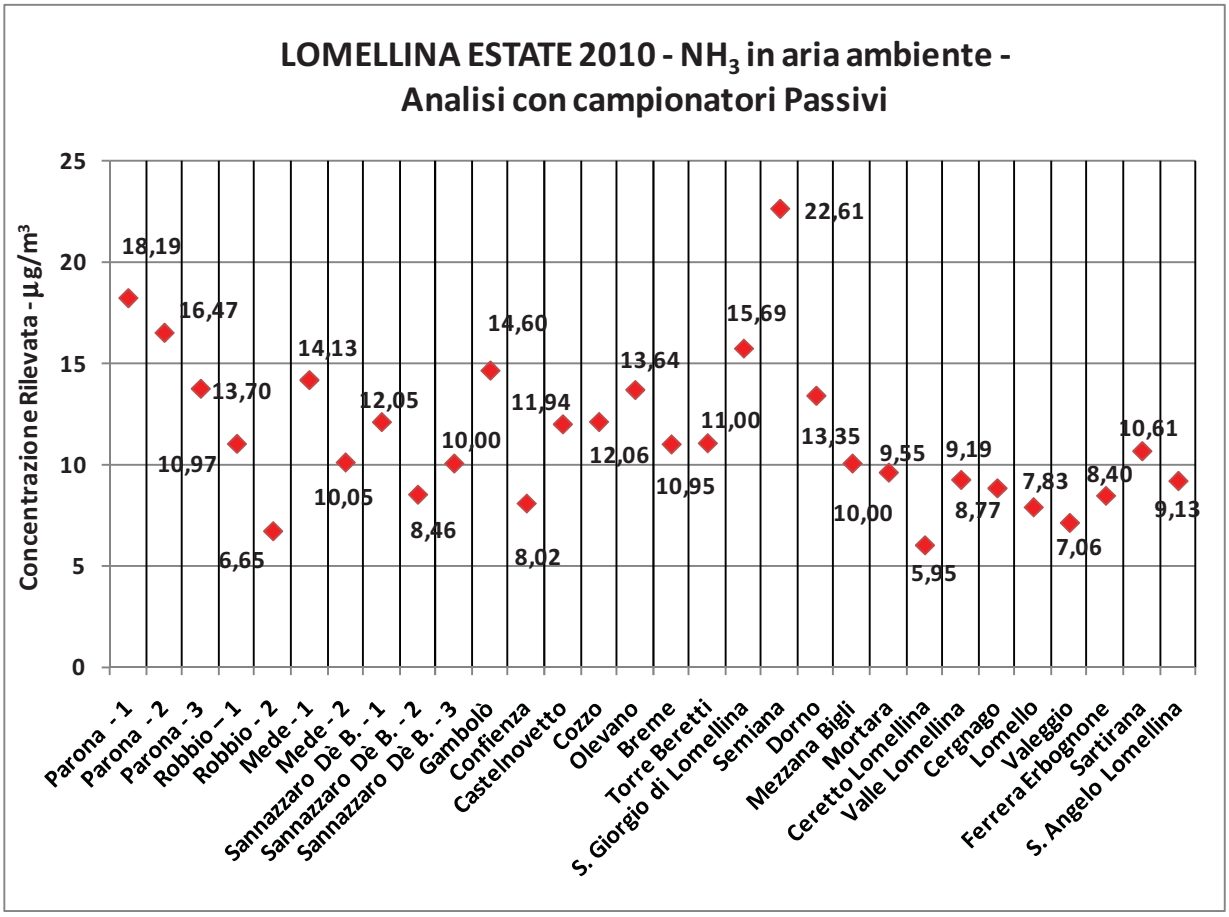
RISULTATI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA TRAMITE CAMPIONATORI PASSIVI
Risultati corretti con i dati di Riferimento della Stazione di Misura On-Line di Parona
PERIODO CLIMATOLOGICO CALDO – ESTATE 2010

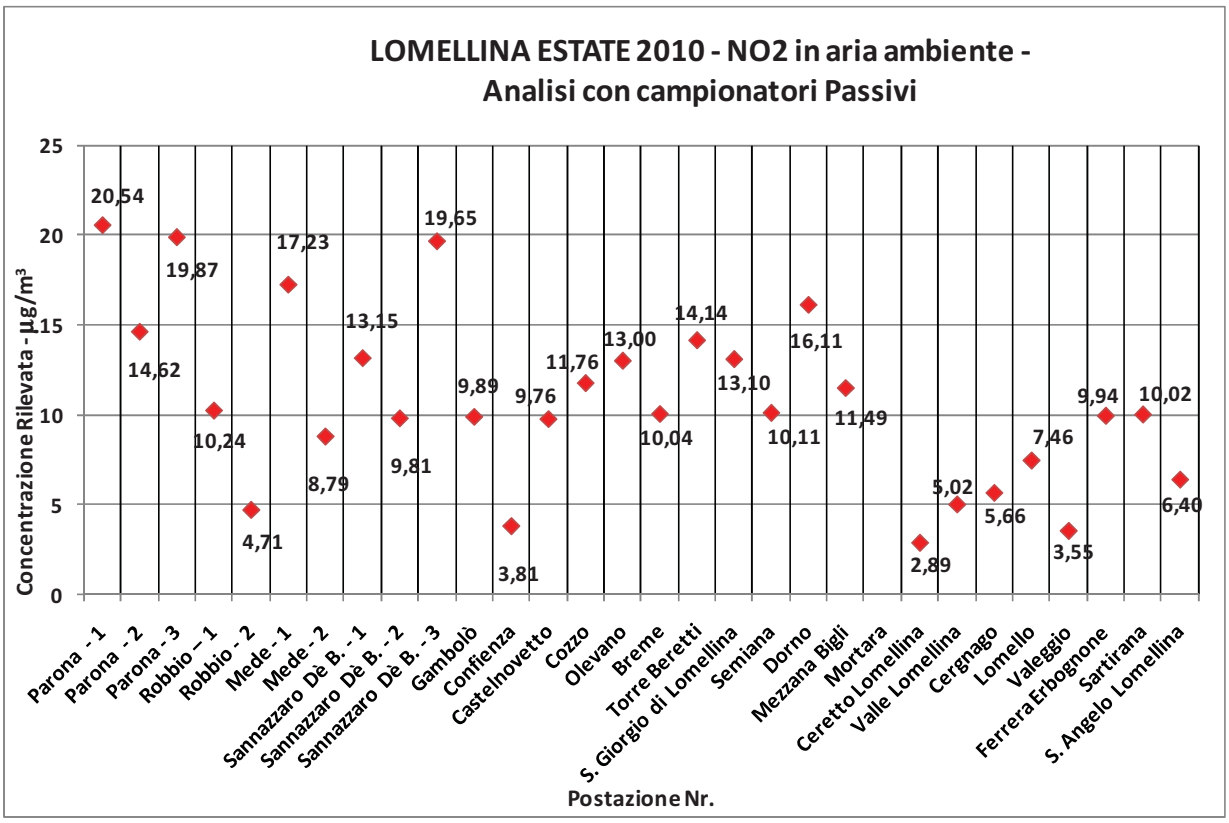
Id. Post. Camp.	Comune	AMMONIACA NH3		BIOSSIDO DI AZOTO NO2		OZONO O3		BIOSSIDO DI ZOLFO SO2		BENZENE		TOLUENE		XILENE	
		µg tot	µg/m3 @ 20°C	µg tot	µg/m3 @ 20°C	µg tot	µg/m3 @ 20°C	µg tot	µg/m3 @ 20°C	µg tot	µg/m3 @ 20°C	µg tot	µg/m3 @ 20°C	µg tot	µg/m3 @ 20°C
1	Parona - 1	83,1	18,19	31,2	20,54	23,9	66,90	12,6	1,47	0,10	0,07	0,80	0,56	0,20	0,17
2	Parona - 2	127,7	16,47	14,8	14,62	37,7	61,72	8,3	0,57	0,05	0,02	0,20	0,07	0,20	0,08
3	Parona - 3	96,1	13,7	39,2	19,87	40,7	50,33	13,7	1,04	0,23	0,10	0,40	0,17	-	-
4	Robbio – 1	54,3	10,97	16,8	10,24	29,8	76,71	6,4	0,69	-	-	-	-	-	-
5	Robbio - 2	51,3	6,65	11,5	4,71	45,2	74,74	9,4	0,65	-	-	-	-	-	-
6	Mede - 1	69,7	14,13	29,0	17,23	31,7	81,92	23,5	2,54	0,06	0,04	10,80	7,36	0,20	0,16
7	Mede - 2	74,4	10,05	20,7	8,79	49,3	84,96	8,2	0,59	0,03	0,01	0,70	0,30	0,10	0,04
8	Sannazzaro Dè B. - 1	59,6	12,05	21,3	13,15	38,4	99,07	21,2	2,29	0,08	0,05	0,40	0,27	0,20	0,17
9	Sannazzaro Dè B. - 2	62,1	8,46	22,5	9,81	50,8	88,33	12,3	0,89	-	-	-	-	-	-
10	Sannazzaro Dè B. - 3	71,1	10	42,2	19,65	29,8	53,41	12,7	0,96	-	-	-	-	-	-
11	Gambolò	71,8	14,6	15,9	9,89	42,6	110,47	6,9	0,75	0,04	0,03	4,90	3,37	0,20	0,14
12	Confienza	39,6	8,02	6,2	3,81	37,9	97,88	7,0	0,75	0,02	0,01	0,60	0,40	0,80	0,58
13	Castelnovetto	58,9	11,94	15,7	9,76	36,1	93,45	31,7	3,43	0,04	0,03	1,50	1,02	0,30	0,19
14	Cozzo	59,6	12,06	19,0	11,76	38,4	99,17	6,9	0,75	0,02	0,01	1,00	0,66	0,10	0,08
15	Olevano	67,5	13,64	21,0	13,00	38,1	98,23	59,6	6,44	0,04	0,03	2,80	1,89	0,20	0,11
16	Breme	54,7	10,95	16,4	10,04	37,0	94,73	38,5	4,12	-	-	-	-	-	-
17	Torre Beretti	54,7	11	23,0	14,14	36,7	94,11	55,1	5,92	0,02	0,01	0,70	0,47	0,00	0,03
18	S. Giorgio di Lomellina	78,0	15,69	21,3	13,10	34,3	88,04	9,1	0,98	0,02	0,01	0,60	0,38	0,10	0,05
19	Semiana	111,2	22,61	16,2	10,11	26,0	67,58	7,2	0,79	0,01	0,01	0,50	0,31	0,10	0,04
20	Dorno	62,4	13,35	24,5	16,11	36,0	98,50	12,1	1,39	0,03	0,02	0,60	0,46	0,10	0,10
21	Mezzana Bigli	46,0	10	17,3	11,49	35,3	97,97	11,6	1,34	0,03	0,02	0,90	0,66	0,10	0,06
22	Mortara	74,2	9,55	-	-	53,0	87,08	-	-	0,04	0,02	0,20	0,07	0,10	0,06
23	Ceretto Lomellina	46,1	5,95	7,0	2,89	42,6	70,13	6,6	0,46	0,04	0,02	0,40	0,16	0,10	0,05
24	Valle Lomellina	67,4	9,19	11,5	5,02	47,9	83,42	7,8	0,57	-	-	-	-	-	-
25	Cergnago	64,8	8,77	13,1	5,66	44,8	77,43	7,3	0,53	0,04	0,02	0,20	0,07	0,10	0,07

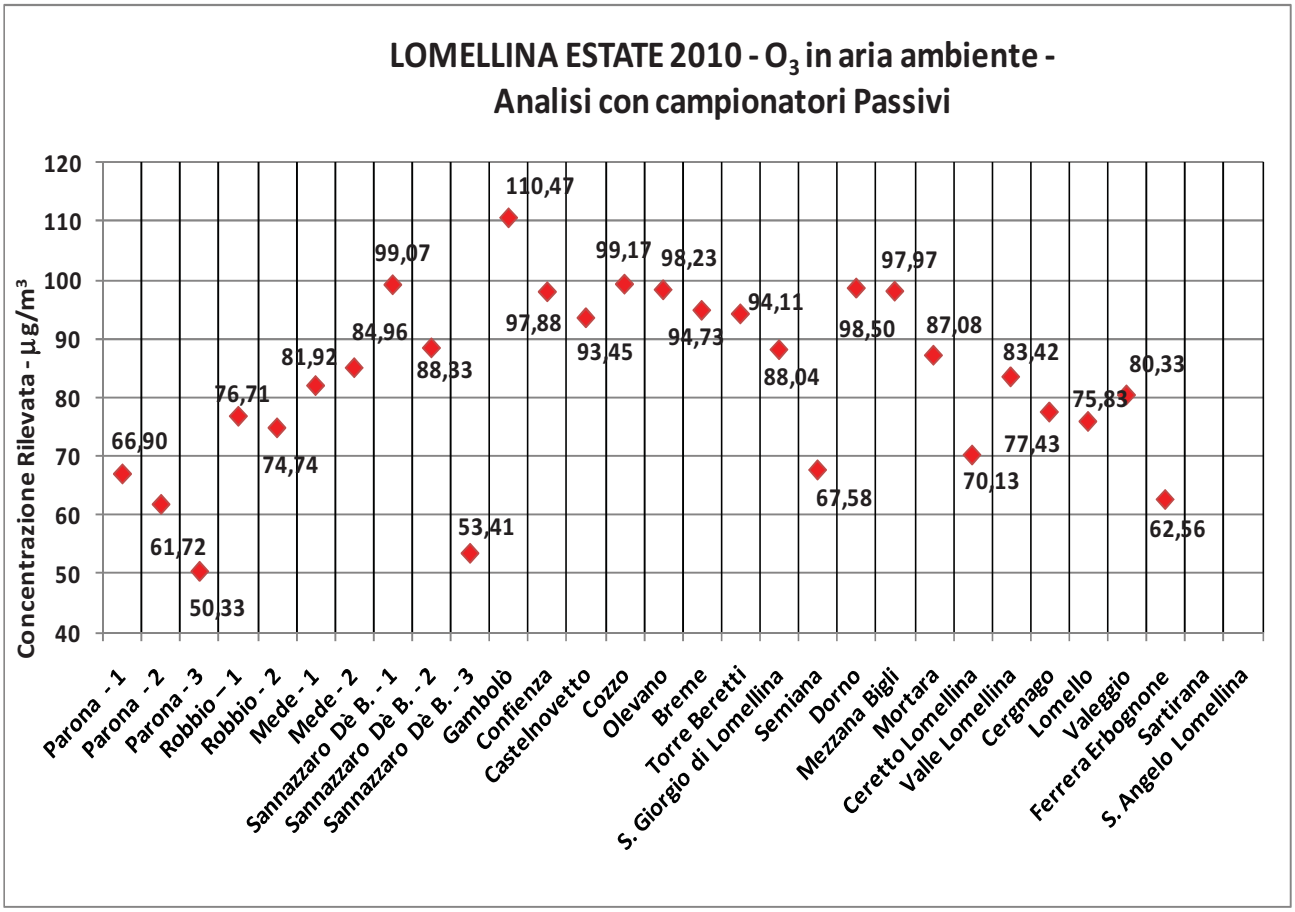
26	**Lomello**	57,5	**7,83**	17,1	**7,46**	43,6	**75,83**	7,5	**0,54**	0,04	**0,02**	0,30	**0,13**	0,10	**0,05**
27	**Valeggio**	51,8	**7,06**	8,1	**3,55**	46,2	**80,33**	6,0	**0,43**	0,03	**0,01**	0,10	**0,05**	0,10	**0,03**
28	**Ferrera Erbognone**	61,1	**8,4**	22,6	**9,94**	35,7	**62,56**	22,8	**1,67**	0,03	**0,01**	0,20	**0,08**	0,10	**0,06**
29	**Sartirana**	74,9	**10,61**	21,4	**10,02**	-	**-**	8,1	**0,61**	0,05	**0,02**	0,20	**0,09**	0,10	**0,07**
30	**S. Angelo Lomellina**	61,1	**9,13**	12,9	**6,40**	-	**-**	17,7	**1,41**	-	**-**	-	**-**	-	**-**

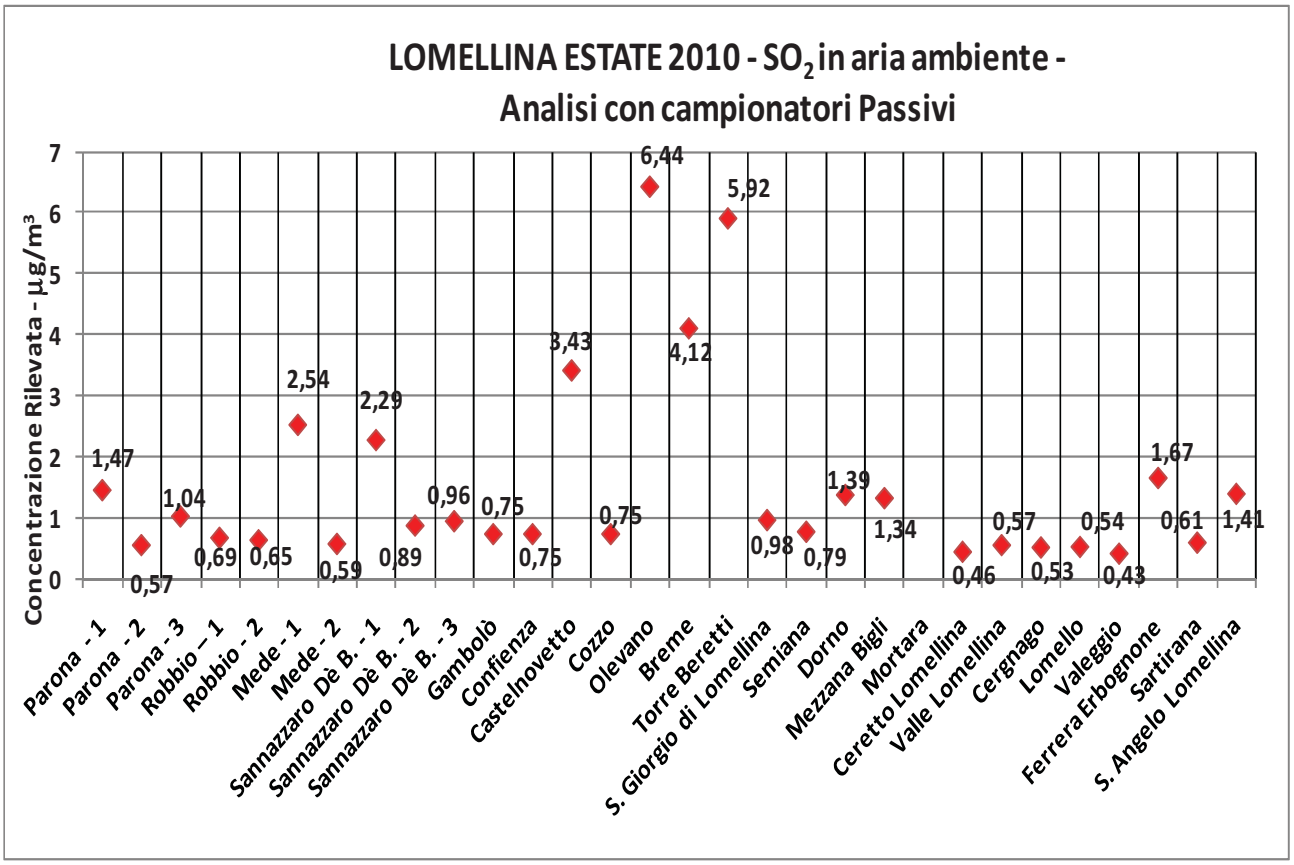
Per facilità di lettura si riportano in forma grafica i risultati ottenuti e di seguito viene visualizzata la numerazione-localizzazione dei campioni come riportati nella precedente tabella

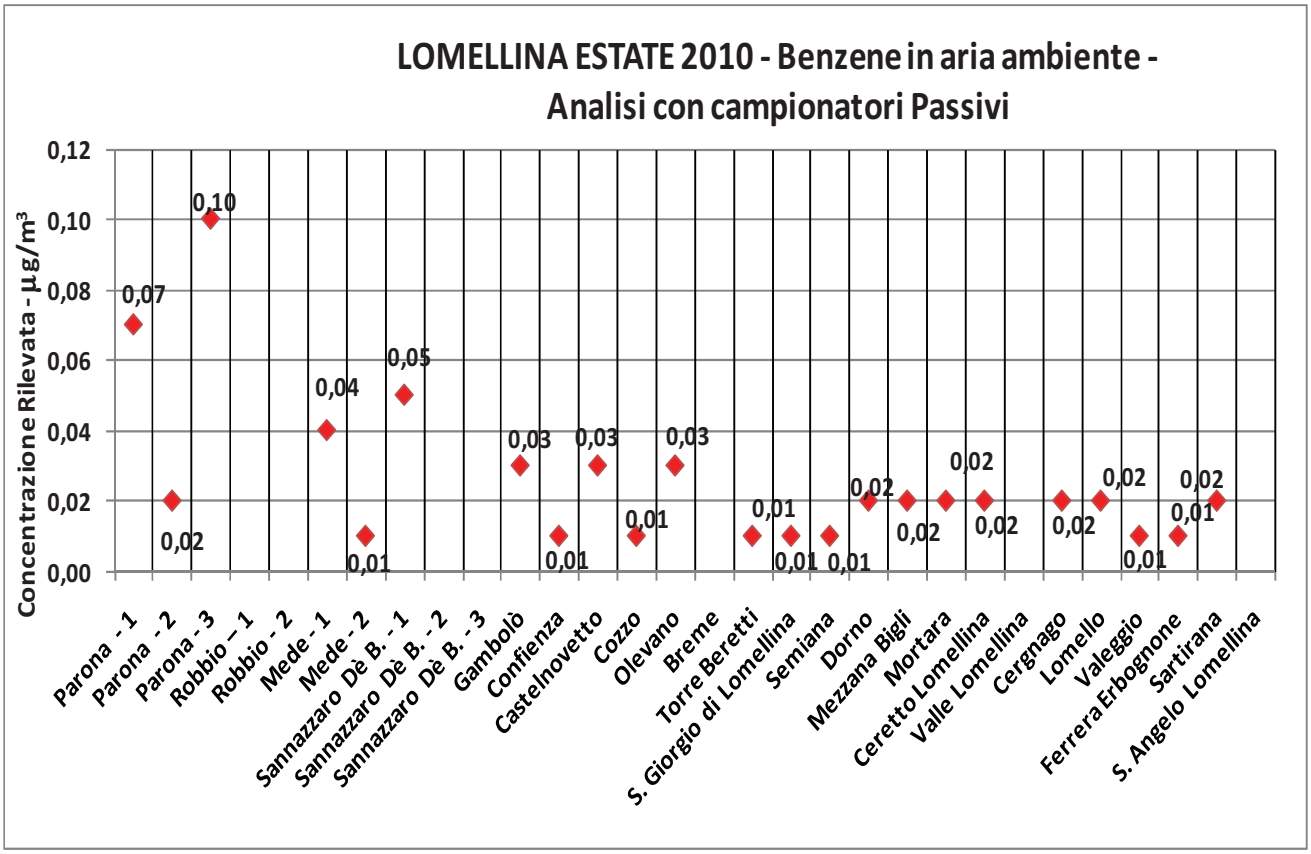


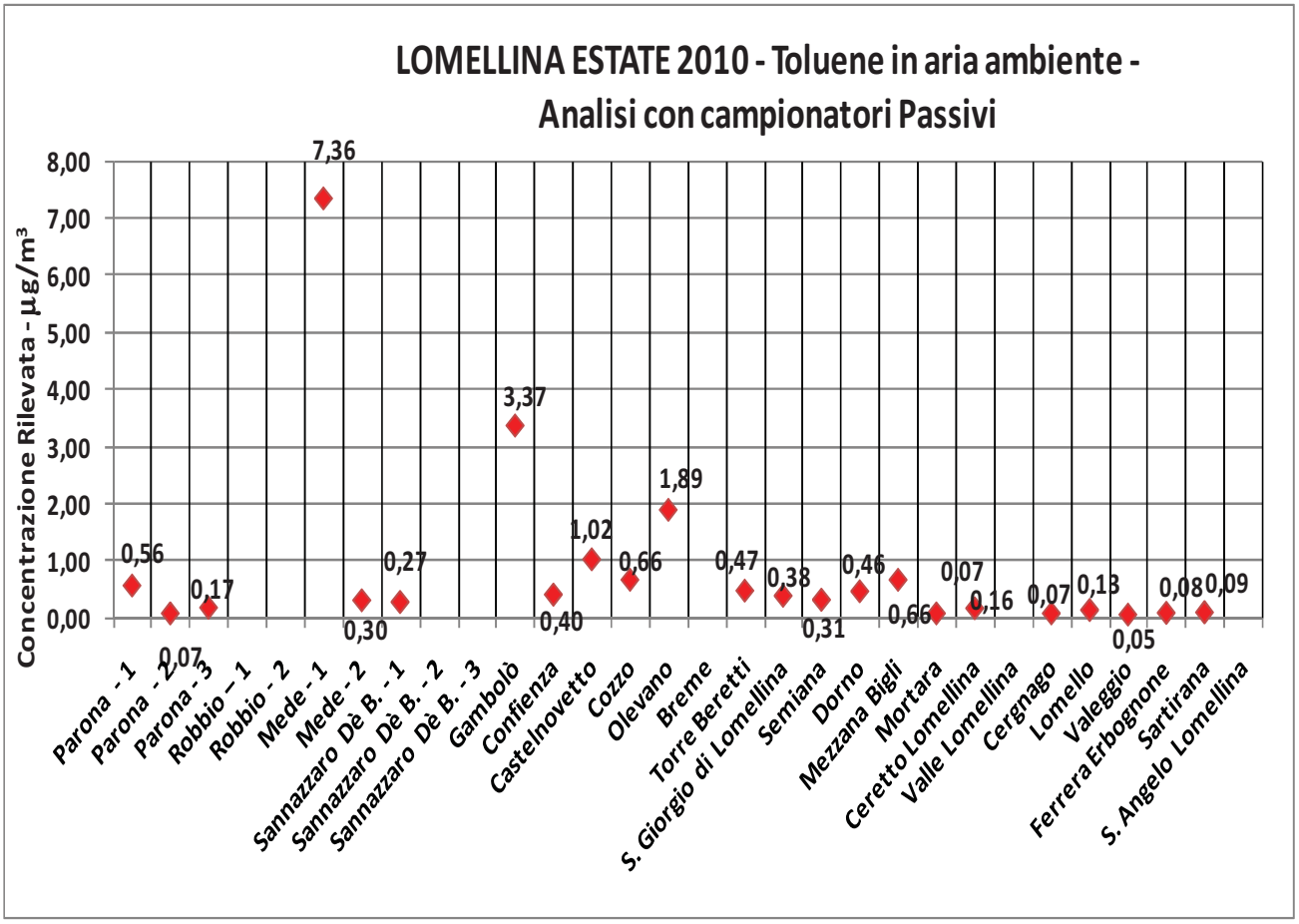

LOMELLINA ESTATE 2010 - NH3 in aria ambiente -
Analisi con campionatori Passivi
Concentrazione Rilevata - µg/m³
0
5
10
15
20
25
18,19
16,47
10,97
13,70
6,65
14,13
10,05
12,05
8,46
10,00
14,60
8,02
11,94
12,06
13,64
10,95
11,00
15,69
22,61
13,35
10,00
9,55
5,95
9,19
8,77
7,83
7,06
8,40
10,61
9,13
Parona - 1
Parona - 2
Parona - 3
Robbio – 1
Robbio - 2
Mede - 1
Mede - 2
Sannazzaro Dè B. - 1
Sannazzaro Dè B. - 2
Sannazzaro Dè B. - 3
Gambolò
Confienza
Castelnovetto
Cozzo
Olevano
Breme
Torre Beretti
S. Giorgio di Lomellina
Semiana
Dorno
Mezzana Bigli
Mortara
Ceretto Lomellina
Valle Lomellina
Cergnago
Lomello
Valeggio
Ferrera Erbognone
Sartirana
S. Angelo Lomellina

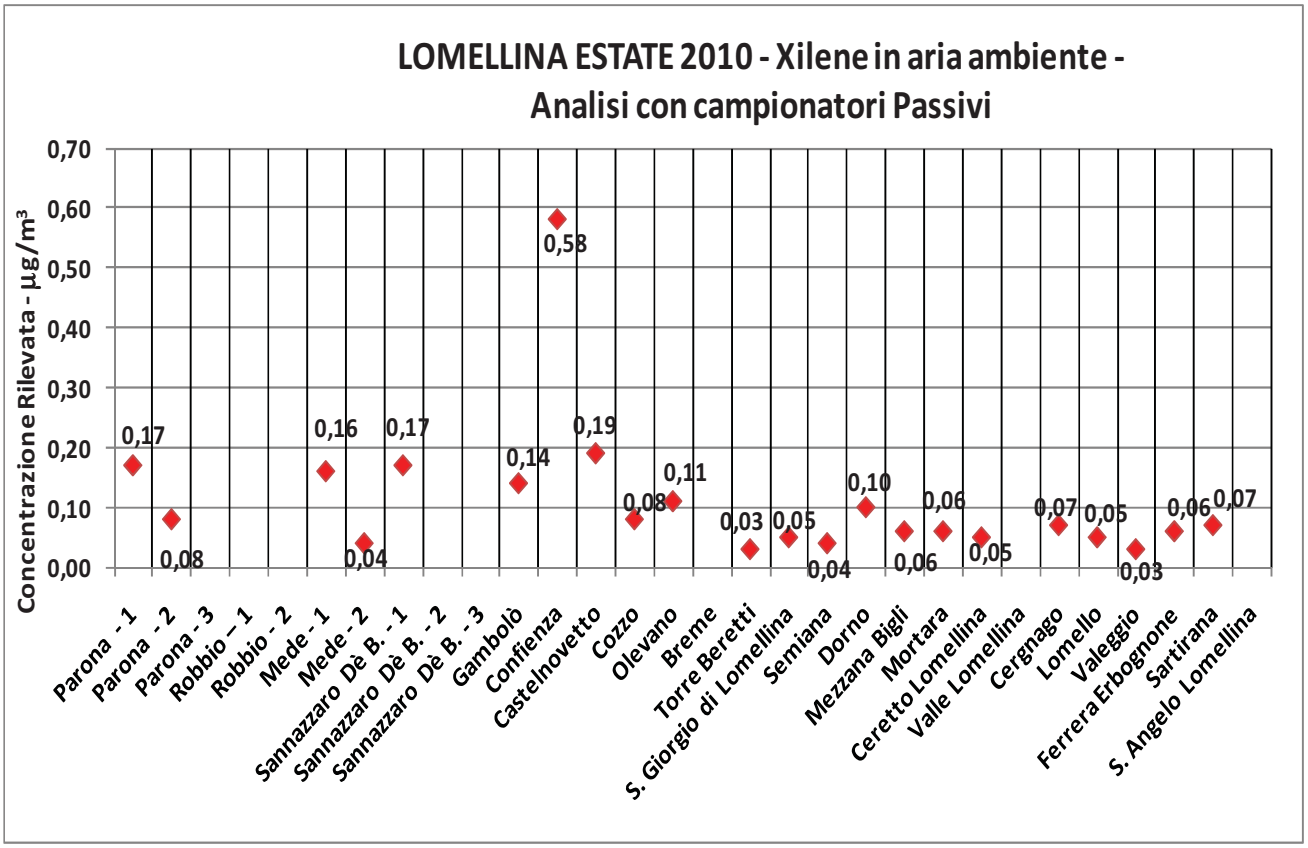

LOMELLINA ESTATE 2010 - NO2 in aria ambiente -
Analisi con campionatori Passivi
Concentrazione Rilevata - µg/m³
0
5
10
15
20
25
20,54
14,62
19,87
10,24
4,71
17,23
8,79
13,15
9,81
19,65
9,89
9,76
3,81
11,76
13,00
10,04
14,14
13,10
10,11
16,11
11,49
2,89
5,02
5,66
7,46
3,55
9,94
10,02
6,40
Parona - 1
Parona - 2
Parona - 3
Robbio – 1
Robbio - 2
Mede - 1
Mede - 2
Sannazzaro Dè B. - 1
Sannazzaro Dè B. - 2
Sannazzaro Dè B. - 3
Gambolò
Confienza
Castelnovetto
Cozzo
Olevano
Breme
Torre Beretti
S. Giorgio di Lomellina
Semiana
Dorno
Mezzana Bigli
Mortara
Ceretto Lomellina
Valle Lomellina
Cergnago
Lomello
Valeggio
Ferrera Erbognone
Sartirana
S. Angelo Lomellina
Postazione Nr.


LOMELLINA ESTATE 2010 - O_3 in aria ambiente -
Analisi con campionatori Passivi
Concentrazione Rilevata - µg/m³
120
110
100
90
80
70
60
50
40
66,90
61,72
50,33
76,71
74,74
81,92
84,96
99,07
88,33
53,41
110,47
97,88
93,45
99,17
98,23
94,73
94,11
88,04
67,58
98,50
97,97
87,08
70,13
83,42
77,43
75,83
80,33
62,56
Parona - 1
Parona - 2
Parona - 3
Robbio – 1
Robbio - 2
Mede - 1
Mede - 2
Sannazzaro Dè B. - 1
Sannazzaro Dè B. - 2
Sannazzaro Dè B. - 3
Gambolò
Confienza
Castelnovetto
Cozzo
Olevano
Breme
Torre Beretti
S. Giorgio di Lomellina
Semiana
Dorno
Mezzana Bigli
Mortara
Ceretto Lomellina
Valle Lomellina
Cergnago
Lomello
Valeggio
Ferrera Erbognone
Sartirana
S. Angelo Lomellina


LOMELLINA ESTATE 2010 - SO_2 in aria ambiente -
Analisi con campionatori Passivi
Concentrazione Rilevata - µg/m³
7
6
5
4
3
2
1
0
1,47
0,57
1,04
0,69
0,65
2,54
0,59
2,29
0,89
0,96
0,75
0,75
3,43
0,75
6,44
4,12
5,92
0,98
0,79
1,39
1,34
0,46
0,57
0,53
0,54
0,43
1,67
0,61
1,41
Parona - 1
Parona - 2
Parona - 3
Robbio – 1
Robbio - 2
Mede - 1
Mede - 2
Sannazzaro Dè B. - 1
Sannazzaro Dè B. - 2
Sannazzaro Dè B. - 3
Gambolò
Confienza
Castelnovetto
Cozzo
Olevano
Breme
Torre Beretti
S. Giorgio di Lomellina
Semiana
Dorno
Mezzana Bigli
Mortara
Ceretto Lomellina
Valle Lomellina
Cergnago
Lomello
Valeggio
Ferrera Erbognone
Sartirana
S. Angelo Lomellina


LOMELLINA ESTATE 2010 - Benzene in aria ambiente - Analisi con campionatori Passivi
Concentrazione Rilevata - µg/m³
0,12
0,10
0,08
0,06
0,04
0,02
0,00
0,07
0,02
0,10
0,04
0,01
0,05
0,03
0,01
0,03
0,01
0,03
0,01
0,01
0,01
0,02
0,02
0,02
0,02
0,02
0,01
0,02
0,01
0,02
Parona - 1
Parona - 2
Parona - 3
Robbio – 1
Robbio - 2
Mede - 1
Mede - 2
Sannazzaro Dè B. - 1
Sannazzaro Dè B. - 2
Sannazzaro Dè B. - 3
Gambolò
Confienza
Castelnovetto
Cozzo
Olevano
Breme
Torre Beretti
S. Giorgio di Lomellina
Semiana
Dorno
Mezzana Bigli
Mortara
Ceretto Lomellina
Valle Lomellina
Cergnago
Lomello
Valeggio
Ferrera Erbognone
Sartirana
S. Angelo Lomellina


LOMELLINA ESTATE 2010 - Toluene in aria ambiente - Analisi con campionatori Passivi
Concentrazione Rilevata - µg/m³
8,00
7,00
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
0,56
0,07
0,17
7,36
0,30
0,27
3,37
0,40
1,02
0,66
1,89
0,47
0,38
0,31
0,46
0,66
0,07
0,16
0,07
0,13
0,05
0,08
0,09
Parona - 1
Parona - 2
Parona - 3
Robbio – 1
Robbio - 2
Mede - 1
Mede - 2
Sannazzaro Dè B. - 1
Sannazzaro Dè B. - 2
Sannazzaro Dè B. - 3
Gambolò
Confienza
Castelnovetto
Cozzo
Olevano
Breme
Torre Beretti
S. Giorgio di Lomellina
Semiana
Dorno
Mezzana Bigli
Mortara
Ceretto Lomellina
Valle Lomellina
Cergnago
Lomello
Valeggio
Ferrera Erbognone
Sartirana
S. Angelo Lomellina



Nella tabella seguente si riassumono i dati ottenuti, esprimendo per ogni inquinante i valori medi, minimi e massimi registrati in tutta l'area di indagine e le medie ottenute per le quattro subaree identificate.

RIEPILOGO RISULTATI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA TRAMITE CAMPIONATORI PASSIVI Estate 2010							
	NH_3 µg/m^3	NO_2 µg/m^3	O_3 µg/m^3	SO_2 µg/m^3	Benzene µg/m^3	Toulene µg/m^3	Xilene µg/m^3
Media Totale Area	**11,37**	**10,79**	**82,68**	**1,54**	**0,03**	**0,83**	**0,11**
Max Totale Area	**22,61**	**20,54**	**110,47**	**6,44**	**0,10**	**7,36**	**0,58**
Minimo Totale Area	**5,95**	**2,89**	**50,33**	**0,43**	**0,01**	**0,05**	**0,03**
Media SubArea NW	**9,25**	**7,08**	**85,35**	**1,16**	**0,02**	**0,56**	**0,23**
Media SubArea NE	**14,50**	**16,23**	**75,30**	**0,96**	**0,05**	**0,85**	**0,11**
Media SubArea SE	**10,74**	**11,55**	**84,39**	**1,69**	**0,02**	**0,48**	**0,08**
Media SubArea SW	**12,05**	**10,35**	**83,22**	**1,96**	**0,02**	**1,44**	**0,07**
Valori Limite	-	40 – Limite Media Annua 200 – Limite Valori Orari (D.M: 60/2002)	120 – Media Mobile 8h (D.lgs 183/04)	125 – Limite 24h 350 – Limite 1h 20 – Limite Annuo Protez Vegetaz (D.M. 60/2002)	5 – Media Annua (D.M. 60/2002)	-	-
Valori di Riferim – Valori Caratteristici	-	40 – Valore Guida Annuo 200 – Valore Guida Orario (Linee Guida WHO – 2000)	100 – Valore Guida 8h 6–80 – Fondo Ambientale (Linee Guida WHO – 2000)	20 – Valore Guida 24h 1 – Fondo Ambientale (Linee Guida WHO – 2000)	1 – Media Aree Rurali 5-20 – Media Aree Urbane (Linee Guida WHO – 2000)	<5 – Media Aree Rurali 5-150 – Meda Aree Urbane (Linee Guida WHO – 2000)	-
Centralina ARPA di PARONA		**18,61**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Centralina ARPA di MORTARA		**30,25**	**52,05**	**-**	**-**	**-**	**-**
Centralina ARPA di SANNAZZARO		**10,61**	**-**	**-**	**1,32**	**-**	**-**

3.2) RISULTATI INDAGINE QUALITA' DELLE DEPOSIZIONI ATMOSFERICHE

Nelle medesime postazioni utilizzate della rete di monitoraggio della qualità dell'aria con campionatori passivi sono stati installati i deposimetri per la determinazione dei tassi di deposizione totale (secca + umida) di microinquinanti. I sistemi di campionamento sono stati esposti per tutta la durata della campagna di monitoraggio (circa due mesi).

Similmente all'analisi condotta con i campionatori passivi a diffusione, i dati sono stati espressi in riferimento alla media delle quattro subaree (i campioni raccolti sono stati sommati a formare un unico campione rappresentativo dei tassi di deposizione media per ogni subArea).
Per quanto riguarda invece le quattro postazioni scelte come rappresentative delle subAree (Parona, Mede, Sannazzaro de'B. e Robbio) i campioni di deposizioni totali raccolti sono stati invece analizzati singolarmente.

Di seguito si espongono in forma tabellare i risultati ottenuti come tassi di deposizione giornaliera di Diossine, PCB e IPA.

Postazione	PARONA		ROBBIO		MEDE		SANNAZZARO DE' B.		SubArea NE		SubArea NW		SubArea SE		SubArea SW	
Giorni di Esposizione	55		55		61		55		62		62		63		63	
Periodo	21/07/2010	14/09/2010	20/07/2010	13/09/2010	14/07/2010	13/09/2010	20/07/2010	13/09/2010	13/07/2010	13/09/2010	13/07/2010	13/09/2010	13/07/2010	14/09/2010	13/07/2010	14/09/2010
u.d.m.	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg
2,3,7,8-TCDF	< 0,31	< 0,72	< 0,44	< 1,03	< 0,61	< 1,28	< 0,30	< 0,70	< 0,22	< 0,45	< 0,71	< 0,73	< 0,26	< 0,13	< 0,40	< 0,20
Total TCDF	20,46	47,39	416,58	964,86	40,95	85,52	48,74	112,89	42,11	86,52	976,67	1003,36	107,26	54,22	26,89	13,59
2,3,7,8-TCDD	< 0,41	< 0,95	< 0,39	< 0,90	< 0,40	< 0,83	< 0,81	< 1,88	< 0,27	< 0,56	< 0,89	< 0,92	< 0,19	< 0,10	< 0,62	< 0,31
Total TCDD	< 0,41	< 0,95	< 0,39	< 0,90	< 0,40	< 0,83	< 0,81	< 1,88	< 0,27	< 0,56	< 0,89	< 0,92	< 0,19	< 0,10	< 0,62	< 0,31
1,2,3,7,8-PCDF	< 0,30	< 0,69	< 0,64	< 1,49	< 0,53	< 1,11	< 0,42	< 0,97	< 0,20	< 0,41	< 0,62	< 0,64	< 0,30	< 0,15	< 0,40	< 0,20
2,3,4,7,8-PeCDF	3,77	8,74	< 0,66	< 1,52	< 0,53	< 1,10	< 0,50	< 1,17	< 0,21	< 0,43	< 0,61	< 0,62	< 0,31	< 0,16	< 0,37	< 0,19
Total-PeCDF	107,98	250,09	2045,50	4737,70	70,71	147,66	61,04	141,37	142,08	291,93	2623,79	2695,49	622,48	314,67	88,56	44,77
1,2,3,7,8-PeCDD	< 0,63	< 1,46	< 0,66	< 1,53	< 0,91	< 1,90	< 0,63	< 1,47	< 0,42	< 0,86	< 1,23	< 1,27	< 0,50	< 0,25	< 0,60	< 0,30
Total-PeCDD	< 0,63	< 1,46	8,87	20,54	0,91	1,90	< 0,63	< 1,47	< 0,42	< 0,86	< 1,23	< 1,27	8,07	4,08	< 0,60	< 0,30
1,2,3,4,7,8-HeCDF	< 0,37	< 0,85	< 0,40	< 0,93	< 0,19	< 0,40	< 0,58	< 1,34	< 0,21	< 0,43	< 0,61	< 0,62	< 0,69	< 0,35	< 0,31	< 0,16
1,2,3,6,7,8-HeCDF	3,25	7,53	0,35	0,81	< 0,19	< 0,39	< 0,47	< 1,10	< 0,18	< 0,37	< 0,47	< 0,48	< 0,64	< 0,32	< 0,28	< 0,14
2,3,4,6,7,8-HeCDF	6,05	14,01	0,37	0,87	< 0,20	< 0,42	< 0,51	< 1,18	< 0,19	< 0,40	< 0,50	< 0,52	< 0,68	< 0,34	< 0,30	< 0,15
1,2,3,7,8,9-HeCDF	< 0,49	< 1,13	< 0,62	< 1,43	< 0,46	< 0,97	< 0,68	< 1,57	< 0,25	< 0,51	< 1,13	< 1,16	< 1,08	< 0,55	< 0,43	< 0,22
Total-HeCDF	51,98	120,40	920,17	2131,26	32,43	67,72	31,06	71,93	63,29	130,04	838,44	861,35	374,65	189,39	121,38	61,36
1,2,3,4,7,8-HeCDD	< 0,50	< 1,17	< 0,34	< 0,78	< 0,43	< 0,90	< 0,68	< 1,58	< 0,19	< 0,39	< 0,59	< 0,61	0,47	0,24	< 0,38	< 0,19
1,2,3,6,7,8-HeCDD	< 0,45	< 1,05	< 0,30	< 0,69	< 0,32	< 0,68	< 0,59	< 1,37	< 0,16	< 0,33	< 0,42	< 0,43	2,04	1,03	< 0,37	< 0,19
1,2,3,7,8,9-HeCDD	< 0,35	< 0,80	< 0,27	< 0,62	< 0,36	< 0,76	< 0,50	< 1,17	< 0,16	< 0,32	< 0,46	< 0,48	< 0,20	< 0,10	< 0,33	< 0,17
Total-HeCDD	15,78	36,55	0,34	0,78	< 0,43	< 0,90	< 0,68	< 1,58	< 0,19	< 0,39	< 0,59	< 0,61	33,29	16,83	< 0,38	< 0,19
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	17,41	40,33	5,00	11,58	< 0,35	< 0,72	4,87	11,29	1,86	3,81	1,99	2,04	29,95	15,14	1,99	1,00
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	< 0,69	< 1,59	< 0,34	< 0,79	< 0,62	< 1,30	< 0,34	< 0,79	< 0,14	< 0,29	< 0,62	< 0,63	2,71	1,37	< 0,25	< 0,12
Total-HpCDF	21,33	49,39	43,78	101,41	< 0,35	< 0,72	10,41	24,10	4,95	10,17	17,40	17,88	47,63	24,08	6,66	3,36
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	7,85	18,19	4,87	11,29	< 0,49	< 1,03	11,66	27,01	2,64	5,43	< 0,59	< 0,61	25,93	13,11	< 0,54	< 0,27
Total-HpCDD	14,93	34,58	13,16	30,49	< 0,49	< 1,03	21,76	50,40	4,90	10,08	< 0,59	< 0,61	57,62	29,13	< 0,54	< 0,27
OCDD	20,00	46,32	32,32	74,86	3,32	6,93	86,81	201,06	15,70	32,25	24,06	24,71	154,66	78,18	16,86	8,53
OCDF	8,80	20,38	9,70	22,48	1,12	2,35	13,84	32,07	4,14	8,50	< 0,88	< 0,90	33,34	16,85	0,39	0,20
I-TCDD Equivalent	3,59	**8,33**	0,84	**1,94**	0,72	**1,50**	1,18	**2,74**	0,44	**0,90**	1,22	**1,25**	1,38	**0,70**	0,74	**0,37**
Human-TCDD Equivalent	2,97	6,89	0,90	2,09	0,89	1,85	1,22	2,82	0,51	1,04	1,44	1,48	1,34	0,68	0,84	0,42
Bird-TCDD Equivalent	5,66	13,10	1,28	2,96	1,34	2,79	1,38	3,19	0,65	1,33	1,95	2,01	1,21	0,61	1,13	0,57
Fish-TCDD Equivalent	3,71	8,60	0,95	2,20	0,98	2,05	1,23	2,84	0,52	1,07	1,56	1,61	1,21	0,61	0,91	0,46
PCDD+PCDF TOT	262,30	607,52	3490,82	8085,29	151,10	349,98	275,79	638,77	278,05	644,02	4484,55	5193,46	1439,20	833,36	262,87	152,21

Postazione	PARONA		ROBBIO		MEDE		SANNAZZARO DE' B.		SubArea NE		SubArea NW		SubArea SE		SubArea SW	
Giorni di Esposizione	55		55		61		55		62		62		63		63	
Periodo	21/07/2010	14/09/2010	20/07/2010	13/09/2010	14/07/2010	13/09/2010	20/07/2010	13/09/2010	13/07/2010	13/09/2010	13/07/2010	13/09/2010	13/07/2010	14/09/2010	13/07/2010	14/09/2010
u.d.m.	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg	pg tot	pg/m²/gg
Isomeri TCDD Equivalenti																
PCB-81	40,78	94,45	< 1,17	< 2,71	15,47	32,31	< 1,44	< 3,34	5,35	10,98	< 1,88	< 1,93	< 1,72	< 0,87	< 1,83	< 0,92
PCB-77	364,95	845,27	17,93	41,52	16,71	34,91	< 1,43	< 3,32	17,13	35,20	36,93	37,94	22,25	11,25	10,39	5,25
PCB-123	66,96	155,08	< 1,40	< 3,25	< 1,45	< 3,03	< 0,75	< 1,73	6,83	14,03	< 2,34	< 2,40	< 1,03	< 0,52	< 1,55	< 0,79
PCB-118	3365,40	7794,80	187,37	433,98	287,64	600,69	137,15	317,66	169,35	347,96	442,25	454,33	366,12	185,08	196,66	99,41
PCB-114	101,50	235,08	< 1,58	< 3,65	< 1,77	< 3,69	< 0,78	< 1,82	< 1,34	< 2,75	< 2,80	< 2,87	21,50	10,87	< 1,85	< 0,94
PCB-105	1838,47	4258,18	78,98	182,94	77,52	161,90	69,38	160,69	93,23	191,56	232,18	238,52	157,19	79,46	86,69	43,82
PCB-126	40,85	94,61	< 1,72	< 3,98	< 1,84	< 3,83	< 1,40	< 3,24	< 0,97	< 2,00	< 1,32	< 1,36	< 1,79	< 0,90	< 1,64	< 0,83
PCB 167	220,76	511,31	25,91	60,02	15,15	31,63	10,25	23,75	15,61	32,07	50,15	51,52	38,59	19,51	18,72	9,46
PCB 156	572,76	1326,60	75,00	173,70	32,83	68,55	21,82	50,54	38,29	78,67	79,97	82,15	85,47	43,20	48,91	24,72
PCB 157	140,81	326,13	9,37	21,70	5,88	12,29	4,95	11,46	5,27	10,83	26,06	26,78	17,59	8,89	11,64	5,88
PCB 169	0,68	1,57	< 1,20	< 2,77	< 1,82	< 3,80	< 1,23	< 2,85	< 0,95	< 1,95	< 1,82	< 1,87	< 1,62	< 0,82	< 1,76	< 0,89
PCB-180	906,25	2099,03	722,29	1672,94	151,54	316,46	122,90	284,66	146,34	300,68	753,09	773,66	807,73	408,32	367,54	185,79
PCB-170	477,73	1106,50	284,94	659,96	44,57	93,07	58,72	136,00	56,23	115,53	220,89	226,93	111,03	56,12	180,24	91,11
PCB-189	27,42	63,50	14,41	33,38	2,39	5,00	1,85	4,28	3,08	6,32	20,27	20,82	2,97	1,50	4,97	2,51
WHO-TCDD Equivalent 2006	4,34	**10,06**	0,22	**0,51**	0,26	**0,54**	0,18	**0,43**	0,14	**0,29**	0,22	**0,22**	0,25	**0,13**	0,23	**0,12**
WHO-TCDD Equivalent 1998	5,07	11,75	0,26	0,60	0,26	0,55	0,19	0,43	0,16	0,33	0,28	0,29	0,31	0,16	0,24	0,12
Bird-WHO-TCDD Equivalent	26,71	61,87	1,21	2,79	2,58	5,39	0,37	0,85	1,51	3,09	2,21	2,27	1,50	0,76	0,88	0,45
Fish-WHO-TCDD Equivalent	0,29	0,68	0,01	0,03	0,02	0,04	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
EC - 7																
PCB 28	1126,10	2608,23	41,58	96,31	63,56	132,73	68,40	158,42	43,71	89,80	211,30	217,08	131,76	66,61	58,73	29,69
PCB-52	1289,78	2987,32	104,06	241,01	111,07	231,96	106,40	246,43	79,16	162,65	387,18	397,76	104,86	53,01	86,80	43,88
PCB-101	2889,75	6693,12	344,66	798,28	409,03	854,18	273,45	633,36	212,75	437,12	1038,34	1066,72	589,00	297,75	254,93	128,87
PCB-118	3365,40	7794,80	187,37	433,98	287,64	600,69	137,15	317,66	169,35	347,96	442,25	454,33	366,12	185,08	196,66	99,41
PCB-153	2355,02	5454,60	458,18	1061,22	323,40	675,37	244,45	566,18	272,63	560,16	1151,74	1183,22	811,60	410,27	262,64	132,77
PCB-138	2708,19	6272,58	324,89	752,50	212,31	443,37	146,57	339,47	197,98	406,79	676,31	694,79	265,10	134,01	189,77	95,93
PCB-180	906,25	2099,03	722,29	1672,94	151,54	316,46	122,90	284,66	146,34	300,68	753,09	773,66	807,73	408,32	367,54	185,79
EC-7 Totali	14640,50	33909,67	2183,03	5056,24	1558,54	3254,76	1099,31	2546,18	1121,92	2305,15	4660,21	4787,56	3076,18	1555,04	1417,06	716,34
PCB - Classi di clorurazione																
TRI-Cl	1408,38	3262,03	92,67	214,64	91,12	190,28	90,52	209,66	67,17	138,01	319,57	328,30	151,55	76,61	85,03	42,99
TETRA-Cl	6181,09	14316,37	933,69	2162,57	704,14	1470,48	594,36	1376,63	588,71	1209,60	2234,50	2295,57	1053,80	532,71	547,92	276,98
PENTA-Cl	11633,22	26944,34	1011,47	2342,71	1203,46	2513,24	816,91	1892,09	716,16	1471,46	3133,52	3219,14	1563,58	790,41	779,17	393,88
ESA-Cl	3795,97	8792,06	1693,74	3922,97	278,48	581,55	929,12	2151,98	1093,21	2246,17	3584,77	3682,73	1915,37	968,24	1049,09	530,32
EPTA-Cl	1770,60	4100,97	1248,01	2890,59	240,90	503,08	281,65	652,35	268,46	551,60	758,15	778,87	1012,85	512,01	752,92	380,61
OCTA-Cl	552,27	1279,15	452,74	1048,62	88,87	185,59	132,13	306,04	126,91	260,76	336,11	345,29	1073,94	542,89	202,16	102,19
PCB Totali	25341,54	58694,93	5432,32	12582,10	2606,96	5444,22	2844,70	6588,76	2860,63	5877,61	10366,62	10649,90	6771,10	3422,86	3416,29	1726,97

Postazione	PARONA		ROBBIO		MEDE		SANNAZZARO DE' B.		SubArea NE		SubArea NW		SubArea SE		SubArea SW	
Giorni di Esposizione	55		55		61		55		62		62		63		63	
Periodo	21/07/2010	14/09/2010	20/07/2010	13/09/2010	14/07/2010	13/09/2010	20/07/2010	13/09/2010	13/07/2010	13/09/2010	13/07/2010	13/09/2010	13/07/2010	14/09/2010	13/07/2010	14/09/2010
u.d.m.	fg tot	$fg/m^2/gg$	fg tot	$fg/m^2/gg$	fg tot	$fg/m^2/gg$	fg tot	$fg/m^2/gg$	fg tot	$fg/m^2/gg$	fg tot	$fg/m^2/gg$	fg tot	$fg/m^2/gg$	fg tot	$fg/m^2/gg$
Fluorene	14,73	34,12	9,10	21,08	3,24	6,78	7,48	17,32	8,29	17,02	71,28	73,23	106,31	53,74	10,17	5,14
Fenantrene	110,39	255,67	46,41	107,48	19,01	39,71	42,28	97,93	26,99	55,45	248,66	255,45	445,90	225,41	49,00	24,77
Antracene	6,67	15,46	1,92	4,45	0,76	1,59	2,05	4,75	1,81	3,72	12,81	13,16	39,69	20,06	4,44	2,24
Fluorantene	183,80	425,72	22,69	52,56	12,86	26,85	65,63	152,00	12,72	26,13	93,22	95,77	263,91	133,41	29,37	14,85
Pirene	363,85	842,74	13,76	31,88	-1,67	-3,48	242,12	560,79	0,74	1,51	172,53	177,24	265,41	134,17	16,09	8,13
Benzo(a)antracene*,°	9,14	21,17	0,07	0,16	1,05	2,19	0,27	0,61	< 0,16	< 0,33	0,69	0,71	38,11	19,27	1,33	0,67
Crisene	28,65	66,35	1,75	4,05	2,06	4,30	0,65	1,52	2,86	5,88	4,79	4,92	73,64	37,23	5,47	2,77
Benzo(b)fluorantene*,°	17,92	41,51	0,57	1,33	1,31	2,74	1,13	2,61	1,56	3,20	7,27	7,47	110,53	55,87	1,66	0,84
Benzo(k)fluorantene*,°	13,52	31,31	0,70	1,63	2,94	6,14	4,22	9,76	1,44	2,97	9,02	9,27	38,28	19,35	8,58	4,34
Benzo(j)fluorantene*	< 3,18	< 7,37	< 0,06	< 0,14	< 0,43	< 0,91	1,12	2,60	< 0,39	< 0,81	< 1,24	< 1,27	2,03	1,03	< 0,05	< 0,02
Benzo(e)pirene	24,91	57,69	1,45	3,37	0,15	0,32	6,10	14,13	1,61	3,31	6,43	6,61	101,42	51,27	9,99	5,05
Benzo(a)pirene*,°	10,08	23,34	0,92	2,13	< 0,26	< 0,18	7,47	17,29	1,69	3,47	3,14	3,22	94,69	47,87	6,66	3,37
Indeno(1,2,3cd)pirene*,°	13,05	30,22	0,14	0,31	1,65	3,45	11,03	25,54	1,29	2,65	1,03	1,06	63,51	32,10	8,24	4,16
Benzo(g,h,i)perilene	47,34	109,65	1,17	2,70	0,42	0,89	21,99	50,92	3,19	6,55	10,06	10,33	86,14	43,55	32,70	16,53
Dibenzo(a,h)antracene*,°	< 9,51	< 22,02	1,99	4,60	< 0,47	< 0,98	5,86	13,56	3,21	6,59	< 5,05	< 5,19	32,10	16,23	< 4,46	< 2,25
Dibenzo(a,e)pirene*	< 0,24	< 0,55	< 0,36	< 0,84	< 0,16	< 0,32	< 0,23	< 0,52	< 0,22	< 0,45	< 0,27	< 0,27	< 1,14	< 0,58	< 0,39	< 0,20
Dibenzo(a,h)pirene*	< 0,11	< 0,24	< 0,25	< 0,58	< 0,05	< 0,11	< 0,09	< 0,20	< 0,16	< 0,34	< 0,17	< 0,17	< 1,35	< 0,68	< 0,17	< 0,08
Dibenzo(a,i)pirene*	< 0,29	< 0,66	< 0,47	< 1,08	< 0,13	< 0,27	< 0,17	< 0,40	< 0,28	< 0,57	< 0,40	< 0,41	< 1,09	< 0,55	< 0,34	< 0,17
Dibenzo(a,l)pirene*	< 1,06	< 2,45	< 1,82	< 4,22	< 0,37	< 0,78	< 0,34	< 0,78	< 0,33	< 0,69	< 1,17	< 1,20	6,94	3,51	< 0,95	< 0,48
Σ IPA	858,42	1988,24	105,60	244,59	42,70	89,16	416,97	965,76	68,93	141,63	649,20	666,94	1772,19	895,86	189,96	96,03
Σ IPA D.Lgs. 133/2005*	78,08	180,85	7,35	17,02	5,86	12,23	28,67	66,40	10,74	22,06	29,43	30,23	389,77	197,03	32,73	16,55
IPA-B(a)P Equivalent (EPA)°	19,13	44,31	1,29	2,98	0,71	1,48	9,47	21,94	2,50	5,14	5,65	5,80	134,37	67,93	9,49	4,80
IPA-B(a)P Equivalent (ISS)°	19,27	44,63	2,22	5,14	0,46	0,95	12,02	27,85	3,94	8,10	7,49	7,70	130,57	66,00	10,78	5,45

Nella seguente tabella si riassumono i dati ottenuti, per facilità di lettura evidenziando i principali inquinanti di interesse.

Deposizioni al suolo di microinquinanti

		Parona	Robbio	Mede	Sannazzaro de' B.	SubArea NE	SubArea NW	SubArea SE	SubArea SW	Valore di Riferimento
I-TCDD Equivalent	$pg/m^2/gg$	8,33	1,94	1,50	2,74	0,90	1,25	0,70	0,37	7 – WHO 2001
PCB_WHO-TCDD Equivalent 2006	$pg/m^2/gg$	10,06	0,51	0,54	0,43	0,29	0,22	0,13	0,12	-
Benzo(a)pirene	$fg/m^2/gg$	23,34	2,13	0,18	17,29	3,47	3,22	47,87	3,37	-
IPA-B(a)P Equivalent (EPA)	$fg/m^2/gg$	44,31	2,98	1,48	21,94	5,14	5,80	67,93	4,80	-
IPA-B(a)P Equivalent (ISS)	$fg/m^2/gg$	44,63	5,14	0,95	27,85	8,10	7,70	66,00	5,45	-

3.3) RISULTATI INDAGINE QUALITA' DELL'ARIA – MicroInquinanti Organici

Nei comuni di Robbio, Parona, Mede e Sannazzaro de'Burgondi quali rappresentativi rispettivamente delle SubAree NW, NE, SW e SE sono stati condotti i campionamenti di aria ambiente per la determinazione delle concentrazioni di Microinquinanti Organici, con tecnica attiva.

Nelle tabelle seguenti si riportano i dati ottenuti.

Postazione	PARONA - Deposito CLIR		ROBBIO - Cortile Municipio		MEDE - Piazza Municipio		SANNAZZARO DE' B. - Cortile Municipio	
Giorni di Esposizione	35		36		35		34	
Periodo	21/07/2010	25/08/2010	20/07/2010	25/08/2010	20/07/2010	24/08/2010	21/07/2010	24/08/2010
m^3 campionati @ 20°C; 1013 mB	300,231		243,106		317,948		359,732	
u.d.m.	ng tot	fg/std.m^3	ng tot	fg/std.m^3	ng tot	fg/std.m^3	ng tot	fg/std.m^3
2,3,7,8-TCDF	0,0069	22,96	< 0,0004	< 1,80	< 0,0004	< 1,32	0,0010	2,66
Total TCDF	0,1476	491,58	0,0285	117,32	0,0314	98,83	0,0218	60,68
2,3,7,8-TCDD	< 0,0004	< 1,43	< 0,0005	< 2,01	< 0,0007	< 2,11	< 0,0003	< 0,81
Total TCDD	0,0110	36,49	0,0023	9,29	0,0042	13,07	< 0,0003	< 0,81
1,2,3,7,8-PCDF	0,0049	16,38	< 0,0007	< 2,98	< 0,0005	< 1,66	< 0,0003	< 0,91
2,3,4,7,8-PeCDF	0,0185	61,65	< 0,0008	< 3,20	< 0,0006	< 1,79	< 0,0003	< 0,97
Total-PeCDF	0,1764	587,46	0,0125	51,60	0,0094	29,54	0,0037	10,17
1,2,3,7,8-PeCDD	0,0044	14,53	< 0,0008	< 3,41	< 0,0013	< 3,94	< 0,0005	< 1,39
Total-PeCDD	0,0165	55,00	< 0,0008	< 3,41	0,0048	15,02	< 0,0005	< 1,39
1,2,3,4,7,8-HeCDF	0,0160	53,40	< 0,0007	< 3,03	< 0,0006	< 1,78	< 0,0003	< 0,70
1,2,3,6,7,8-HeCDF	0,0158	52,65	< 0,0007	< 2,93	< 0,0005	< 1,65	< 0,0002	< 0,69
2,3,4,6,7,8-HeCDF	0,0143	47,57	< 0,0007	< 2,87	< 0,0006	< 1,76	< 0,0002	< 0,64
1,2,3,7,8,9-HeCDF	< 0,0004	< 1,37	< 0,0009	< 3,65	< 0,0007	< 2,24	< 0,0003	< 0,81
Total-HeCDF	0,1876	624,85	0,0113	46,69	0,0234	73,48	0,0143	39,84
1,2,3,4,7,8-HeCDD	0,0024	7,93	< 0,0008	< 3,14	< 0,0010	< 3,01	< 0,0005	< 1,31
1,2,3,6,7,8-HeCDD	0,0036	12,00	< 0,0007	< 2,93	< 0,0009	< 2,80	< 0,0005	< 1,26
1,2,3,7,8,9-HeCDD	0,0042	13,92	< 0,0008	< 3,09	< 0,0009	< 2,95	< 0,0005	< 1,33
Total-HeCDD	0,0363	120,85	< 0,0008	< 3,14	0,0063	19,70	0,0037	10,41
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,0549	182,89	0,0065	26,59	0,0034	10,70	0,0019	5,16
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,0083	27,58	< 0,0010	< 4,15	< 0,0009	< 2,81	< 0,0003	< 0,86
Total-HpCDF	0,0807	268,84	0,0080	32,74	0,0054	17,10	0,0033	9,04
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,0168	56,07	< 0,0013	< 5,29	< 0,0009	< 2,75	< 0,0005	< 1,31
Total-HpCDD	0,0349	116,24	< 0,0013	< 5,29	< 0,0009	< 2,75	< 0,0005	< 1,31
OCDD	0,0144	47,84	< 0,0017	< 6,83	0,0153	48,10	0,0068	19,04
OCDF	0,0310	103,13	< 0,0021	< 8,63	< 0,0017	< 5,22	0,0007	1,91
I-TCDD Equivalent	0,0191	**63,55**	0,0010	**4,09**	0,0011	**3,59**	0,0006	**1,70**
Human-TCDD Equivalent	0,0174	58,06	0,0011	4,58	0,0014	4,34	0,0007	1,93
Bird-TCDD Equivalent	0,0363	121,02	0,0016	6,39	0,0017	5,40	0,0017	4,60
Fish-TCDD Equivalent	0,0210	69,87	0,0013	5,22	0,0015	4,83	0,0007	2,04
PCDD+PCDF TOT	0,7362	2452,28	0,0693	284,92	0,1026	322,81	0,0556	154,60

Postazione	PARONA - Deposito CLIR		ROBBIO - Cortile Municipio		MEDE - Piazza Municipio		SANNAZZARO DE' B. - Cortile Municipio	
Giorni di Esposizione	35		36		35		34	
Periodo	21/07/2010	25/08/2010	20/07/2010	25/08/2010	20/07/2010	24/08/2010	21/07/2010	24/08/2010
m^3 campionati @ 20°C; 1013 mB	300,231		243,106		317,948		359,732	
u.d.m.	ng tot	pg/std.m^3	ng tot	fg/std.m^3	ng tot	fg/std.m^3	ng tot	fg/std.m^3
Isomeri TCDD Equivalenti								
PCB-81	0,0348	0,116	0,0223	0,092	0,0412	0,130	0,0042	0,012
PCB-77	0,4253	1,417	0,1954	0,804	0,3123	0,982	0,0776	0,216
PCB-123	0,1286	0,428	0,1089	0,448	0,1281	0,403	0,0620	0,172
PCB-118	5,9062	19,672	3,5462	14,587	3,5851	11,276	1,4152	3,934
PCB-114	0,2159	0,719	0,0910	0,375	0,0916	0,288	0,0374	0,104
PCB-105	2,3098	7,693	1,1032	4,538	1,1098	3,491	0,4480	1,245
PCB-126	0,0321	0,107	0,0122	0,050	0,0160	0,050	0,0054	0,015
PCB 167	0,1821	0,606	0,1195	0,492	0,1111	0,350	0,0594	0,165
PCB 156	0,3963	1,320	0,1971	0,811	0,1897	0,597	0,1110	0,309
PCB 157	0,0922	0,307	0,0401	0,165	0,0347	0,109	0,0218	0,060
PCB 169	0,0030	0,010	0,0020	0,008	< 0,0014	< 0,004	< 0,0009	< 0,002
PCB-180	1,2557	4,183	1,8583	7,644	1,9955	6,276	1,0516	2,923
PCB-170	0,5740	1,912	0,6703	2,757	0,6141	1,932	0,3948	1,098
PCB-189	0,0152	0,051	0,0150	0,062	0,0213	0,067	0,0066	0,018
WHO-TCDD Equivalent 2006	0,0036	**0,012**	0,0015	**0,006**	0,0018	**0,006**	0,0006	**0,002**
WHO-TCDD Equivalent 1998	0,0045	0,015	0,0019	0,008	0,0023	0,007	0,0008	0,002
Bird-WHO-TCDD Equivalent	0,0283	0,094	0,0134	0,055	0,0215	0,068	0,0049	0,014
Fish-WHO-TCDD Equivalent	0,0003	0,001	0,0001	0,000	0,0002	0,000	0,00005	0,0001
EC - 7				0,000				
PCB 28	34,5117	114,951	18,0425	74,217	13,6862	43,046	8,4437	23,472
PCB-52	27,9207	92,997	17,7625	73,065	23,0106	72,372	8,1192	22,570
PCB-101	23,1422	77,081	16,3765	67,364	22,2558	69,998	10,0157	27,842
PCB-118	5,9062	19,672	3,5462	14,587	3,5851	11,276	1,4152	3,934
PCB-153	7,9996	26,645	8,1805	33,650	8,0024	25,169	5,2562	14,611
PCB-138	5,7693	19,216	4,5672	18,787	3,9587	12,451	2,6960	7,494
PCB-180	1,2557	4,183	1,8583	7,644	1,9955	6,276	1,0516	2,923
EC-7 Totali	106,5054	354,745	70,3337	289,313	76,4945	240,588	36,9975	102,848
PCB - Classi di clorurazione								
TRI-Cl	57,4097	191,218	48,0323	197,578	36,0821	113,484	24,6953	68,649
TETRA-Cl	533,2185	1776,027	900,1134	3702,555	162,5260	511,171	513,0986	1426,336
PENTA-Cl	49,6395	165,338	34,7869	143,094	44,6946	140,572	20,3452	56,556
ESA-Cl	15,9711	53,196	14,2222	58,502	12,8824	40,517	8,8936	24,723
EPTA-Cl	3,4972	11,648	4,7091	19,371	4,4757	14,077	3,0860	8,579
OCTA-Cl	0,5414	1,803	0,7850	3,229	0,8606	2,707	0,3840	1,068
PCB Totali	660,2773	2199,231	1002,6490	4124,328	261,5213	822,528	570,5027	1585,910

Microinquinanti aerodispersi

Postazione	Inquinante	Valore [fg/std. m^3]	Valore di Riferim [fg/std. m^3]	Fonte
PARONA	Diossine – I-TCDD Eq	63,55	30 – 200: Aree Urbane 4 – 20: Aree Rurali	EPA – Rapporto EPA/600/BP-92001-ac
	PCB – WHO TCDD Eq.	12,10	9: Aree Urbane 0,7: Aree Rurali	
ROBBIO	Diossine – I-TCDD Eq	4,09	30 – 200: Aree Urbane 4 – 20: Aree Rurali	
	PCB – WHO TCDD Eq.	6,01	9: Aree Urbane 0,7: Aree Rurali	
MEDE	Diossine – I-TCDD Eq	3,59	30 – 200: Aree Urbane 4 – 20: Aree Rurali	
	PCB – WHO TCDD Eq.	5,79	9: Aree Urbane 0,7: Aree Rurali	
SANNAZZARO de'B.	Diossine – I-TCDD Eq	1,70	30 – 200: Aree Urbane 4 – 20: Aree Rurali	
	PCB – WHO TCDD Eq.	1,78	9: Aree Urbane 0,7: Aree Rurali	

3.4) PRIME CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI OTTENUTI

Dai dati sopra si può notare come eventuali criticità emergano solo in riferimento ai microinquinanti organici.

La postazione di Parona mostra valori significativamente superiori alle altre postazioni per quanto riguarda sia i tassi **di deposizione** che le **concentrazioni in aria ambiente** di Diossine e PCB. Per le altre postazioni, infatti, i tassi di deposizione risultano ampiamente entro il valore di riferimento di 7 pg/m^2/gg mentre la postazione di PArona mostra un valore di 8,33 pg/m^2/gg.

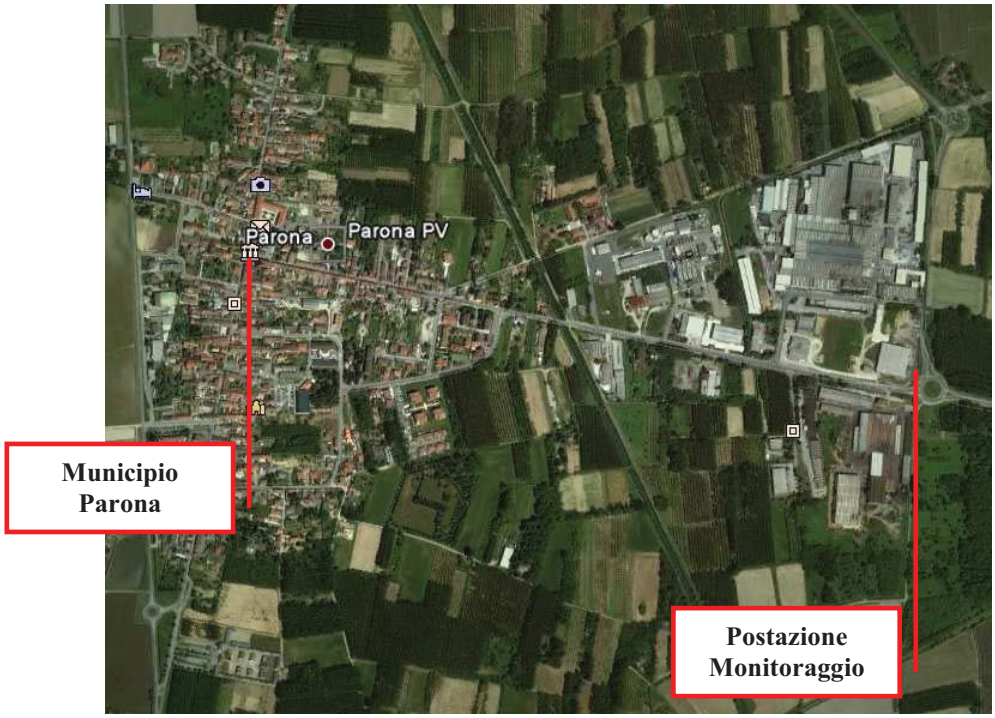
Le concentrazioni in aria di Diossine misurate risultano entro gli intervalli di concentrazioni mediamente rinvenibili in aree rurali secondo l'EPA, l'Agenzia per l'Ambiente Statunitense,(ampiamente minori di 20 fg/m^3), mentre la postazione di PArona mostra un valore di 63 fg/m^3, comunque entro il range

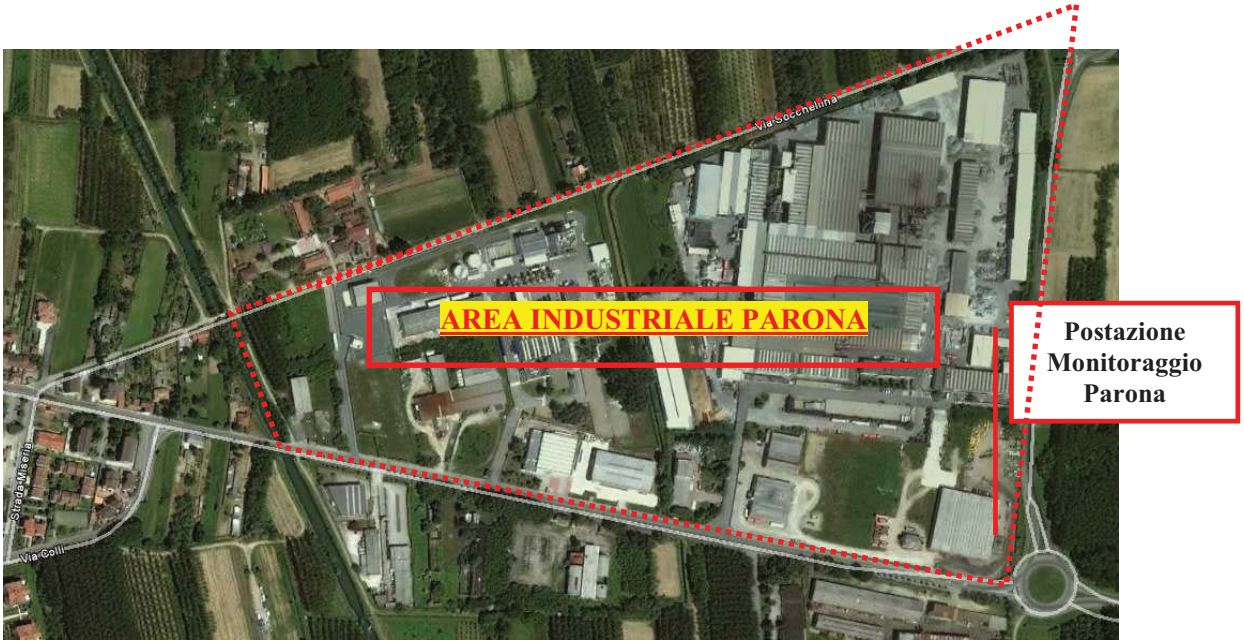
suggerito dall'EPA per le aree urbane (< 200 fg/m^3). Per quanto riguarda i PCB, invece, la postazione di Parona mostra un valore di 12 fg/m^3,leggermente superiore al riferimento di 9 fg/m^3 suggerito dall'EPA per le aree urbane. Si sottolinea comunque come l'esposizione dell'uomo alle diossine e PCB attraverso l'aria rimane la via di contaminazione meno importante. Il 95% dell'esposizione alle diossine avviene infatti attraverso la dieta (consumo di carne, latte, uova e grassi animali).

Un fattore da non trascurare nella valutazione dei dati sopra esposti è la considerazione che la postazione di rilevamento della qualità dell'aria di Parona è stata situata in zona industriale (con presenza di industrie fortemente impattanti come fonderia, industria di fusione secondaria di alluminio e industria chimica) mentre le altre sono state installate nelle adiacenze dei palazzi municipali, in zona abitativa civile del rispettivo paese, lontane da sorgenti emissive di tipo industriale.
Tale scelta è stata motivata dalla necessità di valutare, oltre che fenomeni di inquinamento a scala locale (qualità dell'aria dei centri abitati), anche fenomeni di inquinamento su micro-scala rispetto alla localizzazione di importanti fonti di inquinamento.
Su base delle risultanze analitiche ottenute, appare opportuno estendere le ricerche sperimentali, per quanto concerne la determinazione delle concentrazioni in aria ambiente di microinquinanti organici ad un approfondimento sia in periodo climatologico caldo che freddo ed a postazioni rappresentative di attività antropiche civili ed industriali . In una prossima indagine sperimentale, si provvederà a ripetere il monitoraggio nelle quattro principali postazioni ma contemporaneamente verrà anche valutata la

concentrazione di microinquinanti organici (PCDD/F e PCB) nelle adiacenze dei palazzi comunali e zone industriali (in particolare di Parona), al fine di evidenziarne eventuali significative differenze.

Nella figura seguente si riportano le ortofoto dell'area industriale di Parona e l'identificazione della postazione selezionata per l'indagine.





3.5) Campionamento dei suoli superficiali

Tra la primavera 2010 e l'inverno 2010-2011, considerata l'estensione dell'area di indagine, è stato monitorato l'intero territorio in maniera sistematica.

A questo scopo è stata determinata una griglia di campionamento a maglia quadrata di 3 km di raggio e il prelievo del suolo è avvenuto in tutti i nodi di tale griglia. Questa scelta è stata effettuata per ricalcare la strategia utilizzata dalla Provincia di Pavia per il progetto di Valutazione della Qualità dei suoli della Provincia di Pavia ("Il suolo della Provincia di Pavia, 2006, ed. Torchio de' Ricci, Certosa di Pavia). Tale strategia si basava sulla rete LUCAS EUROSTAT (Land Use Cover Area From Statistical Survey), nata dalla collaborazione tra l'Ufficio Statistico della Commissione Europea (EUROSTAT) e la Direzione Generale Agricoltura e finalizzata al monitoraggio della copertura dei suoli europei. La rete LUCAS prevede maglie di 18 x 18 km con il rilevamento nell'intorno di ogni nodo della griglia, denominato Primary Sampling Unit (PSU) di un numero pari a 10 siti denominati Secondary Sampling Unit (SSU). Nella Provincia di Pavia i nodi della rete LUCAS sono 7. L'unico nodo ricadente nel territorio dell'indagine in oggetto presenta le seguenti coordinate Gauss-Boaga

X: 1477552

Y: 5001930

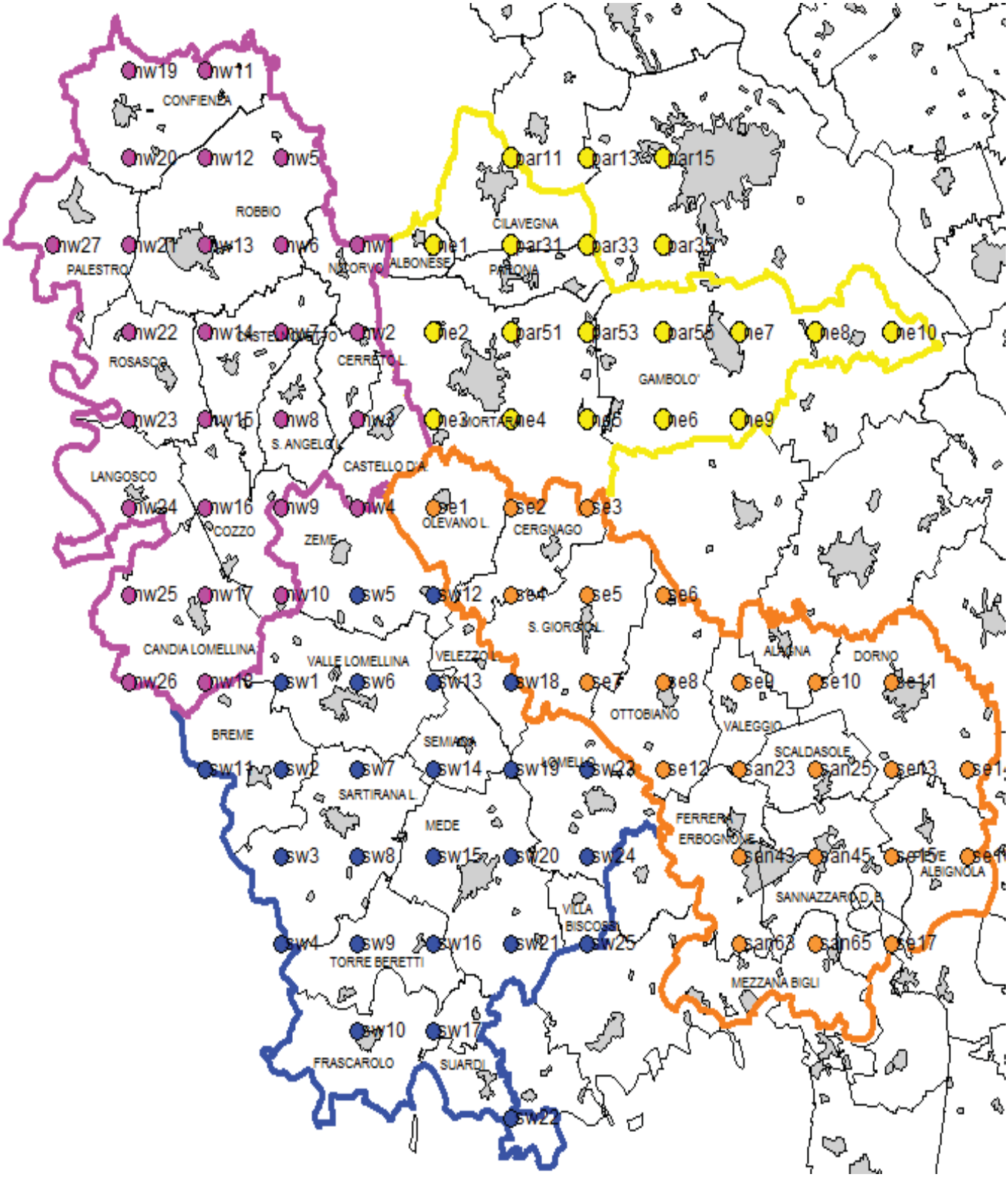
ed è situato nel territorio amministrativo di Valle Lomellina (denominato di seguito sw13).

A partire da questo nodo è stata predisposta una griglia a maglia regolare di 3 km di lato e nei nodi di tale griglia sono stati identificati i suoli oggetto dell'indagine.

Nella figura seguente si riporta la griglia così ottenuta.

I punti sono stati denominati sulla base della sub-area in cui ricadono rispetto al territorio oggetto d'indagine (ne=nord-est; nw=nord-ovest; se=sud-est; sw=sud-ovest).

I punti denominati par- e san- rappresentano invece i punti della griglia coincidenti con altrettanti punti che sono stati già oggetto della citata indagine sulla qualità dei suoli condotta dalla Provincia di Pavia i cui risultati sono stati pubblicati nel 2006. In questo modo sarà possibile avere un certo numero di campioni per raffrontare i valori di concentrazione ottenuti dalle analisi condotte 4 anni fa e avere informazioni per una migliore interpretazione del fenomeno inquinamento, integrando su scala temporale tali informazioni.


nw19
nw11
CONFIENZA
nw20
nw12
nw5
ROBBIO
nw27
nw21
nw13
nw6
nw1
PALESTRO
NUOVO
ALBONESE
ne1
par11
par13
par15
CILAVEGNA
par31
par33
par35
PARONA
nw22
nw14
nw7
nw2
ne2
par51
par53
par55
ne7
ne8
ne10
ROSASCO
CERRETO L.
GAMBOLO'
nw23
nw15
nw8
nw3
ne3
MORTARA
ne4
ne6
ne9
S. ANGELO L.
CASTELLO D'A.
LANGOSCO
nw24
nw16
nw9
nw4
se1
se2
se3
COZZO
ZEME
OLEVANO L.
CERGNAGO
nw25
nw17
nw10
sw5
sw12
se4
se5
se6
S. GIORGIO L.
CANDIA LOMELLINA
VALLE LOMELLINA
VELEZZO L.
ALAGNA
DORNO
nw26
nw18
sw1
sw6
sw13
sw18
se7
se8
se9
se10
se11
OTTOBIANO
VALEGGIO
BREME
SEMIANA
SCALDASOLE
sw11
sw2
sw7
sw14
sw19
sw23
se12
san23
san25
se13
SARTIRANA L.
MEDE
FERRERA ERBOGNONE
sw3
sw8
sw15
sw20
sw24
san43
san45
se15
ALBIGNOLA
SANNAZZARO D. B.
VILLA BISCOSSI
sw4
sw9
sw16
sw21
sw25
san63
san65
se17
TORRE BERETTI
MEZZANA BIGLI
sw10
sw17
FRASCAROLO
SUARDI
sw22

I criteri di prelievo dei suoli cui si è fatto riferimento riferimento sono stati quelli indicati nel Decreto 13 settembre 1999 del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, "Approvazione dei Metodi di Analisi Chimica dei Suoli". La metodica di campionamento è definita anche sulla base del protocollo operativo utilizzato dall'ARPA Piemonte per la propria rete di monitoraggio dei suoli, adattandola alla specifica realtà locale.

In particolare si è proceduto al campionamento di due tipologie di suolo:

- zona coltivata: il campionamento è finalizzato alla determinazione della concentrazione di inquinanti della zona di aratura, essendo il suolo agricolo rivoltato, all'inizio di ogni nuova stagione agricola, per una profondità di circa 30 cm;
- zona indisturbata dalle lavorazioni agricole: il campionamento ha riguardato il suolo superficiale ai bordi della zona coltivata. Tale suolo non essendo mai soggetto ad aratura, sarà utilizzato per la determinazione delle concentrazioni di inquinanti nella porzione più superficiale.

I campioni raccolti verranno opportunamente accorpati, in una fase successiva, a formare campioni medi rappresentativi del suolo superficiale e del suolo agricolo delle specifiche sotto-aree. Su tali campioni medi verranno poi condotte le analisi chimiche sulla frazione al sottovaglio dei 2mm.

ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
MARIO NEGRI

Via Giuseppe La Masa, 19 - 20156 Milano MI - Italy - www.marionegri.it

tel +39 02 39014.1 - fax +39 02 354.6277 - mnegri@marionegri.it

Valutazione della Salubrità ambientale della Lomellina

Parte II

Relazione relativa alle ricerche sperimentali effettuate nel semestre freddo

Autunno 2010-Inverno 2011

Unità d'Igiene Industriale ed Ambientale

Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente

DIPARTIMENTO
Ambiente e Salute

Funzione e ruolo della nostra Fondazione

L'Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri" *è una Fondazione Scientifica che opera nel campo della* ***Ricerca Biomedica****.*

È stato costituito giuridicamente nel 1961 e ha iniziato le attività nella sede di Milano il 1° febbraio 1963, fin dall'inizio diretto dal prof. Silvio Garattini.
Scopo fondamentale delle attività dell'Istituto è contribuire alla difesa della salute e della vita umana*.*

Il nostro istituto è ***una fondazione senza scopo di lucro*** *elevata ad* ***ente morale*** *con decreto del presidente della Repubblica, ed è sia per statuto, che per etica professionale* ***"super partes".***
L'indipendenza da istituzioni pubbliche e private, ci porta a svolgere sempre i nostri studi applicando le conoscenze scientifiche più aggiornate al meglio possibile, nell'interesse della protezione della salute e dell'ecosistema nel quale viviamo

Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente

Unità d'Igiene Industriale ed Ambientale

1) INDAGINI SPERIMENTALI CONDOTTE NEL SECONDO SEMESTRE (autunno 2010-inverno 2011) DEL PRIMO ANNO (primavera 2010 – inverno 2011)

Come da programma, dopo un'attenta valutazione dei dati ambientali riguardanti il territorio delle indagini, messi a disposizione dalla Provincia e dopo una prima ricognizione dell'area di indagine per valutare i siti a cui estendere la rete di monitoraggio, a partire dalla primavera 2010 è stata avviata la fase sperimentale delle indagini. Nello specifico, in questo periodo si è proceduto a terminare il campionamento sistematico dei suoli; di seguito riportiamo , per omogeneità dell'argomento, quanto già descritto nella precedente relazione, completado però con le risultanze analitiche ottenute.

3.1) Criteri generali per lo svolgimento delle Indagini per la Valutazione della Qualità dei Suoli Superficiali

Il problema dell'inquinamento del suolo va tenuto in opportuna considerazione. La capacità del suolo di accumulare le sostanze inquinanti, che vi giungono per effetto della deposizione atmosferica e, per i suoli agricoli, in seguito a pratiche di concimazione o di distribuzione di prodotti fitosanitari, può determinare un rilascio degli inquinanti verso altri comparti (acque sotterranee e superficiali) una volta raggiunto il limite di ritenzione. I potenziali rilasci sono direttamente collegati alla solubilità e alla mobilità dei composti inquinanti presenti poiché, da queste proprietà, dipendono gli eventuali assorbimenti da parte delle colture agricole, i flussi verso le acque superficiali e sotterranee e, quindi, le relative conseguenze per la salute umana, la fauna e la flora.

Nella Provincia di Pavia, inoltre, le attività agricole hanno una prevalenza su quelle industriali.
Per questi motivi si ritiene opportuno estendere l'indagine sperimentale anche alla determinazione delle concentrazioni nel

suolo superficiale di microinquinanti Organici (PCDD, PCDF, PCB,IPA) e (Metalli).

In un primo approccio verrà monitorata l'intera area d'indagine in maniera sistematica sulla base dei criteri della rete LUCAS, che prevede maglie di 18 x 18 km con il rilevamento nell'intorno di ogni nodo della griglia, denominato Primary Sampling Unit (PSU) di un numero pari a 10 siti denominati Secondary Sampling Unit (SSU).

(PCDD/F, PCB, IPA) bioaccumulati.

3.2) Campionamento dei suoli superficiali

Tra la primavera 2010 e l'inverno 2010-2011, considerata l'estensione dell'area di indagine, è stato monitorato l'intero territorio in maniera sistematica.
A questo scopo è stata determinata una griglia di campionamento a maglia quadrata di 3 km di raggio e il prelievo del suolo è avvenuto in tutti i nodi di tale griglia. Questa scelta è stata effettuata per ricalcare la strategia utilizzata dalla Provincia di Pavia per il progetto di Valutazione della Qualità dei suoli della Provincia di Pavia ("Il suolo della Provincia di Pavia, 2006, ed. Torchio de' Ricci, Certosa di Pavia). Tale strategia si basava sulla rete LUCAS EUROSTAT (Land Use Cover Area From Statistical Survey), nata dalla collaborazione tra l'Ufficio Statistico della Commissione Europea (EUROSTAT) e la Direzione Generale Agricoltura e finalizzata al monitoraggio della copertura dei suoli europei. La rete LUCAS prevede maglie di 18 x 18 km con il rilevamento nell'intorno di ogni nodo della griglia, denominato Primary Sampling Unit (PSU) di un numero pari a 10 siti denominati Secondary Sampling Unit (SSU). Nella Provincia di Pavia i nodi della rete LUCAS sono 7. L'unico nodo ricadente

nel territorio dell'indagine in oggetto presenta le seguenti coordinate Gauss-Boaga

X: 1477552

Y: 5001930

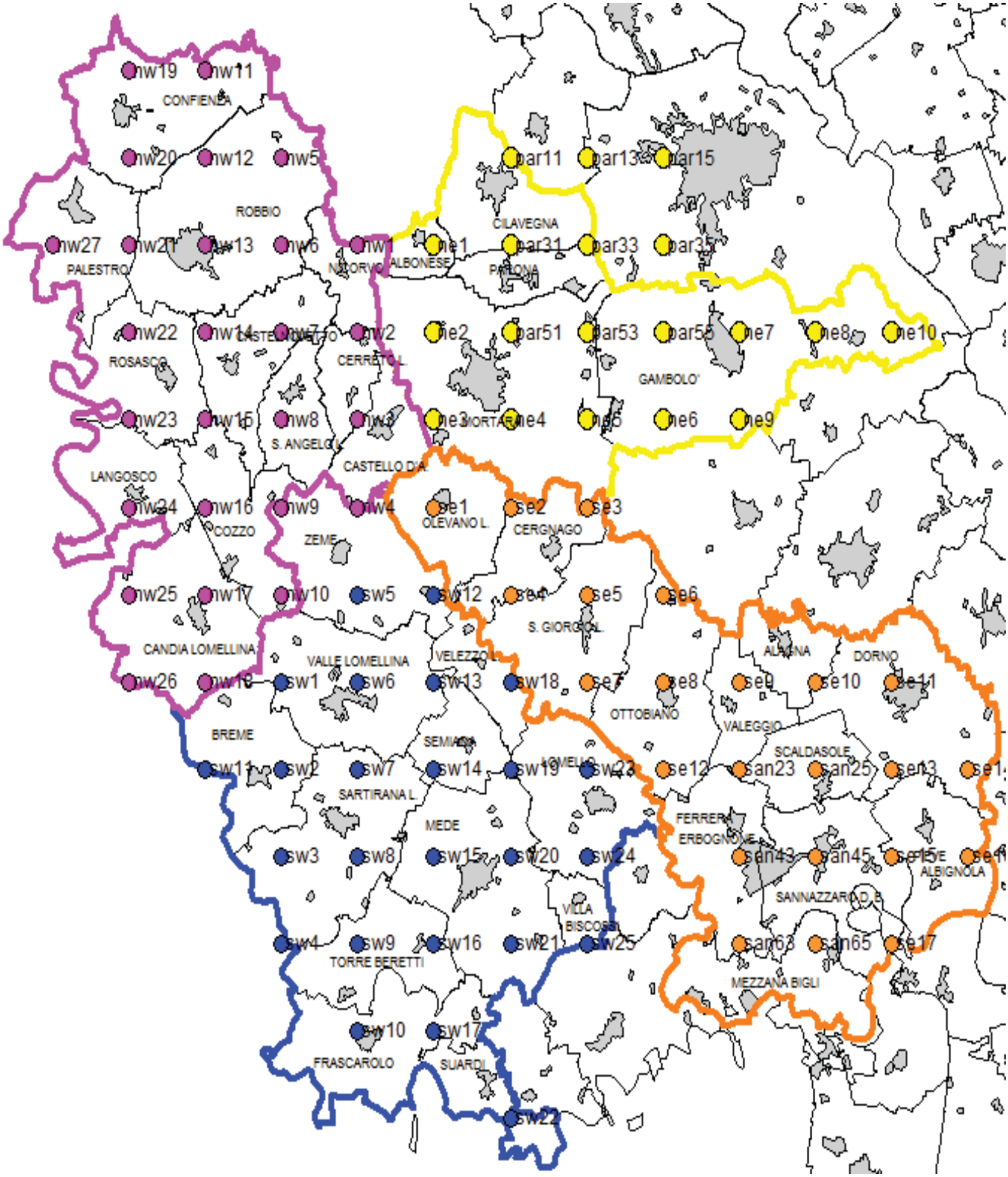
ed è situato nel territorio amministrativo di Valle Lomellina (denominato di seguito sw13).

A partire da questo nodo è stata predisposta una griglia a maglia regolare di 3 km di lato e nei nodi di tale griglia sono stati identificati i suoli oggetto dell'indagine.

Nella figura seguente si riporta la griglia così ottenuta.

I punti sono stati denominati sulla base della sub-area in cui ricadono rispetto al territorio oggetto d'indagine (ne=nord-est; nw=nord-ovest; se=sud-est; sw=sud-ovest).

I punti denominati par- e san- rappresentano invece i punti della griglia coincidenti con altrettanti punti che sono stati già oggetto della citata indagine sulla qualità dei suoli condotta dalla Provincia di Pavia i cui risultati sono stati pubblicati nel 2006. In questo modo sarà possibile avere un certo numero di campioni per raffrontare i valori di concentrazione ottenuti dalle analisi condotte 4 anni fa e avere informazioni per una migliore interpretazione del fenomeno inquinamento, integrando su scala temporale tali informazioni.


nw19
nw11
CONFIENZA
nw20
nw12
nw5
ROBBIO
nw27
nw21
nw13
nw6
nw1
PALESTRO
NUOVO
ne1
ALBONESE
par11
par13
par15
CILAVEGNA
par31
par33
par35
PARONA
nw22
nw14
nw7
nw2
ROSASCO
CERRETO L.
ne2
par51
par53
par55
ne7
ne8
ne10
GAMBOLO'
nw23
nw15
nw8
nw3
S. ANGELO L.
ne3
MORTARA
ne4
ne6
ne9
LANGOSCO
CASTELLO D'A.
nw24
nw16
nw9
nw4
se1
OLEVANO L.
se2
se3
COZZO
ZEME
CERGNAGO
nw25
nw17
nw10
sw5
sw12
se4
se5
se6
S. GIORGIO L.
CANDIA LOMELLINA
VALLE LOMELLINA
VELEZZO L.
ALAGNA
DORNO
nw26
nw18
sw1
sw6
sw13
sw18
se7
se8
se9
se10
se11
OTTOBIANO
VALEGGIO
BREME
SEMIANA
SCALDASOLE
sw11
sw2
sw7
sw14
sw19
sw23
se12
san23
san25
se13
SARTIRANA L.
MEDE
FERRERA ERBOGNONE
sw3
sw8
sw15
sw20
sw24
san43
san45
se15
ALBIGNOLA
SANNAZZARO D. B.
VILLA BISCOSSI
sw4
sw9
sw16
sw21
sw25
san63
san65
se17
TORRE BERETTI
MEZZANA BIGLI
sw10
sw17
FRASCAROLO
SUARDI
sw22

I criteri di prelievo dei suoli cui si è fatto riferimento riferimento sono stati quelli indicati nel Decreto 13 settembre 1999 del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, "Approvazione dei Metodi di Analisi Chimica dei Suoli". La metodica di campionamento è definita anche sulla base del protocollo operativo utilizzato dall'ARPA Piemonte per la propria rete di monitoraggio dei suoli, adattandola alla specifica realtà locale.

In particolare si è proceduto al campionamento di due tipologie di suolo:

- zona coltivata: il campionamento è finalizzato alla determinazione della concentrazione di inquinanti della zona di aratura, essendo il suolo agricolo rivoltato, all'inizio di ogni nuova stagione agricola, per una profondità di circa 30 cm;
- zona indisturbata dalle lavorazioni agricole: il campionamento ha riguardato il suolo superficiale ai bordi della zona coltivata. Tale suolo non essendo mai soggetto ad aratura, sarà utilizzato per la determinazione delle concentrazioni di inquinanti nella porzione più superficiale.

3.3) Determinazioni Analitiche dei suoli superficiali

I campioni raccolti sono stati opportunamente accorpati, a formare campioni medi rappresentativi del suolo superficiale e del suolo agricolo delle specifiche sotto-aree. Su tali campioni medi sono state condotte le analisi chimiche sulla frazione al sottovaglio dei 2mm.

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Campo SE

Sostanze Determinate: PoliCloroDibenzoDiossine/Furani (PCDDs/PCDFs)

Inquinanti espressi come		pg/g ss		mg/kg ss
2,3,7,8-TCDF		0.57		5.7E-07
Total TCDF		2.20		2.2E-06
2,3,7,8-TCDD	<	0.01	<	8.7E-09
Total TCDD	<	0.01	<	8.7E-09
1,2,3,7,8-PCDF	<	0.05	<	5.1E-08
2,3,4,7,8-PeCDF		0.42		4.2E-07
Total-PeCDF		5.25		5.2E-06
1,2,3,7,8-PeCDD	<	0.01	<	1.1E-08
Total-PeCDD	<	0.01	<	1.1E-08
1,2,3,4,7,8-HeCDF	<	0.01	<	9.1E-09
1,2,3,6,7,8-HeCDF		0.35		3.5E-07
2,3,4,6,7,8-HeCDF		0.40		4.0E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDF	<	0.02	<	1.8E-08
Total-HeCDF		3.33		3.3E-06
1,2,3,4,7,8-HeCDD	<	0.02	<	1.7E-08
1,2,3,6,7,8-HeCDD	<	0.02	<	1.5E-08
1,2,3,7,8,9-HeCDD	<	0.02	<	1.7E-08
Total-HeCDD		1.38		1.4E-06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		3.37		3.4E-06
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0.24		2.4E-07
Total-HpCDF		4.65		4.7E-06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		2.74		2.7E-06
Total-HpCDD		4.92		4.9E-06
OCDD		14.15		1.4E-05
OCDF		9.76		9.8E-06
I-TCDD Equivalent		0.44		4.4E-07
Human-TCDD Equivalent		0.34		3.4E-07
Bird-TCDD Equivalent		1.12		1.1E-06
Fish-TCDD Equivalent		0.37		3.7E-07
PCDD+PCDF TOT		45.66		4.6E-05

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Campo SW

Sostanze Determinate: PoliCloroDibenzoDiossine/Furani (PCDDs/PCDFs)

Inquinanti espressi come		pg/g ss		mg/kg ss
2,3,7,8-TCDF		0.67		6.7E-07
Total TCDF		2.46		2.5E-06
2,3,7,8-TCDD	<	0.01	<	1.1E-08
Total TCDD	<	0.01	<	1.1E-08
1,2,3,7,8-PCDF		0.49		4.9E-07
2,3,4,7,8-PeCDF		0.53		5.3E-07
Total-PeCDF		5.13		5.1E-06
1,2,3,7,8-PeCDD	<	0.02	<	1.6E-08
Total-PeCDD		0.29		2.9E-07
1,2,3,4,7,8-HeCDF	<	0.02	<	1.6E-08
1,2,3,6,7,8-HeCDF		0.66		6.6E-07
2,3,4,6,7,8-HeCDF		0.79		7.9E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDF	<	0.02	<	1.6E-08
Total-HeCDF		4.38		4.4E-06
1,2,3,4,7,8-HeCDD	<	0.02	<	2.2E-08
1,2,3,6,7,8-HeCDD		0.29		2.9E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDD	<	0.02	<	1.9E-08
Total-HeCDD		3.52		3.5E-06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		4.38		4.4E-06
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0.24		2.4E-07
Total-HpCDF		6.40		6.4E-06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		3.94		3.9E-06
Total-HpCDD		7.53		7.5E-06
OCDD		16.33		1.6E-05
OCDF		9.91		9.9E-06
I-TCDD Equivalent		0.66		6.6E-07
Human-TCDD Equivalent		0.53		5.3E-07
Bird-TCDD Equivalent		1.47		1.5E-06
Fish-TCDD Equivalent		0.55		5.5E-07
PCDD+PCDF TOT		55.94		5.6E-05

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Campo NE

Sostanze Determinate: PoliCloroDibenzoDiossine/Furani (PCDDs/PCDFs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss		mg/kg ss	
2,3,7,8-TCDF		2.29		2.3E-06
Total TCDF		8.32		8.3E-06
2,3,7,8-TCDD	<	0.03	<	3.3E-08
Total TCDD		0.55		5.5E-07
1,2,3,7,8-PCDF	<	0.04	<	4.3E-08
2,3,4,7,8-PeCDF		1.09		1.1E-06
Total-PeCDF		12.53		1.3E-05
1,2,3,7,8-PeCDD	<	0.03	<	2.7E-08
Total-PeCDD		3.38		3.4E-06
1,2,3,4,7,8-HeCDF		0.79		7.9E-07
1,2,3,6,7,8-HeCDF		0.94		9.4E-07
2,3,4,6,7,8-HeCDF		1.41		1.4E-06
1,2,3,7,8,9-HeCDF	<	0.06	<	5.7E-08
Total-HeCDF		11.91		1.2E-05
1,2,3,4,7,8-HeCDD		0.31		3.1E-07
1,2,3,6,7,8-HeCDD		0.78		7.8E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDD		0.49		4.9E-07
Total-HeCDD		11.52		1.2E-05
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		13.27		1.3E-05
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0.62		6.2E-07
Total-HpCDF		20.93		2.1E-05
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		14.65		1.5E-05
Total-HpCDD		29.06		2.9E-05
OCDD		178.04		1.8E-04
OCDF		41.22		4.1E-05
I-TCDD Equivalent		1.78		1.8E-06
Human-TCDD Equivalent		1.41		1.4E-06
Bird-TCDD Equivalent		3.98		4.0E-06
Fish-TCDD Equivalent		1.35		1.4E-06
PCDD+PCDF TOT		317.45		3.2E-04

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Campo NW

Sostanze Determinate: PoliCloroDibenzoDiossine/Furani (PCDDs/PCDFs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss		mg/kg ss	
2,3,7,8-TCDF		0.69		6.9E-07
Total TCDF		2.25		2.2E-06
2,3,7,8-TCDD	<	0.04	<	4.2E-08
Total TCDD		0.09		9.5E-08
1,2,3,7,8-PCDF	<	0.03	<	3.2E-08
2,3,4,7,8-PeCDF		0.57		5.7E-07
Total-PeCDF		4.46		4.5E-06
1,2,3,7,8-PeCDD	<	0.03	<	3.2E-08
Total-PeCDD		0.41		4.1E-07
1,2,3,4,7,8-HeCDF		0.50		5.0E-07
1,2,3,6,7,8-HeCDF		0.44		4.4E-07
2,3,4,6,7,8-HeCDF		0.61		6.1E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDF	<	0.03	<	2.9E-08
Total-HeCDF		5.22		5.2E-06
1,2,3,4,7,8-HeCDD	<	0.03	<	3.3E-08
1,2,3,6,7,8-HeCDD		0.27		2.7E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDD		0.19		1.9E-07
Total-HeCDD		3.28		3.3E-06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		4.90		4.9E-06
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0.32		3.2E-07
Total-HpCDF		7.90		7.9E-06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		3.96		4.0E-06
Total-HpCDD		7.53		7.5E-06
OCDD		31.21		3.1E-05
OCDF		15.89		1.6E-05
I-TCDD Equivalent		0.73		7.3E-07
Human-TCDD Equivalent		0.59		5.9E-07
Bird-TCDD Equivalent		1.54		1.5E-06
Fish-TCDD Equivalent		0.59		5.9E-07
PCDD+PCDF TOT		78.24		7.8E-05

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Argine SE

Sostanze Determinate: PoliCloroDibenzoDiossine/Furani (PCDDs/PCDFs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss		mg/kg ss	
2,3,7,8-TCDF		0.63		6.3E-07
Total TCDF		5.88		5.9E-06
2,3,7,8-TCDD	<	0.02	<	2.4E-08
Total TCDD		0.94		9.4E-07
1,2,3,7,8-PCDF	<	0.02	<	2.3E-08
2,3,4,7,8-PeCDF		0.49		4.9E-07
Total-PeCDF		6.50		6.5E-06
1,2,3,7,8-PeCDD		0.16		1.6E-07
Total-PeCDD		2.44		2.4E-06
1,2,3,4,7,8-HeCDF	<	0.05	<	5.4E-08
1,2,3,6,7,8-HeCDF		0.53		5.3E-07
2,3,4,6,7,8-HeCDF		0.83		8.3E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDF	<	0.07	<	6.5E-08
Total-HeCDF		4.40		4.4E-06
1,2,3,4,7,8-HeCDD		0.09		9.1E-08
1,2,3,6,7,8-HeCDD		0.20		2.0E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDD		0.16		1.6E-07
Total-HeCDD		4.40		4.4E-06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		3.55		3.6E-06
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0.24		2.4E-07
Total-HpCDF		5.13		5.1E-06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		3.74		3.7E-06
Total-HpCDD		8.55		8.6E-06
OCDD		24.26		2.4E-05
OCDF		7.89		7.9E-06
I-TCDD Equivalent		0.69		6.9E-07
Human-TCDD Equivalent		0.65		6.5E-07
Bird-TCDD Equivalent		1.49		1.5E-06
Fish-TCDD Equivalent		0.68		6.8E-07
PCDD+PCDF TOT		70.39		7.0E-05

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Argine SW

Sostanze Determinate: PoliCloroDibenzoDiossine/Furani (PCDDs/PCDFs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss		mg/kg ss	
2,3,7,8-TCDF		0.99		9.9E-07
Total TCDF		7.39		7.4E-06
2,3,7,8-TCDD	<	0.03	<	3.3E-08
Total TCDD		1.30		1.3E-06
1,2,3,7,8-PCDF	<	0.03	<	3.1E-08
2,3,4,7,8-PeCDF		0.66		6.6E-07
Total-PeCDF		7.44		7.4E-06
1,2,3,7,8-PeCDD	<	0.03	<	2.9E-08
Total-PeCDD		1.05		1.0E-06
1,2,3,4,7,8-HeCDF	<	0.02	<	2.4E-08
1,2,3,6,7,8-HeCDF		0.67		6.7E-07
2,3,4,6,7,8-HeCDF		0.88		8.8E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDF	<	0.03	<	2.8E-08
Total-HeCDF		5.85		5.8E-06
1,2,3,4,7,8-HeCDD		0.11		1.1E-07
1,2,3,6,7,8-HeCDD		0.37		3.7E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDD		0.28		2.8E-07
Total-HeCDD		5.21		5.2E-06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		6.23		6.2E-06
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0.33		3.3E-07
Total-HpCDF		9.21		9.2E-06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		5.33		5.3E-06
Total-HpCDD		10.80		1.1E-05
OCDD		29.56		3.0E-05
OCDF		16.46		1.6E-05
I-TCDD Equivalent		0.85		8.5E-07
Human-TCDD Equivalent		0.69		6.9E-07
Bird-TCDD Equivalent		1.95		1.9E-06
Fish-TCDD Equivalent		0.71		7.1E-07
PCDD+PCDF TOT		94.27		9.4E-05

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Argine NE

Sostanze Determinate: PoliCloroDibenzoDiossine/Furani (PCDDs/PCDFs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss		mg/kg ss	
2,3,7,8-TCDF		1.09		1.1E-06
Total TCDF		4.24		4.2E-06
2,3,7,8-TCDD	<	0.02	<	2.4E-08
Total TCDD		0.43		4.3E-07
1,2,3,7,8-PCDF	<	0.03	<	3.3E-08
2,3,4,7,8-PeCDF		1.42		1.4E-06
Total-PeCDF		10.46		1.0E-05
1,2,3,7,8-PeCDD	<	0.03	<	3.1E-08
Total-PeCDD		2.67		2.7E-06
1,2,3,4,7,8-HeCDF		0.83		8.3E-07
1,2,3,6,7,8-HeCDF		0.59		5.9E-07
2,3,4,6,7,8-HeCDF		0.92		9.2E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDF	<	0.07	<	6.9E-08
Total-HeCDF		7.84		7.8E-06
1,2,3,4,7,8-HeCDD		0.21		2.1E-07
1,2,3,6,7,8-HeCDD		0.51		5.1E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDD		0.32		3.2E-07
Total-HeCDD		6.79		6.8E-06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		6.74		6.7E-06
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0.43		4.3E-07
Total-HpCDF		10.38		1.0E-05
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		7.16		7.2E-06
Total-HpCDD		13.24		1.3E-05
OCDD		44.42		4.4E-05
OCDF		22.94		2.3E-05
I-TCDD Equivalent		1.39		1.4E-06
Human-TCDD Equivalent		1.07		1.1E-06
Bird-TCDD Equivalent		2.91		2.9E-06
Fish-TCDD Equivalent		1.23		1.2E-06
PCDD+PCDF TOT		123.42		1.2E-04

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Argine NW

Sostanze Determinate: PoliCloroDibenzoDiossine/Furani (PCDDs/PCDFs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss		mg/kg ss	
2,3,7,8-TCDF		0.79		7.9E-07
Total TCDF		4.08		4.1E-06
2,3,7,8-TCDD	<	0.02	<	1.5E-08
Total TCDD		0.48		4.8E-07
1,2,3,7,8-PCDF	<	0.03	<	2.9E-08
2,3,4,7,8-PeCDF		0.60		6.0E-07
Total-PeCDF		7.06		7.1E-06
1,2,3,7,8-PeCDD	<	0.02	<	2.0E-08
Total-PeCDD		1.82		1.8E-06
1,2,3,4,7,8-HeCDF		0.40		4.0E-07
1,2,3,6,7,8-HeCDF		0.54		5.4E-07
2,3,4,6,7,8-HeCDF		0.59		5.9E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDF	<	0.03	<	2.7E-08
Total-HeCDF		5.69		5.7E-06
1,2,3,4,7,8-HeCDD		0.16		1.6E-07
1,2,3,6,7,8-HeCDD		0.34		3.4E-07
1,2,3,7,8,9-HeCDD		0.26		2.6E-07
Total-HeCDD		5.70		5.7E-06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		5.79		5.8E-06
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0.31		3.1E-07
Total-HpCDF		8.40		8.4E-06
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		6.11		6.1E-06
Total-HpCDD		11.45		1.1E-05
OCDD		51.90		5.2E-05
OCDF		17.93		1.8E-05
I-TCDD Equivalent		0.81		8.1E-07
Human-TCDD Equivalent		0.65		6.5E-07
Bird-TCDD Equivalent		1.67		1.7E-06
Fish-TCDD Equivalent		0.67		6.7E-07
PCDD+PCDF TOT		114.50		1.1E-04

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Campo SE

Sostanze Determinate: PoliCloroBifenili (PCBs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
Isomeri TCDD Equivalenti		
PCB-81	0.58	0.000001
PCB-77	12.09	0.000012
PCB-123	4.68	0.000005
PCB-118	138.44	0.000138
PCB-114	2.31	0.000002
PCB-105	60.51	0.000061
PCB-126	1.56	0.000002
PCB 167	15.12	0.000015
PCB 156	26.80	0.000027
PCB 157	7.69	0.000008
PCB 169	< 0.05	< 0.0000001
PCB-180	175.32	0.000175
PCB-170	108.97	0.000109
PCB-189	3.65	0.000004
WHO-TCDD Equivalent 2006	0.17	0.00000017
WHO-TCDD Equivalent 1998	0.20	0.00000020
Bird-WHO-TCDD Equivalent	0.83	0.00000083
Fish-WHO-TCDD Equivalent	0.01	0.00000001
EC - 7		
PCB 28	27.53	0.00003
PCB-52	51.66	0.00005
PCB-101	155.24	0.00016
PCB-118	138.44	0.00014
PCB-153	420.79	0.00042
PCB-138	394.94	0.00039
PCB-180	175.32	0.00018
EC-7 Totali	1363.93	0.0014
PCB - Classi di clorurazione		
TRI-Cl	57.71	0.0001
TETRA-Cl	271.84	0.0003
PENTA-Cl	870.50	0.0009
ESA-Cl	1378.26	0.0014
EPTA-Cl	430.84	0.0004
OCTA-Cl	86.39	0.0001
PCB Totali	3095.54	0.0031

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Campo SW

Sostanze Determinate: PoliCloroBifenili (PCBs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
Isomeri TCDD Equivalenti		
PCB-81	1.59	0.000002
PCB-77	< 0.11	< 0.0000001
PCB-123	4.48	0.000004
PCB-118	181.68	0.000182
PCB-114	2.25	0.000002
PCB-105	70.00	0.000070
PCB-126	< 0.14	< 0.0000001
PCB 167	16.19	0.000016
PCB 156	26.64	0.000027
PCB 157	7.92	0.000008
PCB 169	0.31	0.0000003
PCB-180	189.94	0.000190
PCB-170	161.54	0.000162
PCB-189	4.22	0.000004
WHO-TCDD Equivalent 2006	0.03	0.00000003
WHO-TCDD Equivalent 1998	0.06	0.00000006
Bird-WHO-TCDD Equivalent	0.19	0.00000019
Fish-WHO-TCDD Equivalent	0.003	0.000000003
EC - 7		
PCB 28	27.14	0.00003
PCB-52	69.20	0.00007
PCB-101	178.95	0.00018
PCB-118	181.68	0.00018
PCB-153	368.17	0.00037
PCB-138	338.02	0.00034
PCB-180	189.94	0.00019
EC-7 Totali	1353.11	0.0014
PCB - Classi di clorurazione		
TRI-Cl	50.56	0.0001
TETRA-Cl	300.12	0.0003
PENTA-Cl	760.67	0.0008
ESA-Cl	1143.06	0.0011
EPTA-Cl	469.08	0.0005
OCTA-Cl	97.60	0.0001
PCB Totali	2821.10	0.0028

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Campo NE

Sostanze Determinate: PoliCloroBifenili (PCBs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
Isomeri TCDD Equivalenti		
PCB-81	1.64	0.000002
PCB-77	18.96	0.000019
PCB-123	10.44	0.000010
PCB-118	310.47	0.000310
PCB-114	4.07	0.000004
PCB-105	134.22	0.000134
PCB-126	5.46	0.000005
PCB 167	70.19	0.000070
PCB 156	126.65	0.000127
PCB 157	33.29	0.000033
PCB 169	1.20	0.0000012
PCB-180	1426.17	0.001426
PCB-170	1067.87	0.001068
PCB-189	24.40	0.000024
WHO-TCDD Equivalent 2006	0.61	0.00000061
WHO-TCDD Equivalent 1998	0.69	0.00000069
Bird-WHO-TCDD Equivalent	1.69	0.00000169
Fish-WHO-TCDD Equivalent	0.03	0.00000003
EC - 7		
PCB 28	36.40	0.00004
PCB-52	78.18	0.00008
PCB-101	460.11	0.00046
PCB-118	310.47	0.00031
PCB-153	2068.67	0.00207
PCB-138	1865.82	0.00187
PCB-180	1426.17	0.00143
EC-7 Totali	6245.83	0.0062
PCB - Classi di clorurazione		
TRI-Cl	94.43	0.0001
TETRA-Cl	458.05	0.0005
PENTA-Cl	2499.41	0.0025
ESA-Cl	7376.85	0.0074
EPTA-Cl	3521.60	0.0035
OCTA-Cl	564.29	0.0006
PCB Totali	14514.64	0.0145

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Campo NW

Sostanze Determinate: PoliCloroBifenili (PCBs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
Isomeri TCDD Equivalenti		
PCB-81	0.58	0.000001
PCB-77	18.60	0.000019
PCB-123	3.44	0.000003
PCB-118	135.22	0.000135
PCB-114	< 0.18	< 0.0000002
PCB-105	55.87	0.000056
PCB-126	2.16	0.000002
PCB 167	17.99	0.000018
PCB 156	29.49	0.000029
PCB 157	9.36	0.000009
PCB 169	< 0.06	< 0.0000001
PCB-180	175.99	0.000176
PCB-170	176.28	0.000176
PCB-189	4.11	0.000004
WHO-TCDD Equivalent 2006	0.23	0.0000002
WHO-TCDD Equivalent 1998	0.26	0.0000003
Bird-WHO-TCDD Equivalent	1.22	0.0000012
Fish-WHO-TCDD Equivalent	0.014	0.00000001
EC - 7		
PCB 28	9.34	0.00001
PCB-52	41.81	0.00004
PCB-101	139.65	0.00014
PCB-118	135.22	0.00014
PCB-153	381.83	0.00038
PCB-138	357.46	0.00036
PCB-180	175.99	0.00018
EC-7 Totali	1241.30	0.0012
PCB - Classi di clorurazione		
TRI-Cl	23.85	0.00002
TETRA-Cl	223.03	0.0002
PENTA-Cl	771.50	0.0008
ESA-Cl	1273.75	0.0013
EPTA-Cl	468.76	0.0005
OCTA-Cl	100.99	0.0001
PCB Totali	2861.87	0.0029

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Argine SE

Sostanze Determinate: PoliCloroBifenili (PCBs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
Isomeri TCDD Equivalenti		
PCB-81	0.62	0.000001
PCB-77	9.71	0.000010
PCB-123	5.05	0.000005
PCB-118	157.86	0.000158
PCB-114	2.56	0.000003
PCB-105	77.37	0.000077
PCB-126	2.90	0.000003
PCB 167	26.72	0.000027
PCB 156	49.16	0.000049
PCB 157	12.90	0.000013
PCB 169	0.55	0.0000006
PCB-180	385.19	0.000385
PCB-170	271.63	0.000272
PCB-189	8.83	0.000009
WHO-TCDD Equivalent 2006	0.32	0.00000032
WHO-TCDD Equivalent 1998	0.35	0.00000035
Bird-WHO-TCDD Equivalent	0.85	0.00000085
Fish-WHO-TCDD Equivalent	0.02	0.00000002
EC - 7		
PCB 28	13.56	0.00001
PCB-52	34.99	0.00003
PCB-101	145.14	0.00015
PCB-118	157.86	0.00016
PCB-153	496.24	0.00050
PCB-138	400.36	0.00040
PCB-180	385.19	0.00039
EC-7 Totali	1633.35	0.0016
PCB - Classi di clorurazione		
TRI-Cl	40.28	0.00004
TETRA-Cl	222.69	0.0002
PENTA-Cl	825.53	0.0008
ESA-Cl	1683.18	0.0017
EPTA-Cl	933.82	0.0009
OCTA-Cl	237.12	0.0002
PCB Totali	3942.63	0.0039

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Argine SW

Sostanze Determinate: PoliCloroBifenili (PCBs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
Isomeri TCDD Equivalenti		
PCB-81	4.66	0.000005
PCB-77	< 0.08	< 0.0000001
PCB-123	32.37	0.000032
PCB-118	1144.29	0.001144
PCB-114	21.26	0.000021
PCB-105	501.86	0.000502
PCB-126	4.58	0.000005
PCB 167	70.51	0.000071
PCB 156	146.76	0.000147
PCB 157	43.47	0.000043
PCB 169	0.55	0.0000006
PCB-180	386.27	0.000386
PCB-170	317.47	0.000317
PCB-189	10.40	0.000010
WHO-TCDD Equivalent 2006	0.53	0.00000053
WHO-TCDD Equivalent 1998	0.74	0.00000074
Bird-WHO-TCDD Equivalent	1.01	0.00000101
Fish-WHO-TCDD Equivalent	0.04	0.00000004
EC - 7		
PCB 28	29.07	0.00003
PCB-52	301.05	0.00030
PCB-101	871.95	0.00087
PCB-118	1144.29	0.00114
PCB-153	1050.95	0.00105
PCB-138	1265.66	0.00127
PCB-180	386.27	0.00039
EC-7 Totali	5049.22	0.0050
PCB - Classi di clorurazione		
TRI-Cl	59.19	0.00006
TETRA-Cl	1295.09	0.0013
PENTA-Cl	4212.37	0.0042
ESA-Cl	3852.16	0.0039
EPTA-Cl	939.55	0.0009
OCTA-Cl	149.92	0.0001
PCB Totali	10508.28	0.0105

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Argine NE

Sostanze Determinate: PoliCloroBifenili (PCBs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
Isomeri TCDD Equivalenti		
PCB-81	1.26	0.000001
PCB-77	13.85	0.000014
PCB-123	5.75	0.000006
PCB-118	221.87	0.000222
PCB-114	2.48	0.000002
PCB-105	95.20	0.000095
PCB-126	4.42	0.000004
PCB 167	40.99	0.000041
PCB 156	80.97	0.000081
PCB 157	18.52	0.000019
PCB 169	0.70	0.0000007
PCB-180	621.23	0.000621
PCB-170	385.93	0.000386
PCB-189	12.11	0.000012
WHO-TCDD Equivalent 2006	0.48	0.00000048
WHO-TCDD Equivalent 1998	0.54	0.00000054
Bird-WHO-TCDD Equivalent	1.28	0.00000128
Fish-WHO-TCDD Equivalent	0.03	0.00000003
EC - 7		
PCB 28	40.79	0.00004
PCB-52	51.00	0.00005
PCB-101	295.48	0.00030
PCB-118	221.87	0.00022
PCB-153	846.79	0.00085
PCB-138	808.01	0.00081
PCB-180	621.23	0.00062
EC-7 Totali	2885.18	0.0029
PCB - Classi di clorurazione		
TRI-Cl	94.05	0.00009
TETRA-Cl	358.67	0.0004
PENTA-Cl	1709.45	0.0017
ESA-Cl	2959.75	0.0030
EPTA-Cl	1413.54	0.0014
OCTA-Cl	256.00	0.0003
PCB Totali	6791.46	0.0068

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Argine NW

Sostanze Determinate: PoliCloroBifenili (PCBs)

Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
Isomeri TCDD Equivalenti		
PCB-81	0.78	0.000001
PCB-77	14.89	0.000015
PCB-123	5.02	0.000005
PCB-118	167.13	0.000167
PCB-114	< 0.23	< 0.000000
PCB-105	78.01	0.000078
PCB-126	2.98	0.000003
PCB 167	22.91	0.000023
PCB 156	39.68	0.000040
PCB 157	11.71	0.000012
PCB 169	< 0.05	< 0.0000001
PCB-180	323.06	0.000323
PCB-170	308.82	0.000309
PCB-189	6.40	0.000006
WHO-TCDD Equivalent 2006	0.31	0.00000031
WHO-TCDD Equivalent 1998	0.35	0.00000035
Bird-WHO-TCDD Equivalent	1.14	0.00000114
Fish-WHO-TCDD Equivalent	0.02	0.00000002
EC - 7		
PCB 28	17.95	0.00002
PCB-52	46.58	0.00005
PCB-101	164.57	0.00016
PCB-118	167.13	0.00017
PCB-153	560.57	0.00056
PCB-138	498.48	0.00050
PCB-180	323.06	0.00032
EC-7 Totali	1778.33	0.0018
PCB - Classi di clorurazione		
TRI-Cl	44.21	0.00004
TETRA-Cl	280.20	0.0003
PENTA-Cl	890.77	0.0009
ESA-Cl	1831.81	0.0018
EPTA-Cl	870.70	0.0009
OCTA-Cl	171.39	0.0002
PCB Totali	4089.08	0.0041

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento: Campo SE

Sostanze Determinate: *Idrocarburi Policiclici Aromatici*

Inquinanti espressi come	ng/g ss	mg/kg ss
Fluorene	0.71	0.001
Fenantrene	14.87	0.015
Antracene	2.47	0.002
Fluorantene	44.97	0.045
Pirene*	40.18	0.040
Benzo(a)antracene*,°	22.65	0.023
Crisene*	26.01	0.026
Benzo(b)fluorantene*,°	44.54	0.045
Benzo(k)fluorantene*,°	19.38	0.019
Benzo(j)fluorantene	7.63	0.008
Benzo(e)pirene	35.70	0.036
Benzo(a)pirene*,°	42.45	0.042
Indeno(1,2,3cd)pirene*,°	24.80	0.025
Benzo(g,h,i)perilene*	27.43	0.027
Dibenzo(a,h)antracene*,°	5.01	0.005
Dibenzo(a,e)pirene*	4.81	0.005
Dibenzo(a,h)pirene*	2.12	0.0021
Dibenzo(a,i)pirene*	2.64	0.0026
Dibenzo(a,l)pirene*	0.88	0.0009
Σ IPA	369.26	0.37
Σ IPA D.Lgs. 152/2006*	262.90	0.26
IPA-B(a)P Equivalent (EPA)°	60.88	0.06
IPA-B(a)P Equivalent (ISS)°	52.43	0.05

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento: Campo SW

Sostanze Determinate: *Idrocarburi Policiclici Aromatici*

Inquinanti espressi come	ng/g ss	mg/kg ss
Fluorene	2.06	0.002
Fenantrene	33.95	0.034
Antracene	3.35	0.003
Fluorantene	65.74	0.066
Pirene*	51.62	0.052
Benzo(a)antracene*,°	27.32	0.027
Crisene*	30.60	0.031
Benzo(b)fluorantene*,°	49.31	0.049
Benzo(k)fluorantene*,°	38.56	0.039
Benzo(j)fluorantene	8.89	0.009
Benzo(e)pirene	53.73	0.054
Benzo(a)pirene*,°	54.29	0.054
Indeno(1,2,3cd)pirene*,°	28.36	0.028
Benzo(g,h,i)perilene*	36.06	0.036
Dibenzo(a,h)antracene*,°	5.42	0.005
Dibenzo(a,e)pirene*	1.11	0.001
Dibenzo(a,h)pirene*	0.47	0.0005
Dibenzo(a,i)pirene*	0.64	0.0006
Dibenzo(a,l)pirene*	0.16	0.0002
Σ IPA	491.66	0.49
Σ IPA D.Lgs. 152/2006*	323.94	0.32
IPA-B(a)P Equivalent (EPA)°	77.39	0.08
IPA-B(a)P Equivalent (ISS)°	66.66	0.07

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento: Campo NE

Sostanze Determinate: *Idrocarburi Policiclici Aromatici*

Inquinanti espressi come	ng/g ss	mg/kg ss
Fluorene	1.24	0.001
Fenantrene	11.35	0.011
Antracene	1.24	0.001
Fluorantene	17.58	0.018
Pirene*	12.56	0.013
Benzo(a)antracene*,°	7.11	0.007
Crisene*	11.00	0.011
Benzo(b)fluorantene*,°	16.76	0.017
Benzo(k)fluorantene*,°	4.68	0.005
Benzo(j)fluorantene	1.61	0.002
Benzo(e)pirene	14.54	0.015
Benzo(a)pirene*,°	13.57	0.014
Indeno(1,2,3cd)pirene*,°	10.58	0.011
Benzo(g,h,i)perilene*	11.11	0.011
Dibenzo(a,h)antracene*,°	5.67	0.006
Dibenzo(a,e)pirene*	0.43	0.000
Dibenzo(a,h)pirene*	0.29	0.0003
Dibenzo(a,i)pirene*	0.08	0.0001
Dibenzo(a,l)pirene*	0.05	0.0001
Σ IPA	141.44	0.14
Σ IPA D.Lgs. 152/2006*	93.89	0.09
IPA-B(a)P Equivalent (EPA)°	20.19	0.02
IPA-B(a)P Equivalent (ISS)°	19.49	0.02

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento: Campo NW

Sostanze Determinate: *Idrocarburi Policiclici Aromatici*

Inquinanti espressi come	ng/g ss	mg/kg ss
Fluorene	0.51	0.001
Fenantrene	11.06	0.011
Antracene	1.68	0.002
Fluorantene	27.72	0.028
Pirene*	22.43	0.022
Benzo(a)antracene*,°	13.79	0.014
Crisene*	18.11	0.018
Benzo(b)fluorantene*,°	22.76	0.023
Benzo(k)fluorantene*,°	11.37	0.011
Benzo(j)fluorantene	2.92	0.003
Benzo(e)pirene	22.80	0.023
Benzo(a)pirene*,°	24.99	0.025
Indeno(1,2,3cd)pirene*,°	16.82	0.017
Benzo(g,h,i)perilene*	17.93	0.018
Dibenzo(a,h)antracene*,°	8.14	0.008
Dibenzo(a,e)pirene*	0.65	0.001
Dibenzo(a,h)pirene*	0.46	0.0005
Dibenzo(a,i)pirene*	0.09	0.0001
Dibenzo(a,l)pirene*	0.08	0.0001
Σ IPA	224.30	0.22
Σ IPA D.Lgs. 152/2006*	157.61	0.16
IPA-B(a)P Equivalent (EPA)°	36.41	0.04
IPA-B(a)P Equivalent (ISS)°	33.89	0.03

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento: Argine SE

Sostanze Determinate: *Idrocarburi Policiclici Aromatici*

Inquinanti espressi come	ng/g ss	mg/kg ss
Fluorene	0.91	0.001
Fenantrene	23.10	0.023
Antracene	2.56	0.003
Fluorantene	60.52	0.061
Pirene*	53.83	0.054
Benzo(a)antracene*,°	29.23	0.029
Crisene*	31.94	0.032
Benzo(b)fluorantene*,°	50.36	0.050
Benzo(k)fluorantene*,°	21.20	0.021
Benzo(j)fluorantene	8.80	0.009
Benzo(e)pirene	47.55	0.048
Benzo(a)pirene*,°	50.91	0.051
Indeno(1,2,3cd)pirene*,°	31.60	0.032
Benzo(g,h,i)perilene*	36.02	0.036
Dibenzo(a,h)antracene*,°	5.07	0.005
Dibenzo(a,e)pirene*	3.05	0.003
Dibenzo(a,h)pirene*	1.39	0.0014
Dibenzo(a,i)pirene*	1.67	0.0017
Dibenzo(a,l)pirene*	0.52	0.0005
Σ IPA	460.24	0.46
Σ IPA D.Lgs. 152/2006*	316.79	0.32
IPA-B(a)P Equivalent (EPA)°	73.42	0.07
IPA-B(a)P Equivalent (ISS)°	62.09	0.06

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento: Argine SW

Sostanze Determinate: *Idrocarburi Policiclici Aromatici*

Inquinanti espressi come	ng/g ss	mg/kg ss
Fluorene	0.92	0.001
Fenantrene	11.66	0.012
Antracene	1.46	0.001
Fluorantene	21.94	0.022
Pirene*	16.62	0.017
Benzo(a)antracene*,°	9.30	0.009
Crisene*	12.93	0.013
Benzo(b)fluorantene*,°	22.61	0.023
Benzo(k)fluorantene*,°	6.74	0.007
Benzo(j)fluorantene	2.52	0.003
Benzo(e)pirene	16.37	0.016
Benzo(a)pirene*,°	13.12	0.013
Indeno(1,2,3cd)pirene*,°	11.64	0.012
Benzo(g,h,i)perilene*	14.44	0.014
Dibenzo(a,h)antracene*,°	2.62	0.003
Dibenzo(a,e)pirene*	2.47	0.002
Dibenzo(a,h)pirene*	0.99	0.0010
Dibenzo(a,i)pirene*	1.29	0.0013
Dibenzo(a,l)pirene*	0.30	0.0003
Σ IPA	169.93	0.17
Σ IPA D.Lgs. 152/2006*	115.06	0.12
IPA-B(a)P Equivalent (EPA)°	21.20	0.02
IPA-B(a)P Equivalent (ISS)°	17.91	0.02

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento: Argine NE

Sostanze Determinate: *Idrocarburi Policiclici Aromatici*

Inquinanti espressi come	ng/g ss	mg/kg ss
Fluorene	0.92	0.001
Fenantrene	11.78	0.012
Antracene	1.90	0.002
Fluorantene	22.59	0.023
Pirene*	17.00	0.017
Benzo(a)antracene*,°	9.22	0.009
Crisene*	13.57	0.014
Benzo(b)fluorantene*,°	23.35	0.023
Benzo(k)fluorantene*,°	9.18	0.009
Benzo(j)fluorantene	2.35	0.002
Benzo(e)pirene	15.50	0.016
Benzo(a)pirene*,°	13.03	0.013
Indeno(1,2,3cd)pirene*,°	12.18	0.012
Benzo(g,h,i)perilene*	15.03	0.015
Dibenzo(a,h)antracene*,°	6.52	0.007
Dibenzo(a,e)pirene*	0.54	0.001
Dibenzo(a,h)pirene*	0.34	0.0003
Dibenzo(a,i)pirene*	0.11	0.0001
Dibenzo(a,l)pirene*	0.09	0.00009
Σ IPA	175.22	0.18
Σ IPA D.Lgs. 152/2006*	120.17	0.12
IPA-B(a)P Equivalent (EPA)°	21.85	0.02
IPA-B(a)P Equivalent (ISS)°	20.45	0.02

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento: Argine NW

Sostanze Determinate: *Idrocarburi Policiclici Aromatici*

Inquinanti espressi come	ng/g ss	mg/kg ss
Fluorene	1.38	0.001
Fenantrene	24.53	0.025
Antracene	6.25	0.006
Fluorantene	58.55	0.059
Pirene*	48.60	0.049
Benzo(a)antracene*,°	25.84	0.026
Crisene*	31.59	0.032
Benzo(b)fluorantene*,°	34.77	0.035
Benzo(k)fluorantene*,°	13.60	0.014
Benzo(j)fluorantene	4.57	0.005
Benzo(e)pirene	35.07	0.035
Benzo(a)pirene*,°	36.72	0.037
Indeno(1,2,3cd)pirene*,°	26.00	0.026
Benzo(g,h,i)perilene*	27.35	0.027
Dibenzo(a,h)antracene*,°	11.03	0.011
Dibenzo(a,e)pirene*	1.28	0.001
Dibenzo(a,h)pirene*	1.03	0.0010
Dibenzo(a,i)pirene*	0.24	0.0002
Dibenzo(a,l)pirene*	0.14	0.0001
Σ IPA	388.53	0.39
Σ IPA D.Lgs. 152/2006*	258.18	0.26
IPA-B(a)P Equivalent (EPA)°	55.59	0.06
IPA-B(a)P Equivalent (ISS)°	49.25	0.05

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Campo SE

Sostanze Determinate: ***EsacloroBenzene***

Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
EsacloroBenzene	109.61	0.00011

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Campo SW

Sostanze Determinate: ***EsacloroBenzene***

Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
EsacloroBenzene	122.56	0.00012

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento: Campo NE

Sostanze Determinate: ***EsacloroBenzene***

Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
EsacloroBenzene	405.17	0.00041

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento	Campo NW	
Sostanze Determinate	***EsacloroBenzene***	
Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
EsacloroBenzene	100.30	0.00010

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento	Argine SE	
Sostanze Determinate	***EsacloroBenzene***	
Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
EsacloroBenzene	136.69	0.00014

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento	Argine SW	
Sostanze Determinate	***EsacloroBenzene***	
Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
EsacloroBenzene	178.66	0.00018

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento	Argine NE
Sostanze Determinate	EsacloroBenzene

Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
EsacloroBenzene	288.59	0.00029

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

Denominaz. Area di Campionamento	Argine NW
Sostanze Determinate	EsacloroBenzene

Inquinanti espressi come	pg/g ss	mg/kg ss
EsacloroBenzene	204.72	0.00020

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento	Campo SE
Sostanze Determinate	***Metalli***

Inquinanti espressi come	mg/kg ss
Cadmio	0.18
Arsenico	5.18
Piombo	33.19
Cromo	71.04
Cobalto	9.49
Rame	8.10
Manganese	454.83
Nichel	26.89
Vanadio	55.01
Mercurio	0.05
Tallio	0.19
Σ Metalli	664.14

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento	Campo SW
Sostanze Determinate	*Metalli*

Inquinanti espressi come	mg/kg ss
Cadmio	0.14
Arsenico	3.69
Piombo	23.27
Cromo	153.60
Cobalto	13.10
Rame	12.28
Manganese	324.50
Nichel	61.03
Vanadio	62.57
Mercurio	0.04
Tallio	0.04
Σ Metalli	654.26

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI
ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento	Campo NE
Sostanze Determinate	Metalli

Inquinanti espressi come	mg/kg ss
Cadmio	0.39
Arsenico	4.47
Piombo	48.72
Cromo	93.68
Cobalto	18.69
Rame	21.92
Manganese	355.17
Nichel	43.71
Vanadio	72.31
Mercurio	0.47
Tallio	0.14
Σ Metalli	659.67

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento	Campo NW
Sostanze Determinate	*Metalli*

Inquinanti espressi come	mg/kg ss
Cadmio	0.20
Arsenico	6.16
Piombo	36.05
Cromo	121.42
Cobalto	20.51
Rame	20.18
Manganese	565.18
Nichel	52.34
Vanadio	92.68
Mercurio	0.07
Tallio	0.07
Σ Metalli	914.85

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento	Argine SE
Sostanze Determinate	*Metalli*

Inquinanti espressi come	mg/kg ss
Cadmio	0.23
Arsenico	5.42
Piombo	36.87
Cromo	99.84
Cobalto	9.30
Rame	10.38
Manganese	502.83
Nichel	43.25
Vanadio	56.85
Mercurio	0.06
Tallio	0.15
Σ Metalli	765.17

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento	Argine SW
Sostanze Determinate	*Metalli*

Inquinanti espressi come	mg/kg ss
Zinco	
Cadmio	0.21
Arsenico	5.06
Piombo	36.84
Cromo	190.91
Cobalto	18.88
Rame	18.05
Manganese	734.67
Nichel	98.24
Vanadio	80.72
Mercurio	0.08
Tallio	0.09
Σ Metalli	1183.75

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

C.so Garibaldi - Mortara

enominaz. Area di Campionamento	Argine NE
Sostanze Determinate	Metalli

Inquinanti espressi come	mg/kg ss
Cadmio	0.34
Arsenico	5.39
Piombo	38.64
Cromo	76.51
Cobalto	8.35
Rame	11.46
Manganese	487.80
Nichel	28.07
Vanadio	51.01
Mercurio	0.11
Tallio	0.21
Σ Metalli	707.90

CERTIFICAZIONE RISULTATI ANALITICI

MARIO NEGRI ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE
Laboratorio di Chimica e Tossicologia dell'Ambiente
Unità di Igiene Industriale e Ambientale

CLIR LOMELLINA

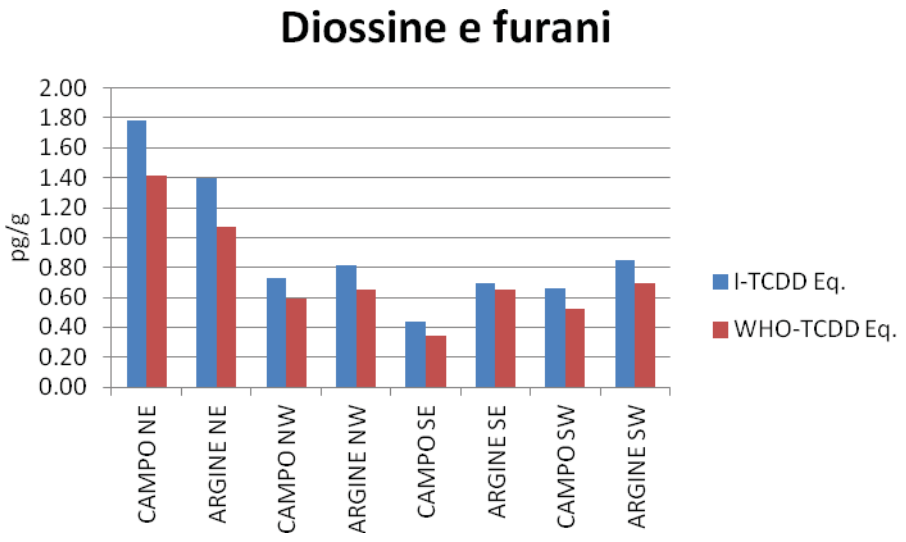
C.so Garibaldi - Mortara

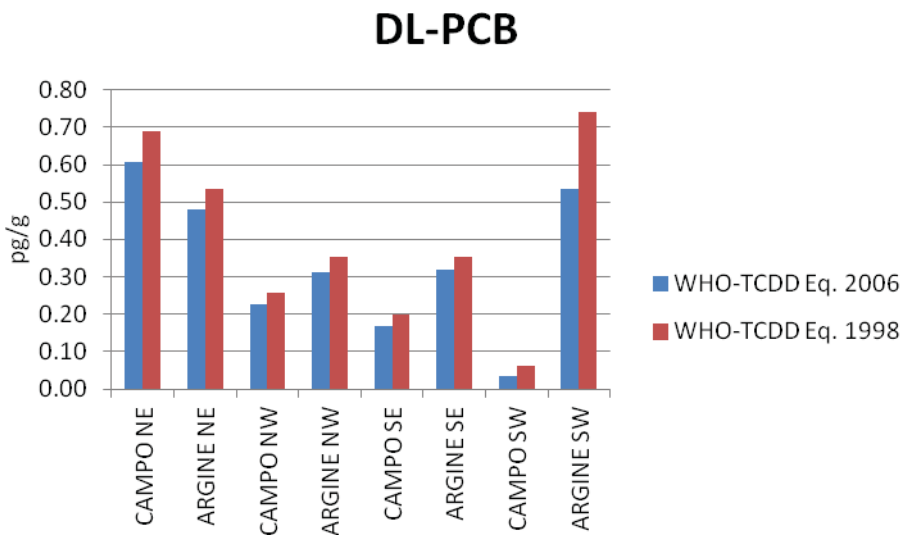
enominaz. Area di Campionamento	Argine NW
Sostanze Determinate	*Metalli*

Inquinanti espressi come	mg/kg ss
Cadmio	0.20
Arsenico	4.75
Piombo	35.52
Cromo	124.07
Cobalto	13.92
Rame	15.79
Manganese	1102.72
Nichel	50.47
Vanadio	79.31
Mercurio	0.07
Tallio	0.10
Σ Metalli	1426.93

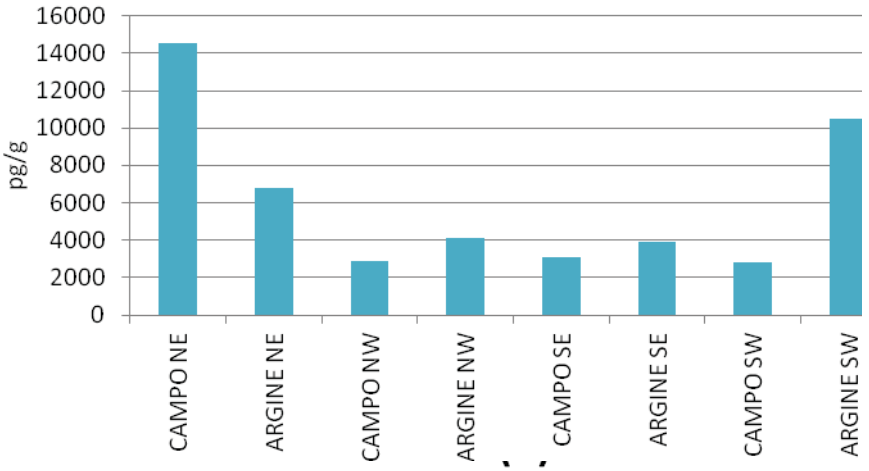
MicroInquinanti Organici

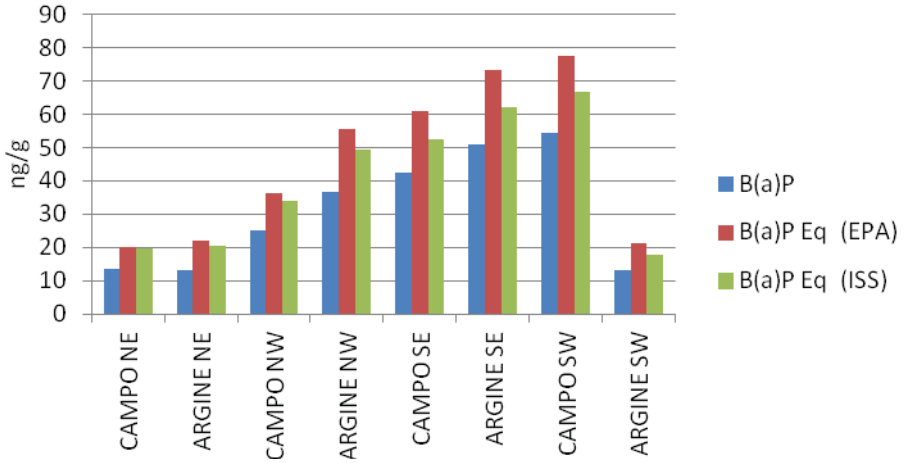
Per facilità di lettura si riportano in forma grafica i risultati ottenuti per i Microinquinanti Organici nei campioni di terreno nelle diverse aree.



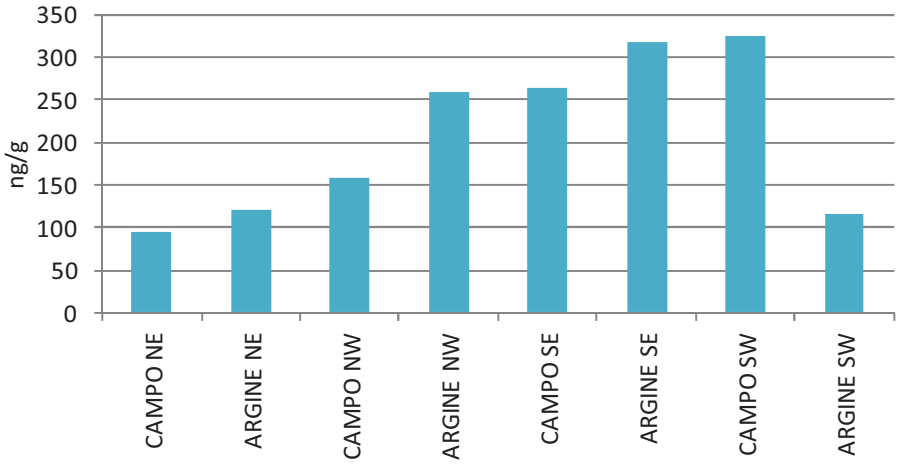


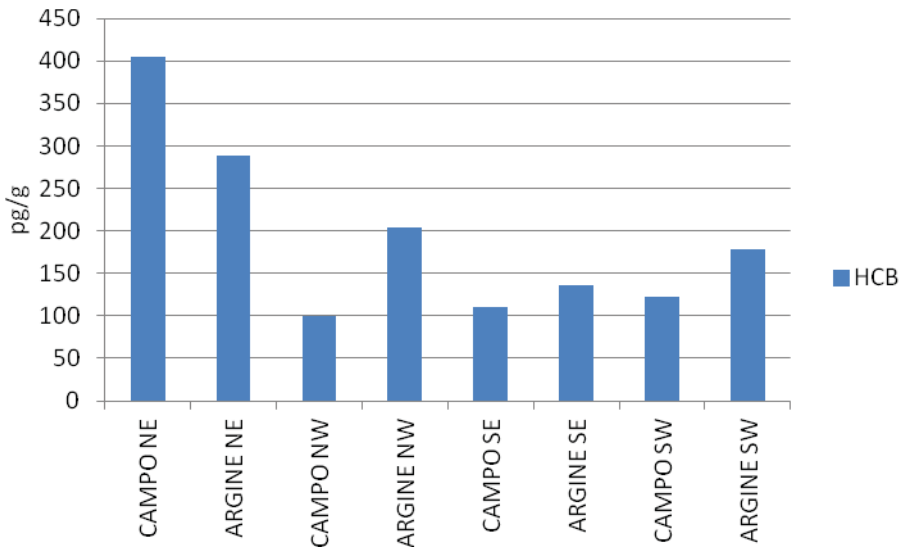
PCB tot.





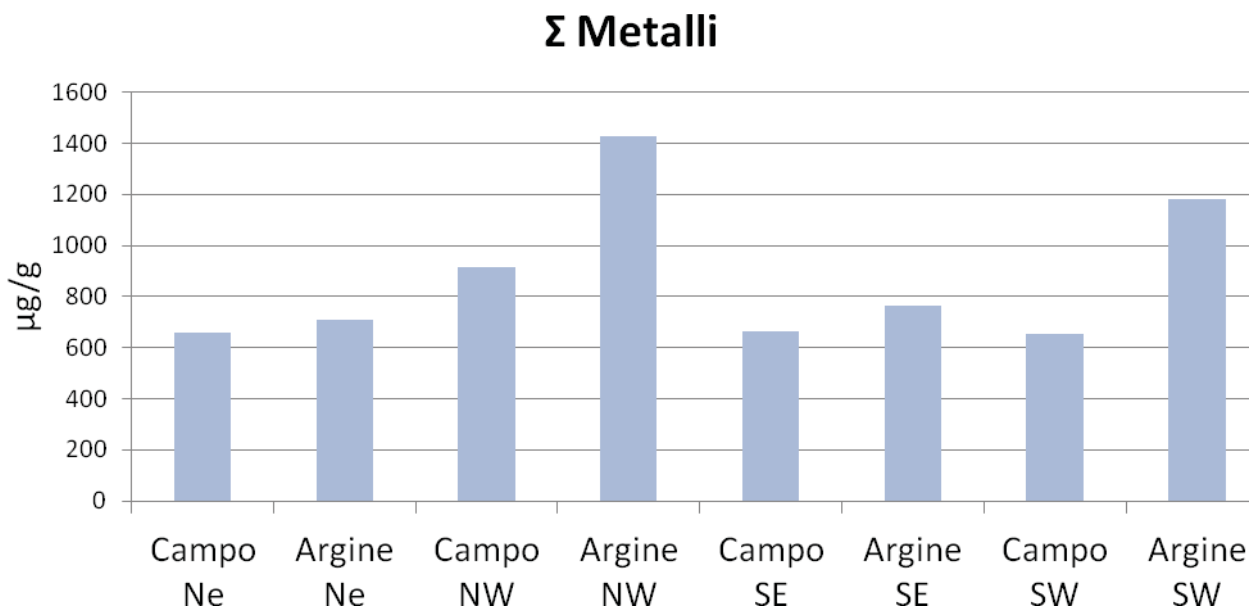
∑ IPA D.Lgs. 152/2006*

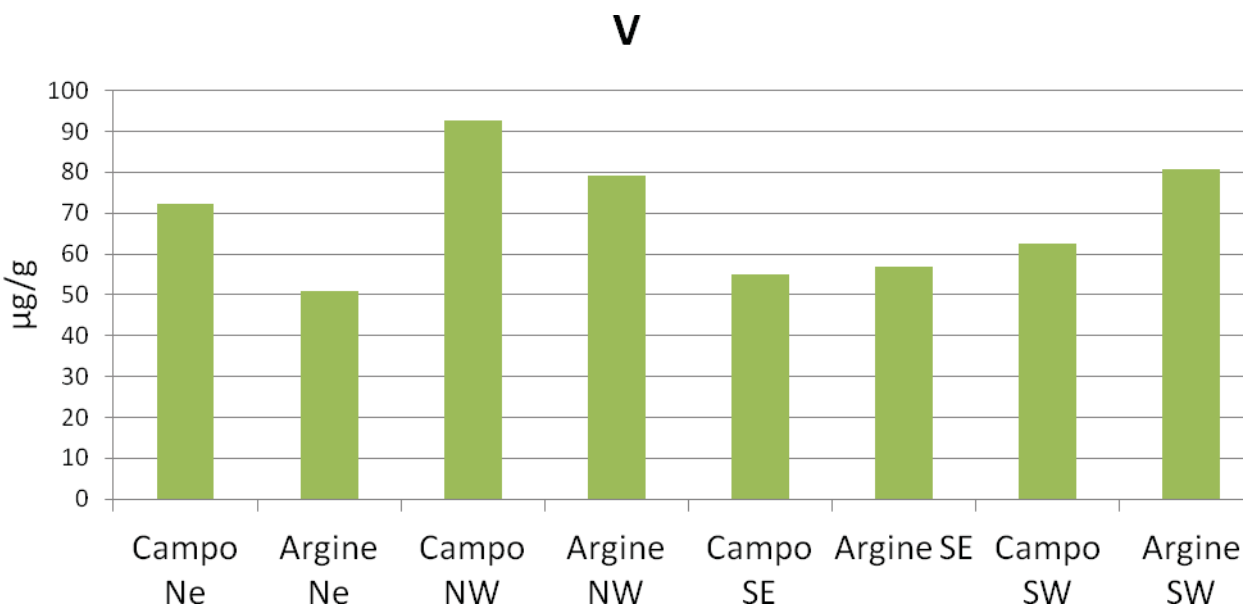


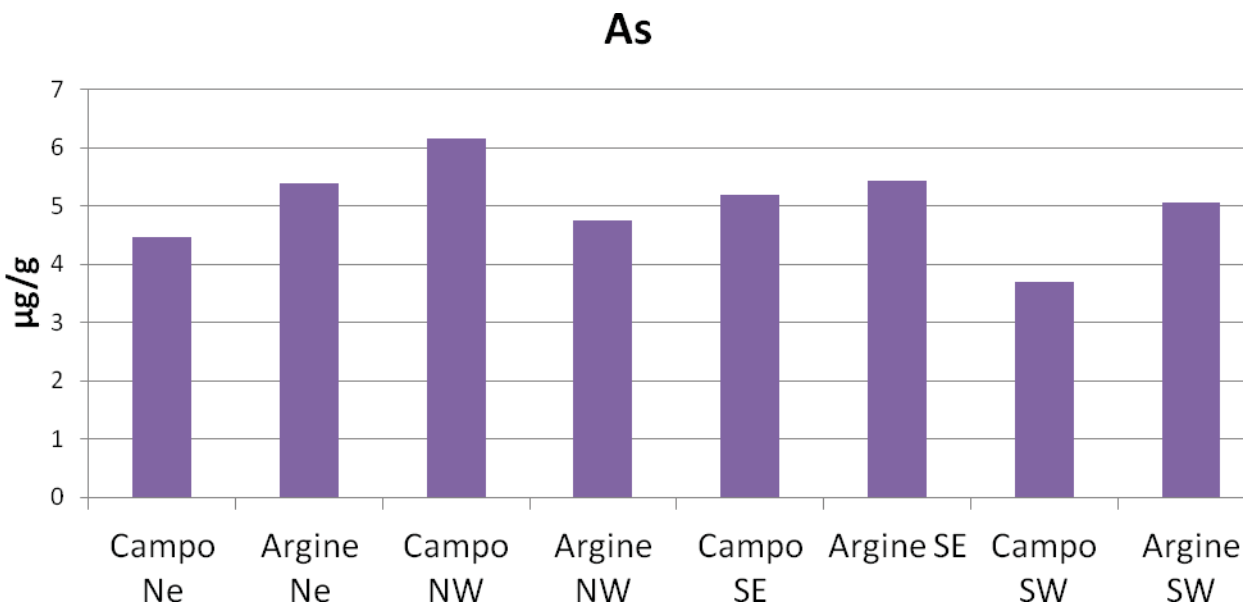


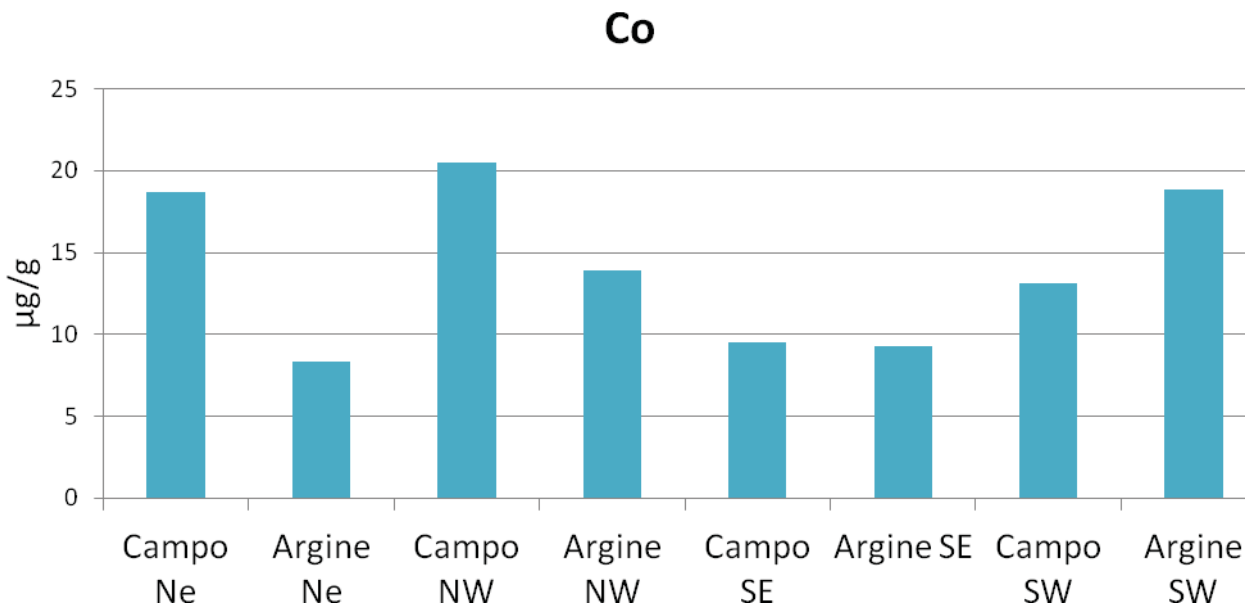
Metalli

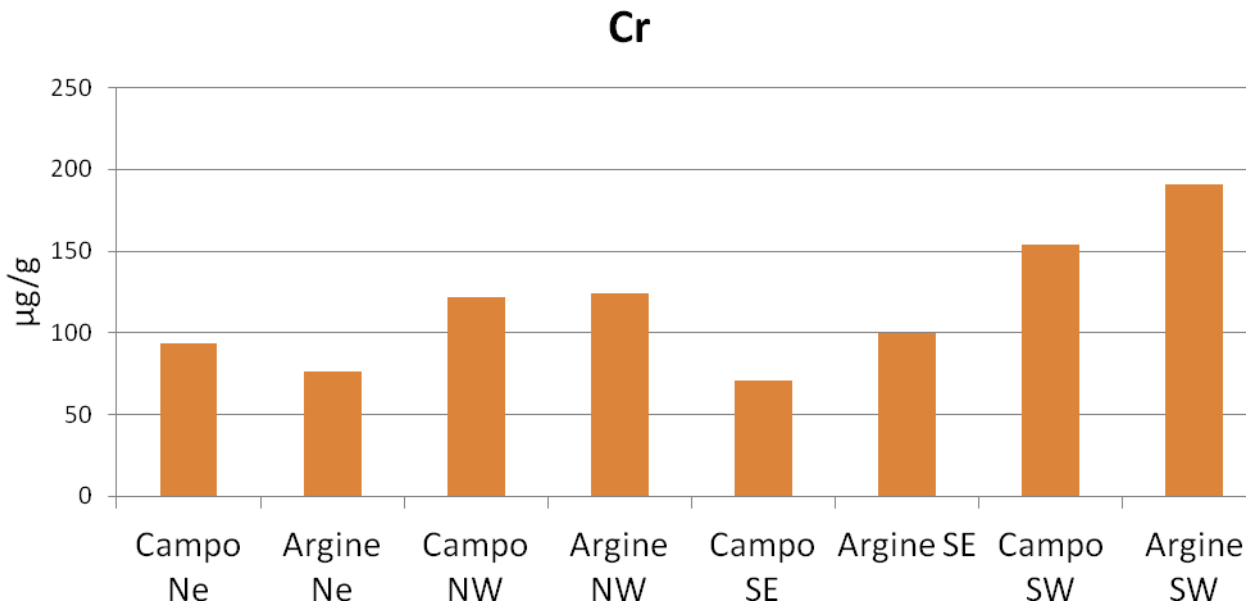
Per facilità di lettura si riportano in forma grafica i risultati ottenuti per i Metalli nei campioni di terreno nelle diverse aree.

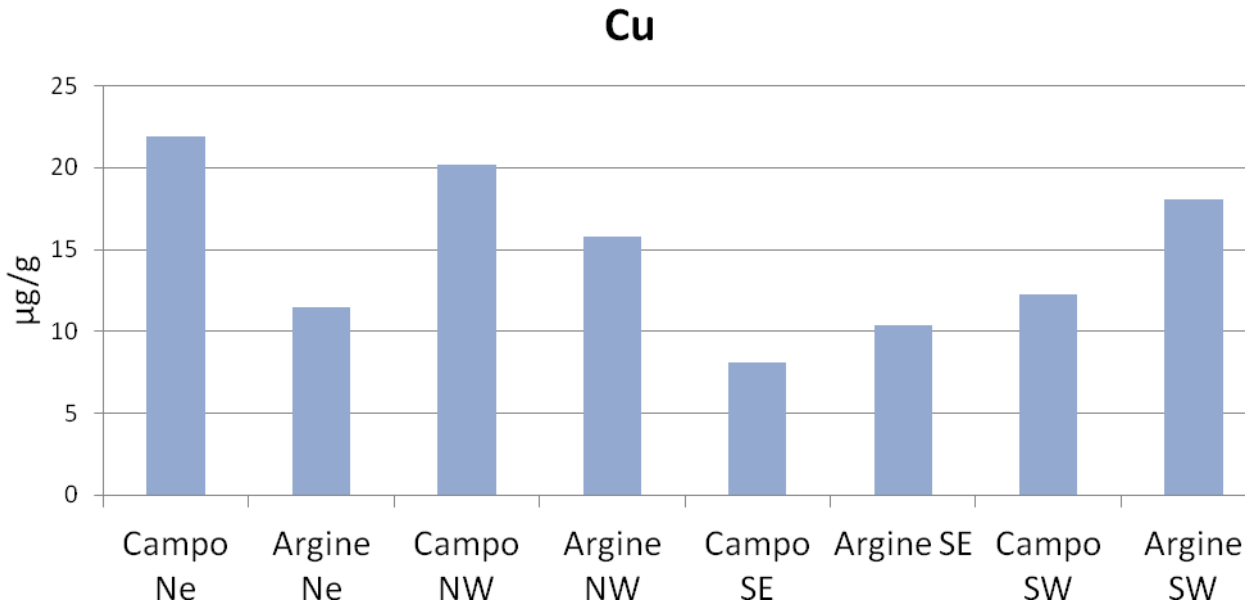


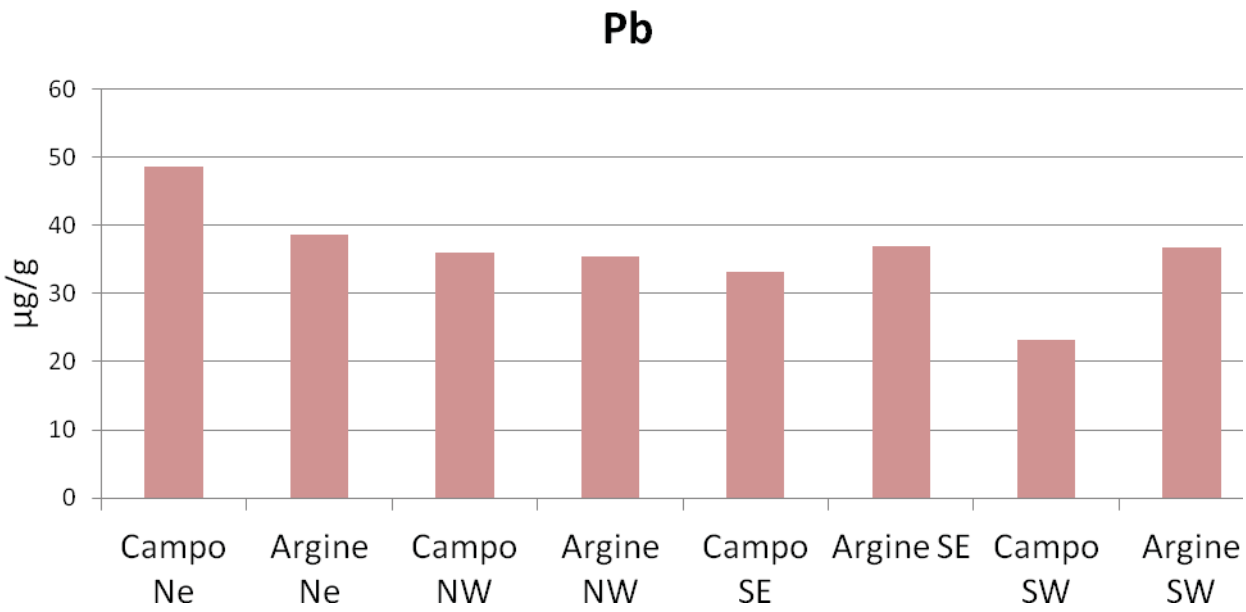

V
µg/g
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Campo Ne
Argine Ne
Campo NW
Argine NW
Campo SE
Argine SE
Campo SW
Argine SW

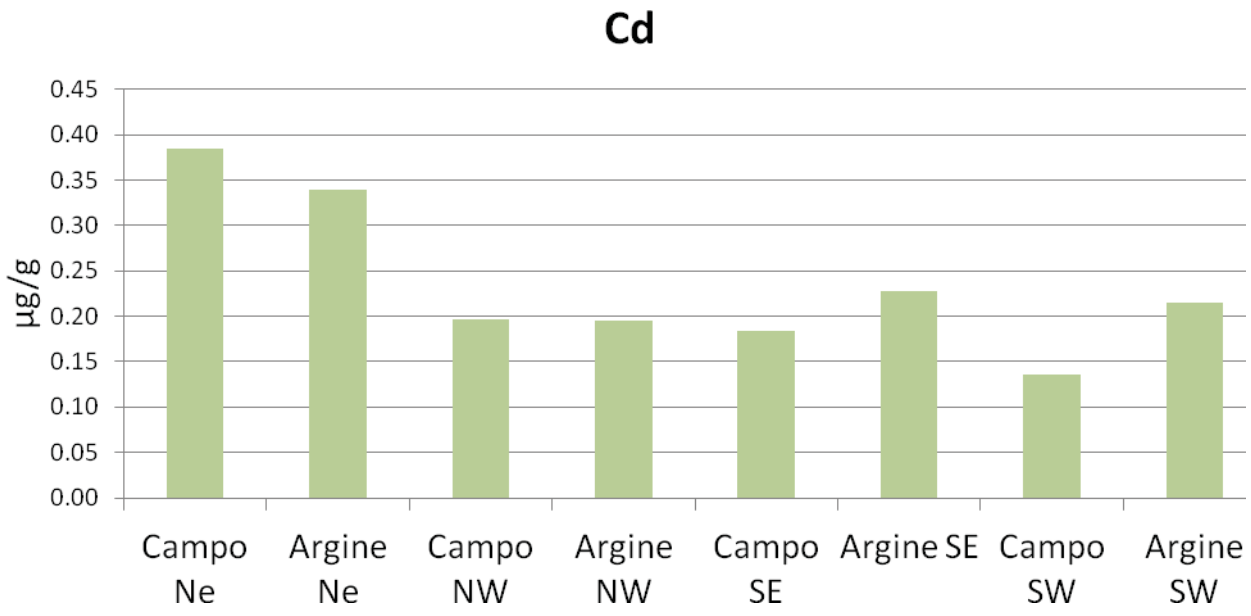

As
µg/g
7
6
5
4
3
2
1
0
Campo Ne
Argine Ne
Campo NW
Argine NW
Campo SE
Argine SE
Campo SW
Argine SW

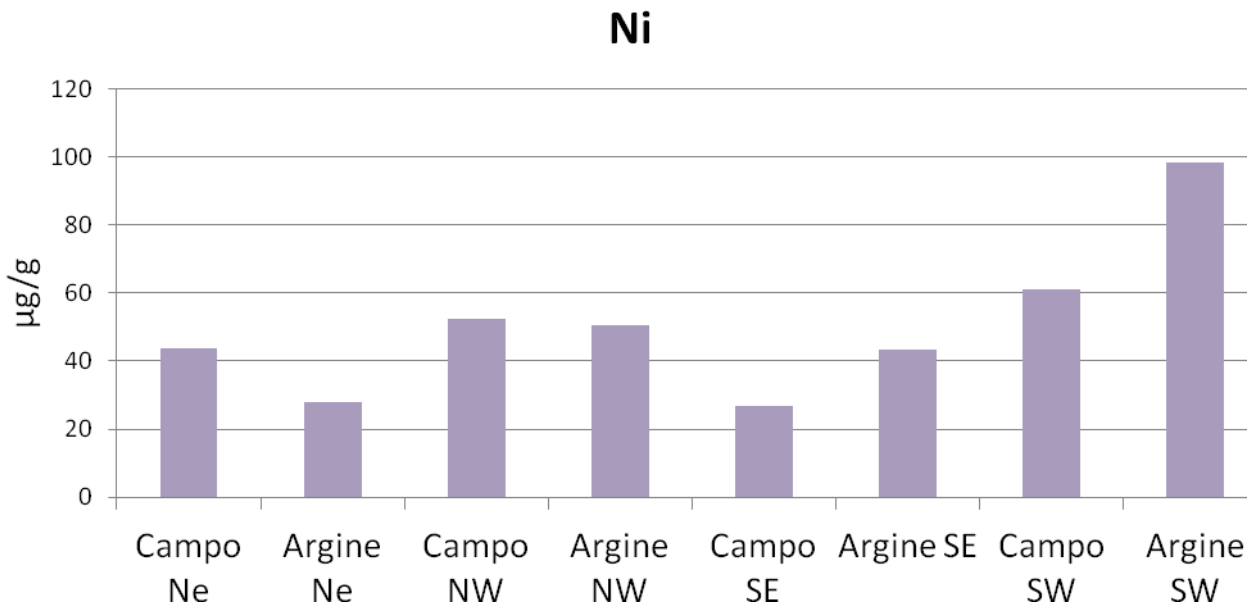

Co
µg/g
25
20
15
10
5
0
Campo Ne
Argine Ne
Campo NW
Argine NW
Campo SE
Argine SE
Campo SW
Argine SW

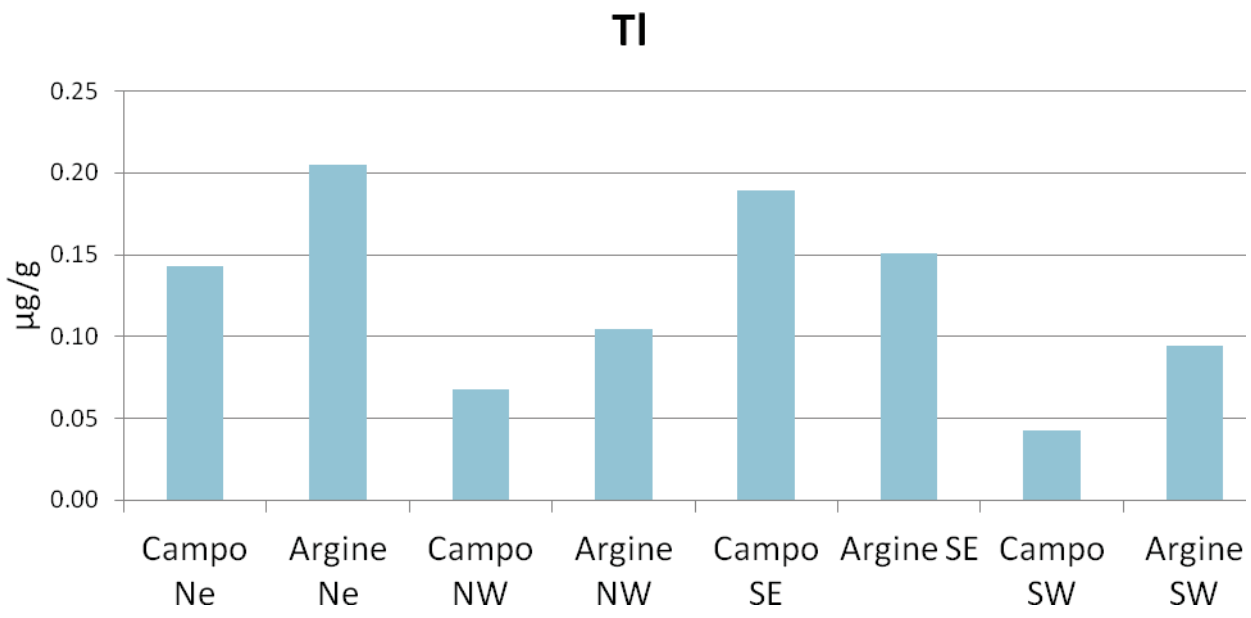

Cr
µg/g
250
200
150
100
50
0
Campo Ne
Argine Ne
Campo NW
Argine NW
Campo SE
Argine SE
Campo SW
Argine SW

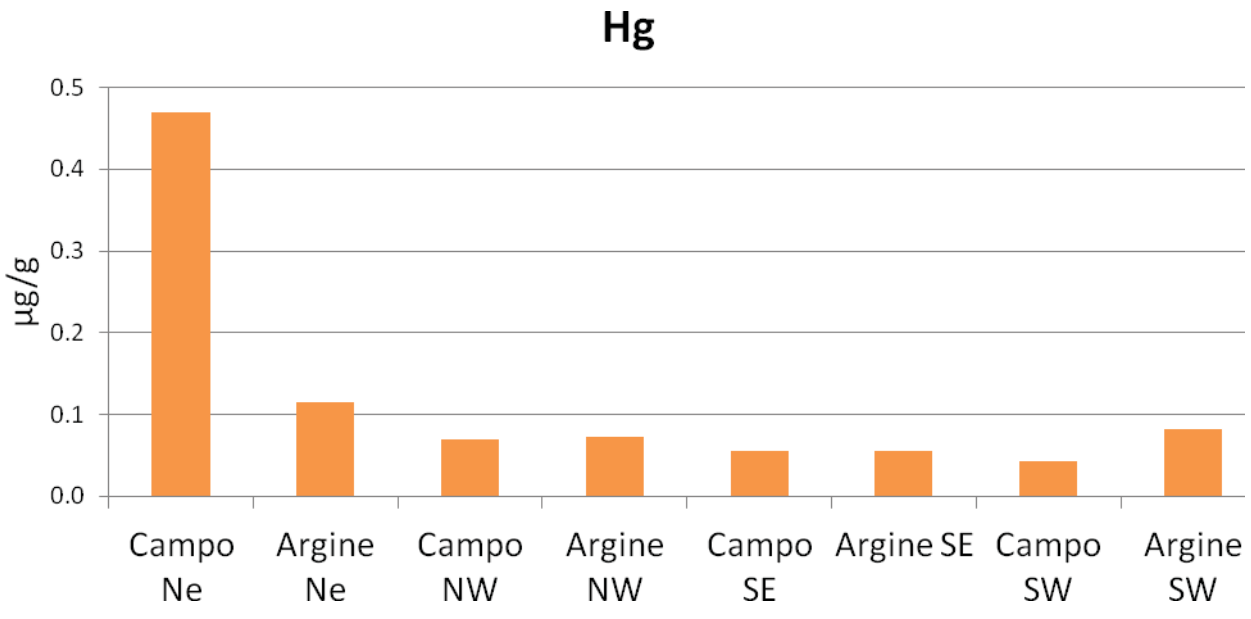

Cu
µg/g
25
20
15
10
5
0
Campo Ne
Argine Ne
Campo NW
Argine NW
Campo SE
Argine SE
Campo SW
Argine SW


Pb
µg/g
60
50
40
30
20
10
0
Campo Ne
Argine Ne
Campo NW
Argine NW
Campo SE
Argine SE
Campo SW
Argine SW

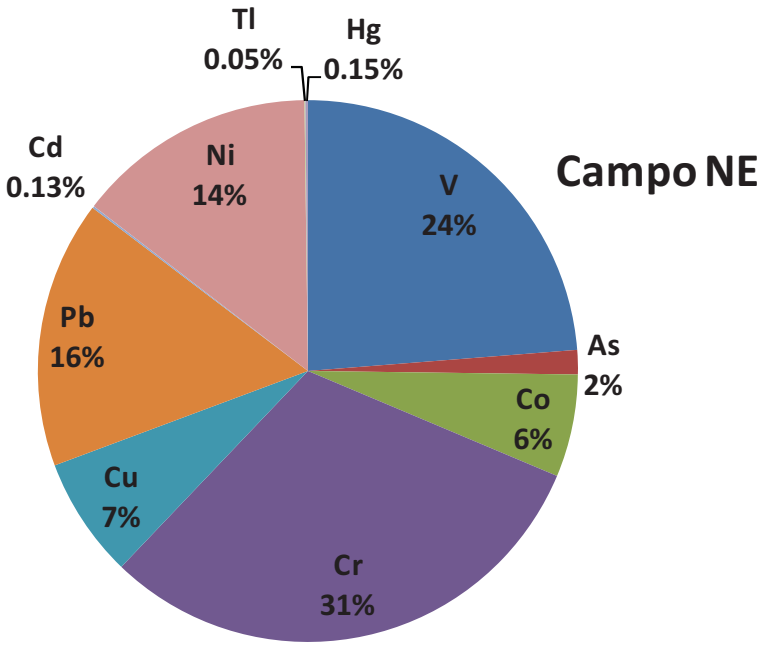

Cd
µg/g
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
Campo Ne
Argine Ne
Campo NW
Argine NW
Campo SE
Argine SE
Campo SW
Argine SW

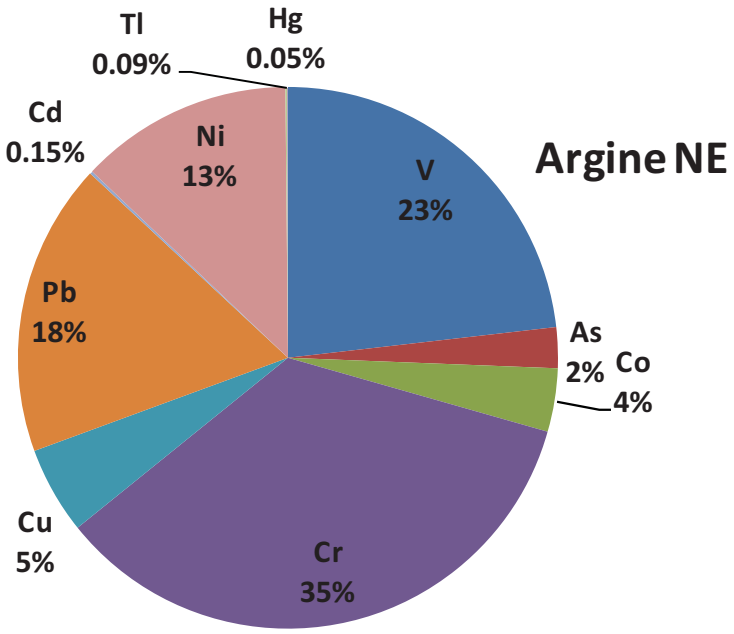

Ni
µg/g
120
100
80
60
40
20
0
Campo Ne
Argine Ne
Campo NW
Argine NW
Campo SE
Argine SE
Campo SW
Argine SW

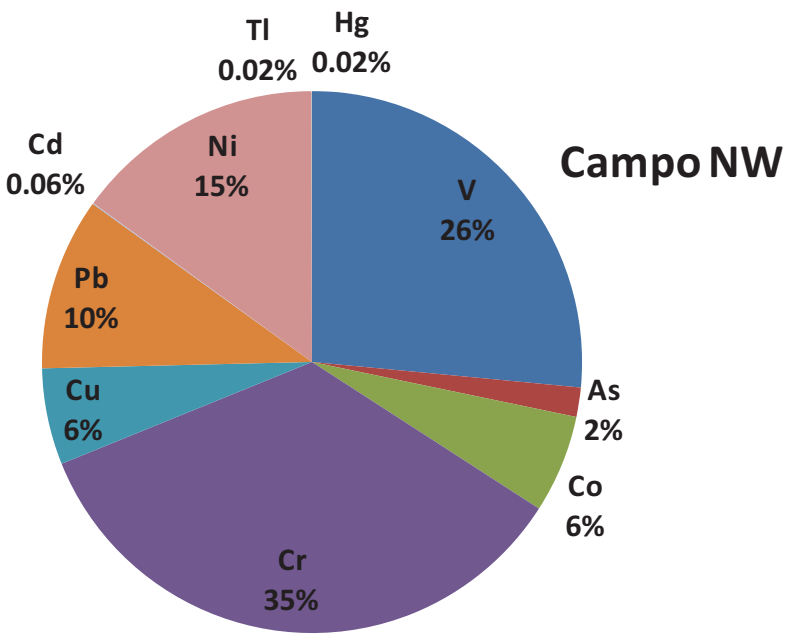


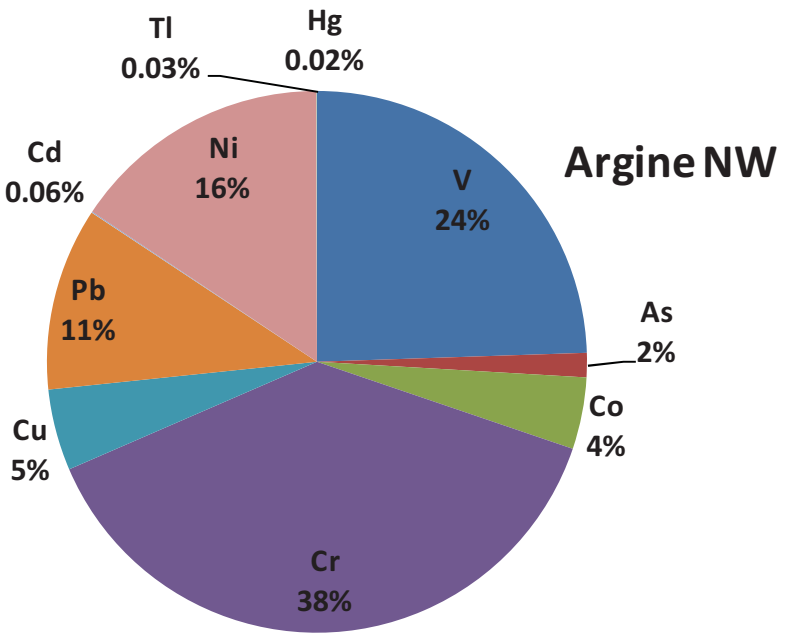


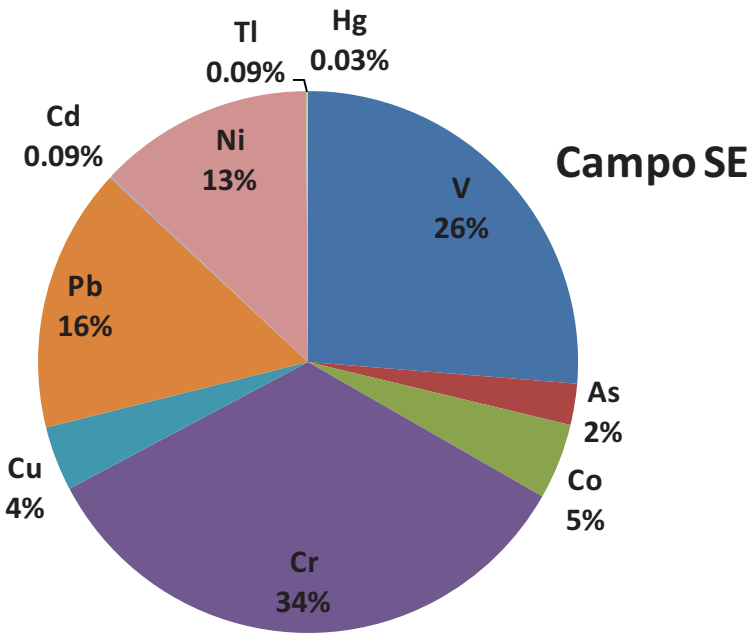
Di seguito viene riportata il contenuto % di ciascun metallo nei campioni di terreno analizzati.

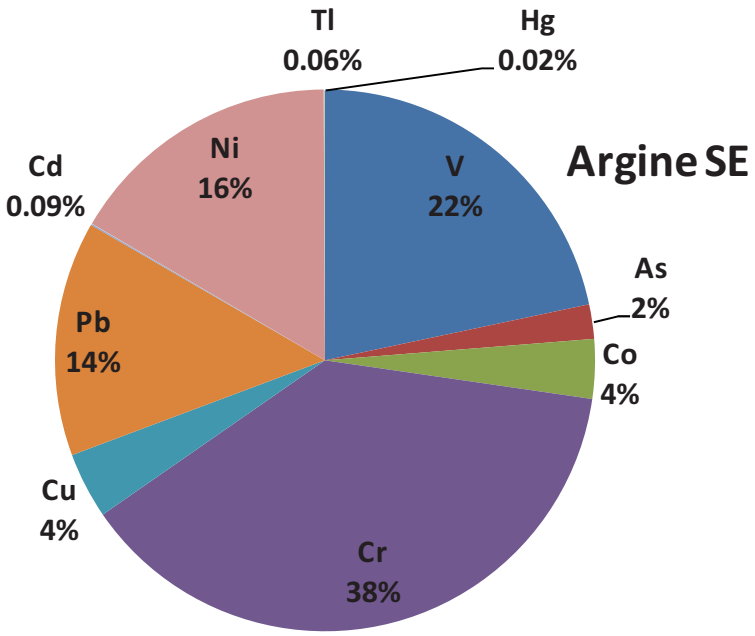

Campo NE
Tl
0.05%
Hg
0.15%
Cd
0.13%
Ni
14%
V
24%
Pb
16%
As
2%
Co
6%
Cu
7%
Cr
31%

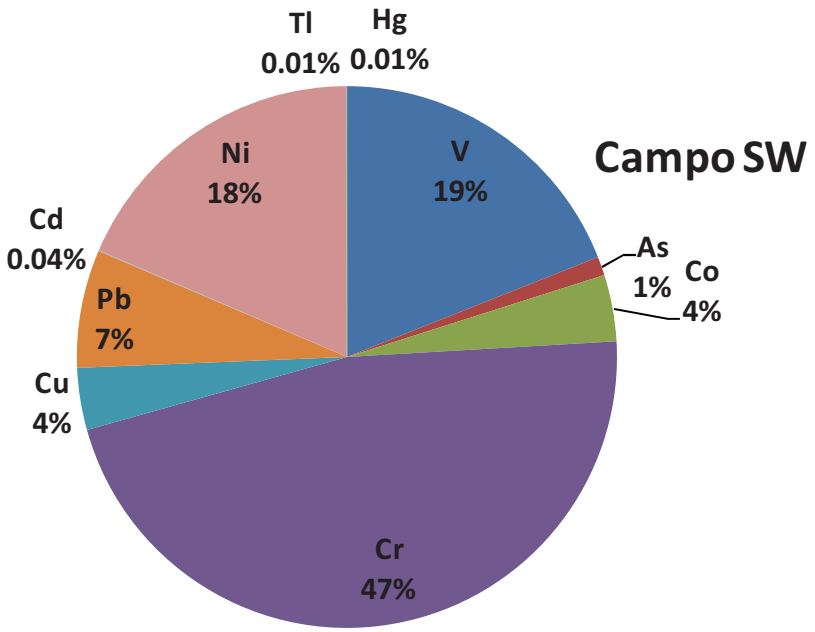

Argine NE
Tl
0.09%
Hg
0.05%
Cd
0.15%
Ni
13%
V
23%
Pb
18%
As
2%
Co
4%
Cu
5%
Cr
35%

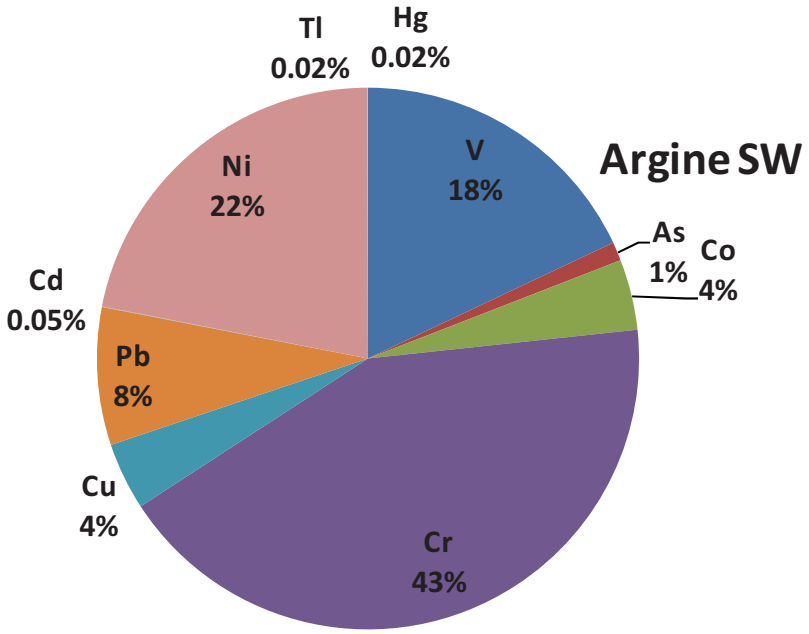

Campo NW
Tl 0.02%
Hg 0.02%
Cd 0.06%
Ni 15%
V 26%
Pb 10%
Cu 6%
As 2%
Co 6%
Cr 35%


Argine NW
Tl 0.03%
Hg 0.02%
Cd 0.06%
Ni 16%
V 24%
Pb 11%
As 2%
Co 4%
Cu 5%
Cr 38%


Campo SE
Tl
0.09%
Hg
0.03%
Cd
0.09%
Ni
13%
V
26%
Pb
16%
As
2%
Cu
4%
Co
5%
Cr
34%


Argine SE
Tl
0.06%
Hg
0.02%
Cd
0.09%
Ni
16%
V
22%
As
2%
Pb
14%
Co
4%
Cu
4%
Cr
38%


Campo SW
Tl 0.01%
Hg 0.01%
V 19%
As 1%
Co 4%
Cr 47%
Cu 4%
Pb 7%
Cd 0.04%
Ni 18%


Argine SW
Tl 0.02%
Hg 0.02%
V 18%
As 1%
Co 4%
Cr 43%
Cu 4%
Pb 8%
Cd 0.05%
Ni 22%

2) CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Le concentrazioni di **Microinquinanti Organici** e **Metalli**, determinate nei suoli durante il periodo di indagine sono riassunte in **Tabella A** e **Tabella B** rispettivamente e confrontate con i valori di concentrazione soglia di contaminazione nel sottosuolo imposti dal DLgs. 152 del 2006 per i siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale e siti ad uso commerciale ed industriale.

Per quanto attiene la concentrazione media di **Microinquinanti Organici**, le determinazioni analitiche mostrano per **diossine e furani** un range di concentrazione da **$3.4x10^{-7}$ a $1.4x10^{-6}$** mg/kg, ovvero 7-29 volte inferiore al valore di riferimento di **$1x10^{-5}$** mg/kg. Per quanto riguarda i **PCB** il range di concetrazione è compreso tra **0.003** e **0.015** mg/kg, ovvero 4-21 volte inferiore al valore di riferimento, **0.06** mg/kg. L'**Esaclorobenzene** si attesta in un range di concentrazione compreso tra **0.0001** e **0.0004** mg/kg ovvero 120-499 volte inferiore al valore limite di riferimento, **0.05** mg/kg. La concentrazione di **IPA** dedotta dalla somma di Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene,Benzo(k)fluorantene,Benzo(ghi)perilene,Crisene,Dibenzo(a,e)pirene,Dibenzo(a.l)pirene,Dibenzo(a,i)pirene, e Dibenzo(a,h)pirene, risulta essere compresa tra **0.09** e **0.32** mg/kg ovvero 31-107 volte inferiore il valore di riferimento, **10** mg/kg.

Per gli ***IPA*** il DLgs. 152 del 2006 fissa dei valori limite anche per i singoli congeneri, le determinazioni analitiche evidenziano che per ciascuno di questi composti le concentrazioni trovate nei campioni di suolo sono al di sotto di tali valori.

Per quanto attiene la concentrazione di **Metalli** nei suoli le determinazioni analitiche mostrano per **Arsenico, Rame, Piombo, Cadmio, Nichel, Tallio e Mercurio** concentrazioni 1.2-24 volte inferiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione nel sottosuolo imposti dal DLgs. 152 del 2006 per i siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale.

TABELLA A: Confronto dei risultati ottenuti per i **Microinquinanti Organici** con i valori di concentrazione soglia di contaminazione nel sottosuolo (mg/kg di ss) imposti dal DLgs. 152 del 2006.

Microinquinanti Organici													
Inquinante	Campo SE	Campo SW	Campo NE	Campo NW	Argine SE	Argine SW	Argine NE	Argine NW	Media			Siti ad uso Verde pubblico, Privato e Residenziale	Siti ad uso Commerciale e Industriale
Unità di Misura	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg			mg/kg	mg/kg
Pirene	0.040	0.052	0.013	0.022	0.054	0.017	0.017	0.049	**0.033**	±	**0.017**	**5**	**50**
Benzo(a)antracene	0.023	0.027	0.007	0.014	0.029	0.009	0.009	0.026	**0.018**	±	**0.009**	**0.5**	**10**
Crisene	0.026	0.031	0.011	0.018	0.032	0.013	0.014	0.032	**0.022**	±	**0.009**	**5**	**50**
Benzo(b)fluorantene	0.045	0.049	0.017	0.023	0.050	0.023	0.023	0.035	**0.033**	±	**0.013**	**0.5**	**10**
Benzo(k)fluorantene	0.019	0.039	0.005	0.011	0.021	0.007	0.009	0.014	**0.016**	±	**0.011**	**0.5**	**10**
Benzo(a)pirene	0.042	0.054	0.014	0.025	0.051	0.013	0.013	0.037	**0.031**	±	**0.017**	**0.1**	**10**
Indeno(1,2,3cd)pirene	0.025	0.028	0.011	0.017	0.032	0.012	0.012	0.026	**0.020**	±	**0.008**	**0.1**	**5**
Benzo(ghi)perilene	0.027	0.036	0.011	0.018	0.036	0.014	0.015	0.027	**0.023**	±	**0.010**	**0.1**	**10**
Dibenzo(a,h)antracene	0.005	0.005	0.006	0.008	0.005	0.003	0.007	0.011	**0.006**	±	**0.002**	**0.1**	**10**
Dibenzo(a,e)pirene	0.005	0.0011	0.000	0.001	0.003	0.002	0.001	0.001	**0.002**	±	**0.0015**	**0.1**	**10**
Dibenzo(a,h)pirene	0.0021	0.0005	0.0003	0.0005	0.0014	0.0010	0.0003	0.0010	**0.001**	±	**0.0006**	**0.1**	**10**
Dibenzo(a,i)pirene	0.0026	0.0006	0.0001	0.0001	0.0017	0.0013	0.0001	0.0002	**0.0008**	±	**0.0009**	**0.1**	**10**
Dibenzo(a,l)pirene	0.0009	0.0002	0.0001	0.0001	0.0005	0.0003	0.0001	0.0001	**0.0003**	±	**0.0003**	**0.1**	**10**
∑IPA	0.26	0.32	0.09	0.16	0.32	0.12	0.12	0.26	**0.206**	±	**0.095**	**10**	**100**
Diossine (Espresse come TEQ)	3.4E-07	5.3E-07	1.4E-06	5.9E-07	6.5E-07	6.9E-07	1.1E-06	6.5E-07	**7.4E-07**	±	**3.4E-07**	**$1x10^{-5}$**	**$1x10^{-4}$**
PCB	0.003	0.003	0.015	0.003	0.004	0.011	0.007	0.004	**0.006**	±	**0.004**	**0.06**	**5**
Esaclorobenzene	0.0001	0.0001	0.0004	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0002	**0.0002**	±	**0.0001**	**0.05**	**5**

TABELLA B. Confronto dei risultati ottenuti per i **Metalli** con i valori di concentrazione soglia di contaminazione nel sottosuolo (mg/kg di ss) imposti dal DLgs. 152 del 2006.

Metalli											
Inquinante	SE Campo	SW Campo	NE Campo	NW Campo	SE Argine	SW Argine	NE Argine	NW Argine	Media	Siti ad uso Verde pubblico, Privato e Residenziale	Siti ad uso Commerciale e Industriale
Unità di Misura	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Vanadio	55.0	62.6	72.3	92.7	56.8	80.7	51.0	79.3	**68.8 ± 14.8**	**90**	**250**
Arsenico	5.2	3.7	4.5	6.2	5.4	5.1	5.4	4.8	**5.0 ± 0.7**	**20**	**50**
Cobalto	9.5	13.1	18.7	20.5	9.3	18.9	8.3	13.9	**14.0 ± 4.8**	**20**	**250**
Cromo Totale	71.0	153.6	93.7	121.4	99.8	190.9	76.5	124.1	**116.4 ± 40.5**	**150**	**800**
Rame	8.1	12.3	21.9	20.2	10.4	18.1	11.5	15.8	**14.8 ± 5.0**	**120**	**600**
Piombo	33.2	23.3	48.7	36.1	36.9	36.8	38.6	35.5	**36.1 ± 7.0**	**100**	**1000**
Cadmio	0.2	0.1	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	**0.2 ± 0.1**	**2**	**15**
Nickel	26.9	61.0	43.7	52.3	43.2	98.2	28.1	50.5	**50.5 ± 22.5**	**120**	**500**
Tallio	0.19	0.04	0.14	0.07	0.15	0.09	0.21	0.10	**0.12 ± 0.1**	**1**	**10**
Mercurio	0.05	0.04	0.47	0.07	0.06	0.08	0.11	0.07	**0.12 ± 0.1**	**1**	**5**

Per quanto riguarda il **Vanadio,** si osservano concentrazioni 1-2 volte inferiori al valore di riferimento per i siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale di **90** mg/kg, ad eccezione del campione denominato "Campo NW", dove la concentrazione determinata si attesta intorno ai **92.7** mg/kg.

Per il **Cromo** sono stati riscontrati due superamenti del valore di concentrazione soglia di contaminazione nel sottosuolo imposti dal DLgs. 152 del 2006 per i siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale (**150** mg/kg), nei campioni denominati "Campo SW" (**153.6** mg/kg) e "Argine SW"(**190.6** mg/kg). Nelle rimenenti aree il cromo si attesta con valori di concentrazione 1.2-2 volte inferiori al valore di riferimento di **150** mg/kg.

Per quanto riguarda il **Cobalto** nel campione denominato "Campo NW" è stata riscontrata una concentrazione pari a **20.5** mg/kg, valore di poco superiore al valore limite per siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale di **20** mg/kg, mentre nelle rimanenti aree le concentrazioni determinate risultano essere 1.1-2.4 volte inferiori a tale valore di riferimento.

Tuttavia per questi metalli risulta in ogni caso rispettato il valore di concentrazione soglia di contaminazione nel sottosuolo imposti dal DLgs. 152 del 2006 per i siti ad uso commerciale e industriale, pari a **250** mg/kg per **Vanadio** e **Cobalto** e **800** mg/kg per il **Cromo**.