ERSAF
ENTE REGIONALE PER I SERVIZI ALL'AGRICOLTURA E ALLE FORESTE

RegioneLombardia

Sistema Socio Sanitario
Regione Lombardia
ATS Brescia

Progetto per verificare in campo aperto i risultati, ottenuti in condizioni sperimentali controllate, dello studio sul passaggio di contaminanti dai terreni inquinati da PCB, Diossine, Furani e metalli pesanti, a 11 specie vegetali ortive

Seconda annualità: 2018

Relazione Finale - giugno 2019

Gruppo di lavoro:

ERSAF

dott. Paolo Nastasio (Responsabile)
dott. Simone Anelli
dott. Pietro Iavazzo
dott. Adriano Prandelli

ATS Brescia

dott.ssa Laura Emilia Lanfredini (Responsabile)
dott. Fulgenzio Ferri
dott.ssa Lucia Leonardi
dott.ssa Maura Bressanelli
dott.ssa Alessandra Marino
dott. Fabrizio Speziani

Sommario

1. PREMESSA 1

2. ATTIVITÀ 2017 2

2.1. Specie vegetali 2

2.2. Area di sperimentazione 2

2.3. Impianto sperimentale 3

3. ATTIVITÀ 2018 5

3.1. Specie vegetali 5

3.2. Area di sperimentazione 6

3.3. Impianto sperimentale 6

3.4. Operazioni colturali 6

3.4.1. Attività preliminari 6

3.4.2. Semina/trapianto 6

3.4.3. Gestione colturale 7

3.5. Campionamento e analisi dei terreni 7

3.6. Raccolta e campionamento vegetali 7

3.7. Risultati dell'orto sperimentale 2018 9

3.7.1. Analisi dei prodotti vegetali 9

3.7.2. Analisi dei prodotti vegetali - Limiti normativi 9

3.7.3. Analisi dei prodotti vegetali - Risultati 11

4. CONCLUSIONI 15

PROGETTO ORTO SPERIMENTALE IN CAMPO - 2018

1. PREMESSA

Con il presente documento vengono descritte le modalità con le quali sono proseguite le attività di campo sviluppate nel 2017 nell'ambito del "Progetto per verificare in campo aperto i risultati, ottenuti in condizioni sperimentali controllate, dello studio sul passaggio di contaminanti dai terreni inquinati da PCB, Diossine, Furani e metalli pesanti, a 11 specie vegetali ortive" realizzato all'interno della Convenzione stipulata in data 12/07/2017 tra il Commissario Straordinario per il SIN "Brescia-Caffaro", ERSAF e ATS Brescia.

In particolare, la proposta è nata dall'intento di incrementare le informazioni a disposizione sul potenziale trasferimento suolo-pianta di alcuni tipici contaminanti presenti nei suoli del SIN "Brescia-Caffaro" testando specie orticole differenti sugli stessi terreni (e sullo stesso impianto) della precedente sperimentazione 2017.

Come già riportato in precedenti documenti, questa sperimentazione, svolta applicando le procedure già condivise con ISS nella precedente esperienza, ha assunto un particolare significato anche nella prospettiva della emanazione del Decreto interministeriale 1 marzo 2019 n. 46 recante: "Regolamento relativo agli interventi di bonifica, ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento" ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Il Regolamento, atteso da anni, oltre a fissare nuovi limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) per i suoli destinati alle produzioni agroalimentari, definisce nuove metodologie per la valutazione del rischio sanitario connesso alla coltivazione, all'allevamento e al pascolamento di aree contaminate.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche dell'impianto della sperimentazione sviluppata nel 2017 e una descrizione delle attività svolte nel 2018.

2. ATTIVITÀ 2017

Il Progetto nasceva come prosecuzione ed estensione in campo del progetto c.d. "Orto sperimentale in vaso" realizzato nell'ambito della Convenzione stipulata in data 08/05/2013 tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (di seguito MATTM), la Regione Lombardia e l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) concernente l'attuazione delle attività relative all'intervento alla lettera M) dell'Accordo di Programma sottoscritto il 29/09/2009, relativo al Sito di bonifica di Interesse Nazionale "Brescia-Caffaro" e riguardanti "Valutazioni Epidemiologiche ed Attività di Biomonitoraggio e Monitoraggio delle Matrici Ambientali".

In generale, l'attività sviluppata nel 2017 aveva il medesimo obiettivo del progetto dell'Orto sperimentale condotto in vaso ovvero quello di valutare il potenziale trasferimento suolo-pianta in diverse specie orticole di alcuni tipici contaminanti presenti nei suoli del SIN "Brescia-Caffaro" simulando in modo più realistico quelle che potrebbero essere le condizioni reali di un orto privato gestito da un comune cittadino in area interessata dalla contaminazione "Caffaro".

2.1. Specie vegetali

Le specie oggetto di sperimentazione sono state le stesse studiate nel progetto Orto sperimentale in vaso, ovvero:

1. prezzemolo;
2. spinacio;
3. fagiolino;
4. lattuga;
5. peperone;
6. radicchio rosso;
7. verza;
8. carota;
9. zucchina;
10. zucchina (con pacciamatura);
11. pomodoro;
12. patata (non precedentemente coltivata in vaso nella prima fase della sperimentazione).

2.2. Area di sperimentazione

Gli appezzamenti dedicati a ospitare le colture orticole sono stati collocati in un'area agricola interna al perimetro del SIN che, sulla base di caratterizzazioni di dettaglio svolte da ERSAF nel 2014, risultava fortemente contaminata (Fig. 1). Per quest'area ERSAF ha stretto un accordo di collaborazione con il proprietario, l'Azienda Agricola Pierino Antonioli, che ha concesso in disponibilità a ERSAF i propri terreni (mappale n. 9, Foglio 132 del Comune di Brescia).

Figura 1: Area di ubicazione dell'orto.

2.3. Impianto sperimentale

La superficie totale occupata è stata di poco meno di 200 m^2 suddivisa in particelle delle dimensioni di 2 x 3 m, separate fra di loro da corridoi di circa 50 cm di larghezza (Fig. 2).

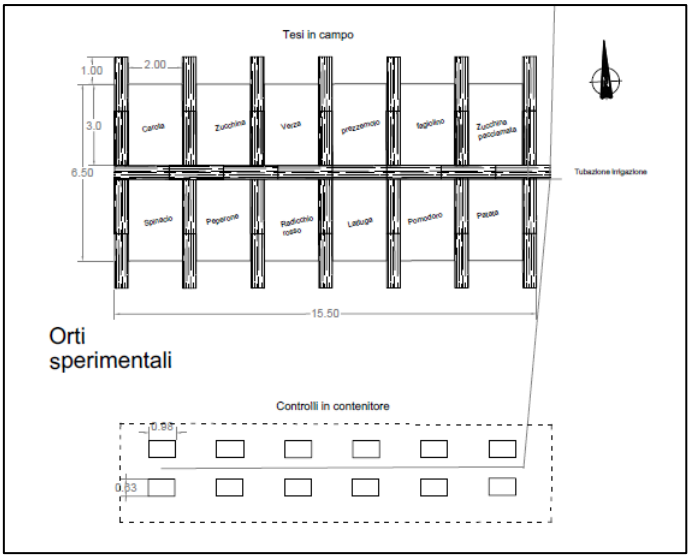


Figura 2: Planimetria con schema dell'orto sperimentale.

È stato inoltre previsto un controllo dell'esperimento ovvero ogni specie è stata coltivata anche su terreno "pulito", con concentrazioni di contaminanti che, in seguito a una caratterizzazione eseguita precedentemente da ERSAF, sono risultati al di sotto dei livelli per i quali un terreno si

definisce potenzialmente contaminato ai sensi del D.Lgs 152/2006 vigente nel 2018 e comunque in linea con i valori del terreno utilizzato per il controllo della sperimentazione in vaso. Per questo sono stati allestiti 12 cassoni in plastica, di dimensioni pari a circa 1 x 0,6 m, a breve distanza (circa 5 m) dalle particelle dell'orto e contenenti approssimativamente 250 l di suolo (preventivamente omogeneizzato), dove le 12 tesi sono state replicate al fine di poter discriminare se un'eventuale contaminazione dei prodotti orticoli sia da attribuire al fattore "suolo contaminato" o ad altri fattori esterni quali ad es. aria, deposizioni atmosferiche, ecc.. Il suolo "pulito" è stato prelevato da un campo agricolo di proprietà del Comune di Brescia e condotto dall'Istituto Tecnico Agrario Statale "G. Pastori", ubicato in un altro settore della città, nella zona del quartiere San Polino.

3. ATTIVITÀ 2018

Come descritto in precedenza, nel corso del 2018 sono state testate specie orticole differenti, sullo stesso impianto utilizzato nel 2017, implementando le informazioni già ottenute dalle precedenti sperimentazioni. Inoltre, laddove è stato possibile in funzione dei diversi cicli biologici delle specie vegetali, su alcune parcelle si è provveduto ad alternare alcune specie coltivate nel 2017 (patata, carota, fagiolino, zucchina e peperone) per le quali, i risultati delle analisi sul trasferimento dei contaminanti nel 2017, erano state ritenute degne di un ulteriore approfondimento.

Di seguito si riportano il piano sperimentale aggiornato e le relative attività svolte.

3.1. Specie vegetali

Di seguito si riportano le specie che sono state oggetto di sperimentazione con le relative epoche di semina/trapianto e raccolta:

Tabella 1: Elenco delle specie con relative epoche di semina/trapianto e raccolta e numero della parcella dove sono state coltivate

n.	*Specie*	Semina/trapianto	Raccolta	Numero parcella
1	*Aglio*	aprile	giugno	3
2	*Cipolla*	aprile	luglio	5
3	*Melanzana*	aprile	giugno-settembre	12
4	*Basilico*	aprile	giugno-settembre	6
5	*Pisello*	aprile	giugno	11
6	*Cavolfiore*	giugno	novembre	4
7	*Ravanello*	aprile	maggio	2
8	*Cetriolo*	aprile	giugno-luglio	10
9	*Finocchio*	agosto	novembre	5
10	*Porro*	aprile	luglio-settembre	1
11	*Fagiolo*	aprile	luglio	4
12	*Fragola*	aprile	maggio-agosto	8
13*	*Patata*	maggio	agosto	9
14*	*Peperone*	maggio	luglio-settembre	7
15*	*Carota*	agosto	novembre	11
16*	*Zucchina*	maggio	luglio-agosto	2
17*	*Fagiolino*	giugno	agosto-settembre	3

*specie già coltivate nel 2017

3.2. Area di sperimentazione

Come per il 2017, gli appezzamenti dedicati a ospitare le colture orticole sono stati collocati all'interno dell'area fortemente contaminata di proprietà della Azienda Agricola Pierino Antonioli (Fig. 1). A tal riguardo, anche per il 2018 ERSAF ha richiesto ed ottenuto dal proprietario la disponibilità all'utilizzo dei suoli fino alla fine del 2018.

3.3. Impianto sperimentale

L'intero impianto adoperato per la sperimentazione del 2017 con l'intera struttura (comprendente recinzione esterna, box per alloggio attrezzi, corridoi, impianto di irrigazione automatico, teli antigrandine e relativo telaio in legno di appoggio) è stato riutilizzato con conseguente notevole riduzione nei costi di allestimento e gestione.

Per quanto riguarda i cassoni contenenti suolo "pulito", anche in questo caso l'intera struttura è rimasta intatta e quindi è stata riutilizzata per le nuove coltivazioni. Le attività di raccolta e alcune difficoltà riscontrate nel corso delle diverse fasi nel 2017 hanno comportato una perdita di suolo in alcuni cassoni, pertanto si è provveduto a redistribuire il contenuto nei diversi cassoni in modo da consentirne la coltivazione degli ortaggi in ciascuno di essi.

3.4. Operazioni colturali

Di seguito si riportano le principali operazioni di campo eseguite per la coltivazione delle specie selezionate.

3.4.1. Attività preliminari

- Zappatura: vista la presenza dei corridoi e del telaio per le reti antigrandine, tale operazione è stata eseguita a mano con zappa da un operatore ERSAF. Nei cassoni si è proceduto a smuovere manualmente lo strato superficiale con una zappetta.
- Vangatura: eseguita manualmente prima della semina/trapianto, ha consentito di rivoltare e sminuzzare ulteriormente le zolle del terreno. Tale operazione è stata replicata anche nei cassoni.
- Rastrellamento: prima della semina/trapianto il terreno è stato pareggiato manualmente con rastrello. Tale operazione è stata replicata anche nei cassoni.

3.4.2. Semina/trapianto

Allo scopo di favorire la crescita ottimale di ciascuna delle specie selezionate e simulare le comuni tecniche applicate nell'area, sono stati acquistati semi commerciali e/o piantine. La semina/trapianto è avvenuta, per ciascuna specie, nelle epoche ottimali (anche in funzione dell'andamento climatico) contemporaneamente nelle parcelle e nei cassoni.

3.4.3. Gestione colturale

Durante il ciclo vegetativo si è proceduto ad interventi colturali specifici per ogni coltura. In particolare, sono state eseguite le seguenti principali operazioni:

- concimazione minerale - 24/04/2018 distribuito manualmente concime N-P-K (10-10-16) + 2 MgO (CaO 5%, MgO 2%, SO3 29%) in formato granulare, 150 g/parcella, su aglio, cipolle, fragole, piselli, porri e ravanelli;
- trattamenti fitosanitari - 18/05/2018 insetticida sistemico acetamiprid (neonicotinoide) puro in dosaggio 1,5 ml per litro d'acqua, su cetrioli;
- irrigazione (in funzione dell'andamento climatico);
- eliminazione manuale delle infestanti.

3.5. Campionamento e analisi dei terreni

- Per il 2018 è stato eseguito il solo campionamento di suolo "pulito" al fine di avere un valore di riferimento per la nuova fase e di poter escludere fenomeni di contaminazione; il Rapporto di Prova prodotto da ARPA (allegato 1) ha confermato valori di concentrazione dei contaminanti in linea con quelli del 2017 ed inferiori alle CSC fissate dalla tab. 1 col. A del d.lgs 152/2006 e s.m.i, nonché (a seguito di elaborazioni) inferiori anche alle nuove CSC previste dal D.M. n. 46 del 1 marzo 2019.
- Per il terreno "contaminato" sono stati considerati come riferimento i valori di concentrazione dei contaminanti ottenuti dalle analisi effettuate da ARPA, nell'ambito del progetto "orto sperimentale" del 2017, sulle stesse parcelle identificate da numeri progressivi da 1 a 12 riassunti nella tabella di sintesi delle analisi (allegato 2).

3.6. Raccolta e campionamento vegetali

Come per il 2017, il campionamento dei vegetali è avvenuto a cura del personale ATS.
Le operazioni di raccolta e campionamento si sono svolte nell'ordine di seguito descritto:

- nel mese di maggio 2018 ha avuto inizio la prima raccolta delle fragole e dei ravanelli (figg. 3-4);
- nel mese di giugno è iniziata la raccolta di aglio, piselli, basilico, cetriolo e melanzana;
- nel mese di luglio è proseguita la raccolta di porri, cipolle, fagioli, peperone e zucchina (figg. 5-6-7);
- in agosto di patate e fagiolino;
- nel mese di settembre sono stati raccolti gli ultimi campioni dei vegetali estivi a produzione scalare;
- nel mese di novembre 2018 sono stati raccolti i campioni di finocchio, carota e cavolfiore, ultime essenze giunte a maturazione (fig. 8).

Per ogni ortaggio è stato prelevato un campione rappresentativo della parte edibile al momento del raggiungimento della maturazione, in una quantità sufficiente alla esecuzione delle successive analisi. Nel caso di ortaggi a produzione scalare il campione è stato raccolto all'inizio, a metà ed alla fine del periodo di produzione, registrando così la possibile influenza che la permanenza più

prolungata della pianta sul suolo inquinato possa esercitare sul passaggio degli inquinanti nella porzione edibile e simulando così la esposizione media del consumatore per tutta la fase produttiva del vegetale. Per ogni campionamento è stato redatto apposito verbale, con numero progressivo per specifica essenza campionata.

Figure 3 e 4: campionamento di fragole e ravanelli (10/05/2018)

Figure 5 e 6: campionamento di cipolle e fagioli (06/07/2018)

Figure 7 e 8: campionamento di porri (18/07/2018) e finocchi (06/11/2018)

I campioni corredati da verbale sono stati conferiti al LSP che si è occupato delle operazioni di lavaggio, eseguite rispettando un protocollo stabilito (Allegato 3) che riproduce le modalità domestiche di lavaggio dei vegetali prima del loro consumo e di conservazione del materiale via

via raccolto, in attesa di raggiungere il quantitativo necessario per procedere alle analisi e, per le specie vegetali a produzione scalare, del completamento della stagione di produzione di ciascuna specie vegetale.

Al termine della raccolta di tutti i campioni il LSP si è occupato della preparazione del campione per le analisi e dell'invio, con modalità appositamente definite, all'IZSLER per la ricerca di PCB, Diossine e Furani, procedendo direttamente alla ricerca dei metalli pesanti nei vegetali.

Terminate le analisi ciascun laboratorio ha prodotto i relativi rapporti di prova.

3.7. Risultati dell'orto sperimentale 2018

L'esecuzione delle analisi da parte del LSP e dell'IZSLER si è conclusa a fine maggio 2019, la rielaborazione dei dati e la relazione finale è stata condivisa con ISS.

3.7.1. Analisi dei prodotti vegetali

Come per l'orto sperimentale del 2017, lo scopo dell'indagine è stato quello di verificare se ci fossero contaminazioni delle essenze vegetali coltivate in orto, realizzato su suoli fortemente contaminati da metalli pesanti e POPS e quindi quali essenze vegetali risultate indenni da contaminazione potrebbero essere coltivate anche negli orti dell'area SIN Caffaro, attualmente ricompresi nella ordinanza di divieto di coltivazione.

Come già accennato, le analisi per la ricerca degli inquinanti nelle essenze vegetali coltivate in orto all'aperto sono state eseguite dall'IZSLER per PCB, Diossine e Furani (Allegato 4: Rapporti di Prova) e dal LSP per i metalli pesanti (Allegato 5: tabella riassuntiva).

I rapporti di prova dell'IZSLER riportano per ogni essenza coltivata la quantità in pg/g di prodotto e lo specifico calcolo in Tossicità Equivalente per PCB DL, PCDD, PCDF, mentre per i 6 PCB non DL la quantità in pg/g di prodotto.

3.7.2. Analisi dei prodotti vegetali - Limiti normativi

LIMITI RELATIVI AI POPS

A. Parametri per i quali è previsto un limite per l'alimentazione umana

Il riferimento normativo è dato dalla Raccomandazione della Commissione Europea 2014/663/UE.

I parametri di riferimento sono:

- PCB DL;
- sommatoria di PCDD e PCDF.

Per tali parametri sono previsti livelli di azione stabiliti per definire quei casi nei quali è opportuno individuare una fonte di contaminazione e adottare le misure necessarie per ridurla o eliminarla:

- Livello di azione PCB DL pari **0.10 pg TEQ/g** di peso umido di prodotto;
- Livello di azione PCDD + PCDF pari a **0.30 pg TEQ/g** di peso umido di prodotto.

B. Parametri per i quali NON è previsto un limite per l'alimentazione umana

In assenza di limiti normativi specifici che definiscano la conformità dei vegetali ad uso umano, si è ritenuto opportuno far riferimento anche ai parametri della Direttiva 2002/32/CE e s.m.i., per alimenti a destinazione zootecnica. Tale scelta è cautelativa poiché i parametri per la zootecnia, tenendo conto del fenomeno del bioaccumulo, sono più stringenti.

I parametri di riferimento sono:

- PCDD+PCDF + PCB DL;
- PCB non DL.

Per tali parametri sono previsti dei limiti stabiliti dalla Direttiva 2002/32/CE e s.m.i che definiscono il contenuto massimo nel mangime di origine vegetale destinato all'alimentazione animale, con tasso di umidità del 12%:

- Limite per PCDD+PCDF + PCB DL pari a **1.25 pg TEQ/g**
- Limite per la somma dei sei PCB non DL pari a **10 pg /g.**

LIMITI RELATIVI AI METALLI PESANTI

Il LSP ha avuto il compito di analizzare le essenze vegetali coltivate in orto e dosare la concentrazione di metalli pesanti Piombo (Pb), Mercurio (Hg), Cadmio (Cd) Arsenico (As), confrontandola con i tenori massimi per gli alimenti.

Per il **Piombo** il riferimento è il Regolamento CE n.1881/2006 e s.m.i. della Commissione Europea che stabilisce tenori massimi differenti per i vegetali coltivati:

- per cereali e leguminose (fagiolino) **0.20 mg/Kg** peso fresco;
- per ortaggi non a foglia e non a frutto (patata, carota) **0.10 mg/Kg** peso fresco;
- per cavoli a foglia e ortaggi a foglia (lattuga, spinacio, radicchio, verza, prezzemolo) **0.30 mg/Kg** peso fresco;
- per ortaggi a frutto (pomodori, peperone, zucchina) **0.05 mg/Kg** peso fresco.

Per il **Mercurio** il riferimento è il Regolamento CE n.1881/2006 e s.m.i., che ricomprende una sola tipologia di prodotto alimentare non di origine animale, gli integratori alimentari, per i quali fissa un tenore massimo di **0.10 mg/Kg** peso fresco: con questo limite sono stati confrontati i risultati delle analisi sui prodotti orticoli di interesse.

Per il **Cadmio** il riferimento è il Regolamento CE n.1881/2006 e s.m.i. della Commissione Europea che stabilisce tenori massimi differenti per i vegetali coltivati:

- per ortaggi non a foglia (fagiolino, peperone, zucchina, pomodoro) **0.050 mg/Kg** peso fresco;
- per ortaggi a radice e tubero (patate, carote) **0.10 mg/Kg** peso fresco;
- per ortaggi a foglia erbe fresche (prezzemolo, spinacio, lattuga radicchio, verza) **0.20 mg/Kg** peso fresco.

Per **l'Arsenico** inorganico, in assenza di limiti per i tenori massimi nei prodotti orticoli è stato preso a riferimento il limite omologo più restrittivo stabilito nel Regolamento CE n.1881/2006 e s.m.i. per il riso non parboiled (riso brillato o bianco) pari a **0.20 mg/Kg** peso fresco.

3.7.3. Analisi dei prodotti vegetali - Risultati

Gli esiti delle indagini vengono riportati in sintesi nella tabella seguente relativamente ai risultati ottenuti nelle coltivazioni orticole su terreno contaminato.

	Superamenti del limite							
Essenza	PCB DL	PCDD/F	PCDD/F + PCB DL rif.Direttiva 2002/32/CE e s.m.i per mangime	PCB NDL rif.Direttiva 2002/32/CE e s.m.i per mangime	Hg mg/Kg peso fresco	AS mg/Kg peso fresco	Pb mg/Kg peso fresco	Cd mg/Kg peso fresco
aglio								
basilico	x		x	x		x		
cetriolo								
cipolla								
fagiolino	x							
fagiolo								
fragole	x							
melanzana								
patata *sbucciata								
peperone	x							
pisello								
porro	x							
ravanello	x	x		x		x		
zucchino	x							
carota *sbucciata								
cavolfiore								
finocchio								

La contaminazione da PCB DL mostra il superamento del livello di azione in 7 essenze orticole (evidenziate in rosso) su 17: basilico, fagiolino, fragole, peperone, porro, ravanello, zucchino. Restano indenni (evidenziati in verde): aglio, cipolla, cetriolo, fagiolo, melanzana, pisello, cavolfiore e finocchio.

Per la carota sbucciata (evidenziata in arancione) l'esito favorevole non consente di garantirne il consumo umano poiché non c'è certezza che l'uso avvenga sempre previa asportazione della buccia e non dopo la semplice spazzolatura della superficie, con il mantenimento dello strato più esterno. Si ricorda che nell'orto sperimentale 2017 la carota non sbucciata era risultata contaminata da tutti i POPs indagati.

La patata sbucciata ha dato esito favorevole (evidenziata in verde): in questo caso la prevalente consuetudine del consumo del tubero sbucciato consente di confermarne la possibilità di coltivazione anche su terreno contaminato.

L'inquinamento da PCDD/F risulta presente con livelli superiori al limite di azione nel ravanello.

La sommatoria PCDD+PCDF+PCB DL supera i limiti fissati nel basilico.

I PCB non DL superano i limiti nel basilico e ravanello.

Sulle essenze coltivate su terreno contaminato del SIN Caffaro sono stati rilevati superamenti dei tenori massimi di Arsenico nel basilico e nel ravanello. Non è stato rilevato alcun supero dei tenori massimi degli altri metalli pesanti indagati.

Allo stato attuale si ritiene che i risultati abbiano mostrato franca criticità per la coltivazione di basilico e ravanello entrambi risultati contaminati da più di un POP e da arsenico.

Delle essenze già coltivate nel 2017, si sono confermate le contaminazioni da PBC DL per fagiolino, peperone, zucchino anche nell'orto del 2018, escludendone la possibilità di reinserimento tra gli ortaggi coltivabili sui terreni contaminati del SIN Caffaro, così come già esclusi lattuga, prezzemolo, radicchio rosso, spinacio.

Tutti i vegetali coltivati su terreno pulito (controlli) sono risultati indenni da contaminazione, confermando che l'elemento determinante sull'inquinamento degli ortaggi da POPs e metalli pesanti è il suolo del SIN Caffaro.

Nei grafici presentati di seguito sono riportati in sintesi i valori dei contaminanti indagati, per ciascuna essenza vegetale coltivata su suolo contaminato e non contaminato.

Grafico 1: confronto con i limiti per PCB DL nei vegetali

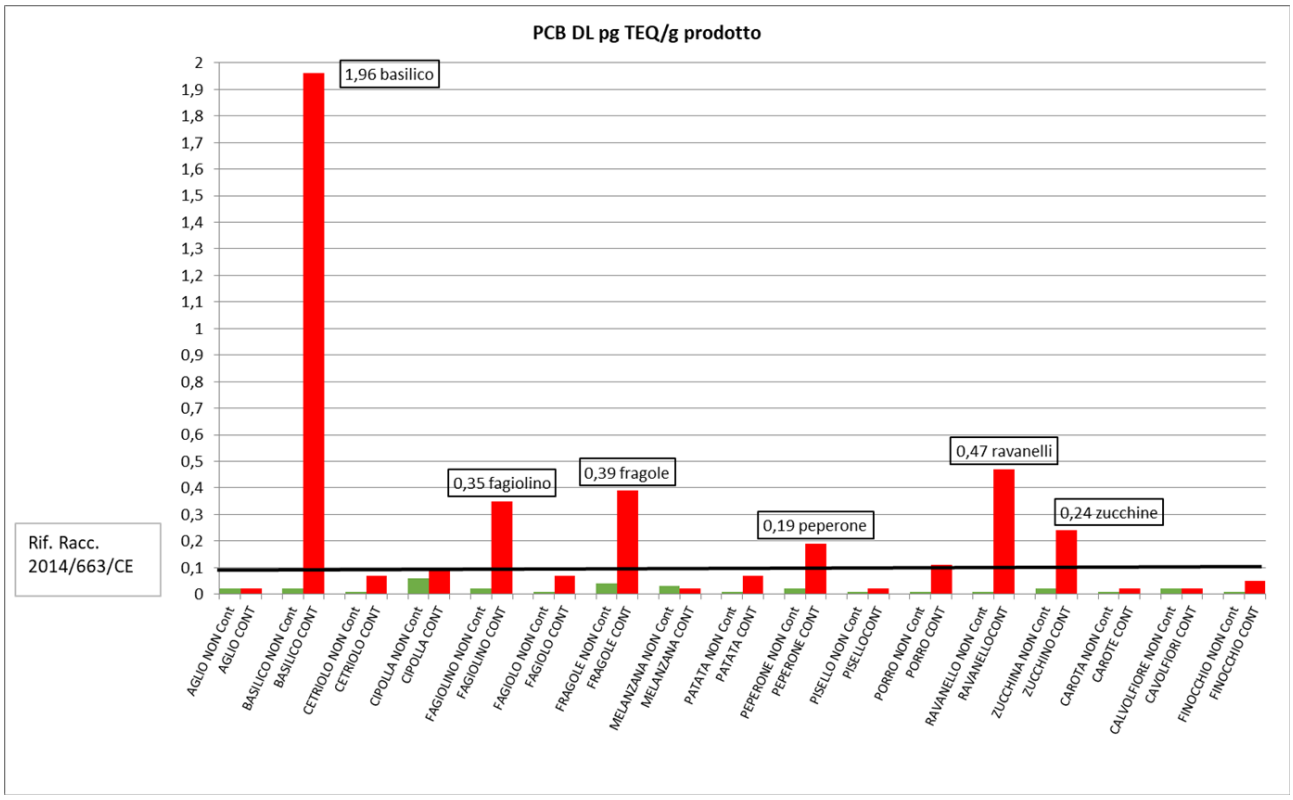


Grafico 2: confronto con i limiti per PCDD/F nei vegetali

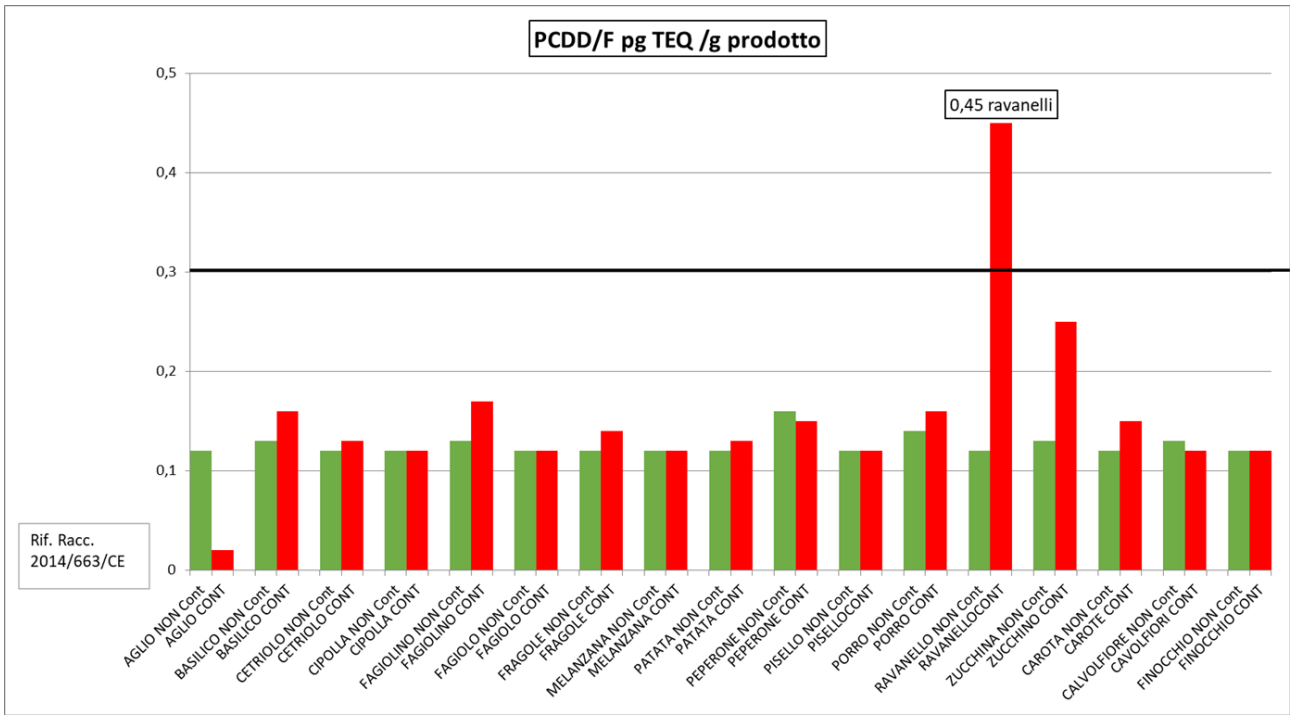


Grafico 3: confronto con i limiti per PCDD/F + PCB DL nei vegetali

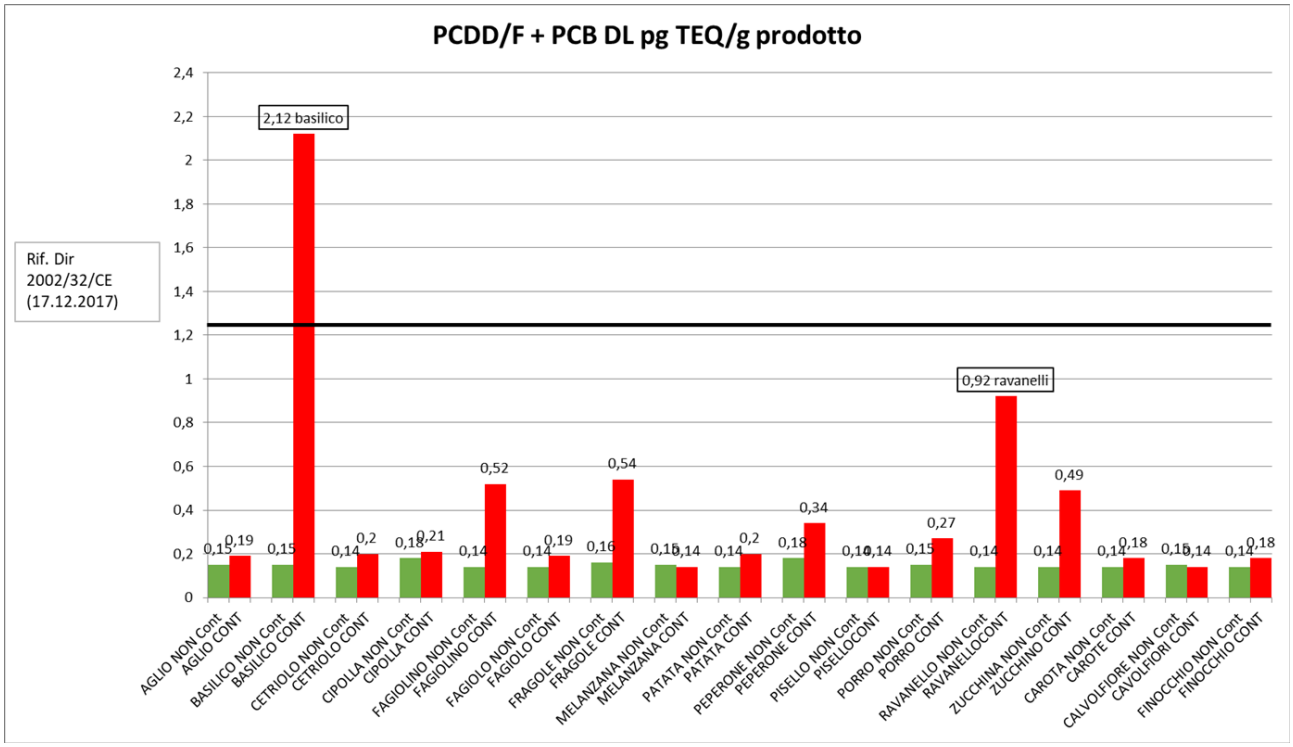
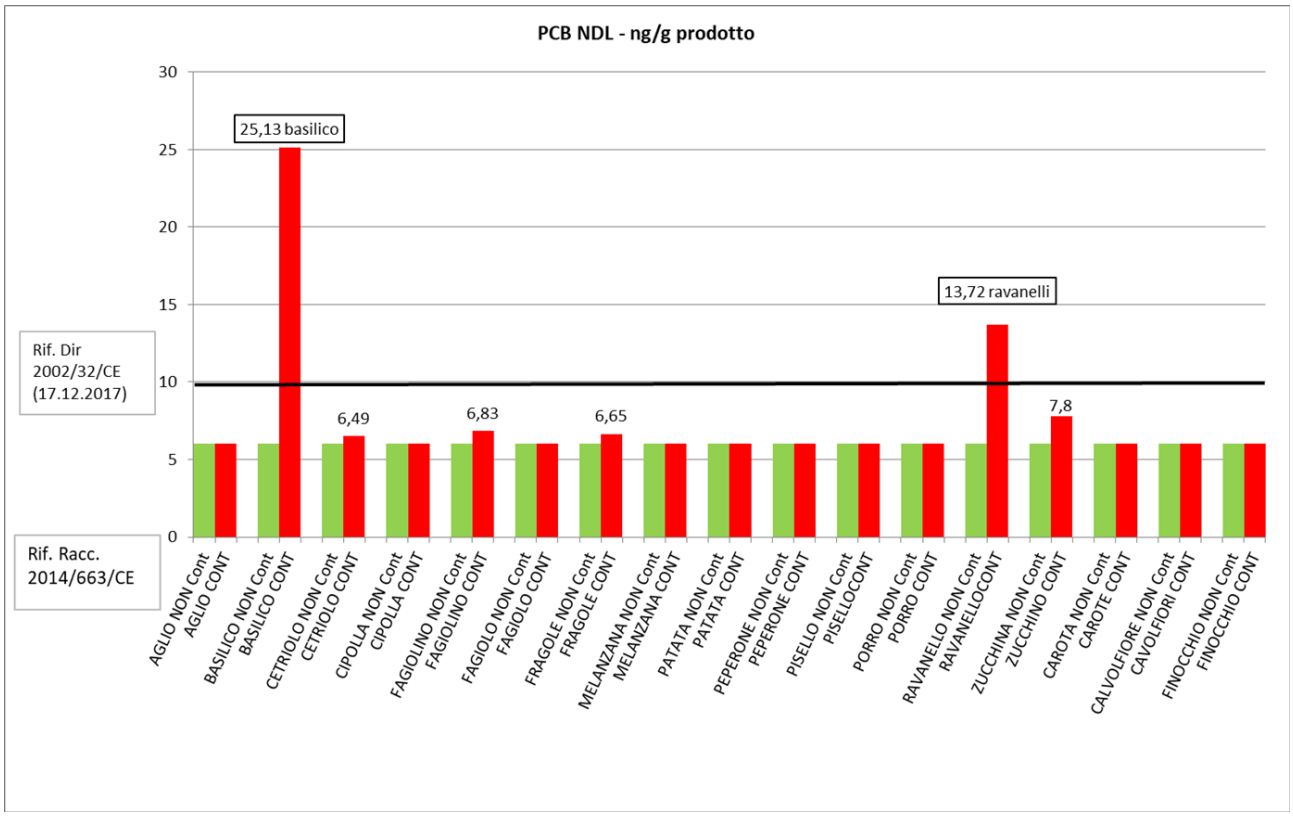


Grafico 4: confronto con i limiti per PCB NDL nei vegetali



4. CONCLUSIONI

La convenzione, sottoscritta il 24.04.2013 tra Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare, la Regione Lombardia ed ASL di Brescia, è stata finalizzata all'attuazione di alcuni interventi previsti dall'Accordo di Programma sul sito di bonifica di interesse Nazionale "Brescia Caffaro" sottoscritto il 29.09.2009.

L'Accordo di Programma indica in ASL di Brescia (ora ATS) il soggetto attuatore delle attività di biomonitoraggio e monitoraggio delle matrici alimentari (orto sperimentale) attraverso una collaborazione con ISS, definita da convenzione, che ha consentito la realizzazione di un primo orto sperimentale in serra, attivato presso l'ITAS Pastori di Brescia negli anni 2014-2015-2016.

Successivamente, per la verifica dei risultati ottenuti in condizioni sperimentali controllate, ATS di Brescia ed ERSAF, con la supervisione di ISS, nel 2017 hanno proseguito la sperimentazione scientifica attivando un orto in pieno campo in area agricola, interna al SIN Caffaro, con elevati livelli di contaminazione da POPs e metalli pesanti, riproducendo le condizioni di coltivazione classiche di un orto all'aperto.

I risultati ottenuti dalla coltivazione di 11 essenze vegetali, di cui 10 già coltivate in serra ed una aggiunta (patate), scelte tra quelle più comunemente presenti negli orti bresciani, hanno confermato alcune criticità già rilevate da ISS in serra ed hanno mostrato che nella coltivazione dell'orto il trasferimento degli inquinanti dal suolo alle essenze orticole è avvenuto in gran parte dei casi, consentendo di giungere alla conclusione che la coltivazione su terreno inquinato del SIN "Brescia-Caffaro" è ammissibile soltanto per due delle undici essenze testate.

La ricerca è proseguita con l'orto sperimentale in campo coltivato nel 2018.

Questa volta l'obiettivo perseguito non è stato soltanto quello della conferma di risultati ottenuti in condizioni controllate, ma anche la ricerca di altre specie orticole che, se risultate indenni, avrebbero potuto ampliare la rosa di essenze coltivabili negli orti privati, ubicati all'interno del SIN Caffaro, gravati dal 2003 dall'ordinanza sindacale che vieta la coltivazione di ortaggi per il rischio di esposizione a PCB e PCDD/F legato al consumo di alimenti contaminati.

I risultati di quest'ultimo orto sperimentale per le 17 essenze testate confermano che il trasferimento degli inquinanti dal suolo è avvenuto prevalentemente per i PCB DL, ma mostrano anche che le specie fornite di baccello (fagiolo e pisello) o fornite di buccia, che vengono rimossi nella preparazione prima del consumo, appaiono nella parte edibile più protetti dall'inquinamento.

Si fornisce l'elenco di essenze orticole risultate indenni da inquinamento:

aglio, cipolla, cetriolo, fagiolo, melanzana, pisello, cavolfiore e finocchio in aggiunta al pomodoro e alla verza già consentiti dall'esito favorevole ottenuto nell'orto sperimentale 2017.

Le sperimentazioni in campo aperto nel SIN Caffaro hanno consentito di registrare il passaggio degli inquinanti dal suolo alla maggior parte dei vegetali orticoli coltivati e contestualmente di ottenere vegetali indenni da inquinamento negli stessi luoghi, ma coltivati su suolo pulito.

Riconfermando il ruolo determinante dell'inquinamento del suolo sulla compromissione degli ortaggi e facendo tesoro dell'esperienza maturata nella sperimentazione con i cassoni di terreno pulito, utilizzati per le coltivazioni di controllo risultate indenni, ove si volessero coltivare essenze non consentite perché risultate inquinate, dovranno essere utilizzati cassoni di adeguata profondità, simulando una coltivazione in vaso di grande dimensione, riempiti di terra pulita, con l'uso di utensili esclusivi, per evitare contaminazioni crociate.

Brescia, 25/06/2019

IL DIRIGENTE DELLA STRUTTURA
SVILUPPO TERRITORIALE LOMBARDIA EST
ERSAF
dott. Paolo Nastasio

IL DIRETTORE SANITARIO
ATS BRESCIA
dott.ssa Laura Emilia Lanfredini