

CONVENZIONE

per l'attuazione 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.

TRA

Il **Commissario Straordinario** del SIN Brescia - Caffaro, di seguito denominato "Commissario" con sede in via Marconi n. 12 - Brescia, nella persona del dott. Roberto Moreni;

l'**ERSAF** - Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste, con sede e domicilio fiscale in via Pola n. 12 - Milano, codice fiscale e Partita IVA 03609320969, agli effetti del presente atto rappresentata dal Direttore Generale dott. Massimo Ornaghi;

l'**A.T.S. di Brescia**, con sede e domicilio fiscale in via Duca degli Abruzzi n. 15 - Brescia, codice fiscale e Partita IVA 03436310175, agli effetti del presente atto rappresentata dal Direttore Generale dott. Carmelo Scarcella.

PREMESSE

VISTO il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (di seguito Ministero dell'Ambiente) del 18 settembre 2001, n. 468, concernente il "Programma Nazionale di Bonifica e Ripristino Ambientale dei Siti Inquinati";

VISTO la legge 31 luglio 2002, n. 179, concernente "Disposizioni in materia ambientale" ed in particolare l'art. 14, che ha individuato tra i Siti di Interesse Nazionale quello di "Brescia - Caffaro";

VISTO il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 24 febbraio 2003, pubblicato sulla G.U. n. 121 del 27 maggio 2003, con cui è stata approvata la perimetrazione del Sito di bonifica di Interesse Nazionale di "Brescia - Caffaro";

VISTO il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 28 novembre 2006 n. 308, "Regolamento recante integrazioni al decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 18 settembre 2001 n. 468, concernente il "Programma Nazionale di Bonifica e Ripristino Ambientale dei Siti Inquinati", che ha assentito in

favore del Sito di bonifica di Interesse Nazionale “Brescia - Caffaro” (di seguito SIN) risorse finanziarie pari ad € 6.752.727,00;

VISTO l’Accordo di Programma “per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e successiva bonifica nel Sito di Interesse Nazionale di Brescia - Caffaro”, sottoscritto in data 29 settembre 2009, tra il Ministero dell’Ambiente, la Regione, la Provincia di Brescia, il Comune di Brescia, il Comune di Castegnato e il Comune di Passirano;

RICHIAMATA la lettera protocollo regionale T1.2013.0005485 del 14 marzo 2013 con la quale Regione Lombardia ha affidato a ERSAF l’incarico per la realizzazione delle attività finalizzate alla messa in sicurezza di emergenza e progettazione della bonifica dei terreni nelle aree agricole nel SIN “Brescia – Caffaro”, come definito all’art. 3, punto E del relativo Accordo di Programma;

RICHIAMATA la convenzione tra Regione Lombardia e ASL Brescia concernente l’attuazione del progetto di valutazione del passaggio di contaminanti nelle produzioni agricole nelle aree interessate dall’inquinamento della Caffaro;

RICHIAMATA la convenzione tra il MATTM, ISS e Regione Lombardia concernente l’attuazione delle attività relative all’intervento alla lettera M) dell’Accordo di Programma sottoscritto il 29/09/2009, riguardanti “Valutazioni Epidemiologiche ed Attività di Biomonitoraggio e Monitoraggio delle Matrici Ambientali” e in particolare la parte B) relativa alle “Attività di Monitoraggio delle Matrici Alimentari”;

VISTA la Relazione finale della parte B) della suddetta convenzione: “Attività di Monitoraggio delle Matrici Ambientali – Determinazione analitica dei microinquinanti organici IPA, PCB e Diossine sulle matrici ambientali. Elaborazione e Valutazione dei risultati”, consegnata dall’Istituto Superiore di Sanità nell’agosto 2016, nella quale veniva sottolineata l’opportunità di verificare i risultati ottenuti eseguendo la stessa sperimentazione in campo;

VISTO il verbale della Conferenza di Servizi istruttoria ministeriale del 13/12/2016 in cui il MATTM e la Regione Lombardia hanno concordato sulla necessità di procedere ad una fase sperimentale in campo per la verifica dei risultati ottenuti dallo studio effettuato, impegnandosi a verificare, a tal fine, la possibilità di reperire le necessarie risorse finanziarie;

RICHIAMATA la nomina del Commissario Straordinario per il SIN Brescia-Caffaro, avvenuta con decreto prot. n. 178 del 10.08.2015 del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;

VISTA la lettera prot. n. 21/2017 del 02/03/2017 con la quale il Commissario Straordinario S.I.N. "Brescia Caffaro" ha comunicato che il Comitato di Indirizzo e controllo che si è tenuto il 18 gennaio 2017 ha approvato, tra l'altro, uno stanziamento di euro 250.000 finalizzato alla coltivazione in campo degli ortaggi già sperimentati in vaso nonché la verifica delle polveri sollevate durante le attività agricole.

LE PARTI CONVENGONO QUANTO SEGUE:

Articolo 1 (Premesse)

1. Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale della presente Convenzione.

Articolo 2 (Oggetto e obiettivi dell'incarico)

1. La presente convenzione, comprensiva dell'Allegato contenente il programma delle attività, è finalizzata all'attuazione 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" (di seguito Progetto).

2. Il progetto ha l'obiettivo di verificare se le produzioni orticole già sperimentate in vaso da ISS e ATS Brescia e risultate con livelli di composti organici persistenti e di metalli pesanti inferiori ai limiti di conformità stabiliti dalla normativa di riferimento nonché, ove definiti, anche ai livelli di azione, manifestino analoghi livelli di analiti anche coltivate in condizioni di pieno campo, simulando le condizioni dei numerosi orti privati presenti all'interno del perimetro del SIN e nelle aree più a sud ma ricomprese nell'ordinanza sindacale che pone alcuni vincoli nell'utilizzo delle stesse aree, senza rappresentare un rischio diretto per la popolazione consumatrice o utilizzatrice. Il progetto ha altresì l'obiettivo di valutare i livelli di polverosità a carico dei lavoratori agricoli (e se possibile anche nei confronti degli abitanti nelle aree circostanti) dovuti a lavorazioni agricole effettuate con metodo tradizionale e con tecniche di agricoltura conservativa.

Articolo 3 **(Ambiti di attività)**

1. Il Commissario Straordinario coordina e verifica lo stato di avanzamento delle attività svolte da ERSAF e dall'A.T.S. di Brescia in attuazione della presente Convenzione, secondo le modalità indicate nell'Allegato.

2. ERSAF e A.T.S. di Brescia svolgono le attività necessarie all'attuazione del Progetto, le cui singole fasi, le specifiche competenze e le relative scadenze temporali, individuate a partire dalla data di sottoscrizione della presente Convenzione, sono indicate puntualmente nell'Allegato, unitamente ai prodotti che gli stessi ERSAF e A.T.S. di Brescia devono presentare al Commissario Straordinario.

Articolo 4 **(Importo del finanziamento)**

1. Per lo svolgimento delle attività di cui all'Allegato alla presente Convenzione, il Commissario Ministeriale corrisponderà complessivamente un importo pari a euro 250.000,00, così ripartito:

- ad ERSAF euro 125.000,00 (IVA compresa se dovuta);
- ad A.T.S. di Brescia euro 125.000,00 (IVA compresa se dovuta).

2. L'erogazione del suddetto importo avverrà secondo quanto stabilito al successivo articolo 5.

Articolo 5 **(Modalità e termini di pagamento)**

1. Il pagamento ad ERSAF dell'importo totale di € 125.000,00, di cui all'art. 4, comma 1, avverrà in conformità con quanto disposto al comma 2 e sarà erogato ad ERSAF, C.F. e Partita IVA 03609320969, con accredito delle somme sul Conto di Tesoreria Regione Lombardia n. 34269 intestato a ERSAF.

2. L'importo di cui al comma 1 sarà erogato secondo tre quote da versare a ERSAF alle seguenti scadenze, con riferimento alle attività e ai prodotti specificati nell'Allegato alla presente Convenzione:

- 40% alla sottoscrizione della presente Convenzione (pari a € 50.000,00);
- 30% alla presentazione al Commissario della relazione intermedia (pari a € 37.500,00);
- 30% alla presentazione al Commissario della relazione finale e della rendicontazione dei costi sostenuti (pari a € 37.500,00).

3. Il pagamento all'A.T.S. di Brescia dell'importo totale di € 125.000,00, di cui all'art. 4, comma 1, avverrà in conformità con quanto disposto al comma 2 e sarà erogato all'A.T.S. di Brescia, C.F. e Partita IVA 0377530980, con accredito delle somme sul Conto di Tesoreria Unica aziendale Contabilità Speciale Banca d'Italia n. 319697 intestato a A.T.S. di Brescia.

4. L'importo di cui al comma 3 sarà erogato secondo tre quote da versare all'A.T.S. di Brescia alle seguenti scadenze, con riferimento alle attività e ai prodotti specificati nell'Allegato alla presente Convenzione:

- 40% alla sottoscrizione della presente Convenzione (pari a € 50.000,00);
- 30% alla presentazione al Commissario della relazione intermedia (pari a € 37.500,00);
- 30% alla presentazione al Commissario della relazione finale e della rendicontazione dei costi sostenuti (pari a € 37.500,00).

5. Fermo restando il totale dell'importo assentito per l'esecuzione del progetto, il Commissario potrà autorizzare la rimodulazione e/o la compensazione delle risorse di cui alle attività riportate in allegato alla presente Convenzione, su motivata, preventiva richiesta da parte dell'A.T.S. di Brescia e/o di ERSAF.

6. Il pagamento degli importi è subordinato alla positiva valutazione da parte del Commissario Straordinario degli elaborati e della rendicontazione dei costi sostenuti.

Articolo 6

(Durata e decorrenza della Convenzione)

1. La presente Convenzione ha efficacia a decorrere dalla data di sottoscrizione da parte del Commissario, A.T.S. di Brescia ed ERSAF e terminerà alla data prevista di chiusura del progetto ovvero il 30/06/2018.

2. Tale termine potrà essere prorogato dal Commissario, su motivata richiesta di ERSAF e/o dell'A.T.S. di Brescia.

Articolo 7

(Responsabilità della Convenzione)

1. Si individua quale responsabile per il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare il Commissario Straordinario del SIN Brescia Caffaro dott. Roberto Moreni.

2. Si individua quale responsabile per ERSAF il Direttore Generale dott. Massimo Ornaghi, o suo delegato.
3. Si individua quale responsabile dell'A.T.S. di Brescia il Direttore Generale, dott. Carmelo Scarcella o suo delegato.
4. Le suddette individuazioni e le conseguenti attività non comportano il riconoscimento di alcun compenso aggiuntivo.

Articolo 8 **(Patto di riservatezza)**

1. Il Commissario, ERSAF e l'A.T.S. di Brescia si impegnano a non divulgare e non utilizzare per fini diversi da quelli inerenti la presente Convenzione, anche successivamente alla cessazione delle relative attività, le notizie di cui siano venuti a conoscenza.

Articolo 9 **(Trattamento dei dati personali)**

1. Il Commissario, ERSAF e l'A.T.S. di Brescia dichiarano reciprocamente di essere informate e di acconsentire che i dati personali forniti o raccolti in conseguenza della presente Convenzione saranno trattati esclusivamente per le finalità indicate e in conformità a quanto previsto dal d.lgs. 196/2003.

Ai sensi dell'articolo 29 dell'indicato decreto, titolari del trattamento sono:

- Per il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare il Commissario Straordinario del SIN Brescia Caffaro dott. Roberto Moreni.
- Per ERSAF il Direttore Generale dott. Massimo Ornaghi.
- Per l'A.T.S. di Brescia il Direttore Generale dott. Carmelo Scarcella.

Articolo 10 **(Responsabilità)**

1. ERSAF e l'A.T.S. di Brescia sono responsabili dell'adempimento delle attività di cui alla presente Convenzione.

2. ERSAF e l'A.T.S. di Brescia esonerano e sollevano il Commissario da qualsiasi danno e responsabilità che a qualsiasi titolo possa derivare, nei confronti di terzi, dall'esecuzione delle azioni poste in essere nell'attuazione della presente Convenzione.

Articolo 11
(Disposizioni finali)

1. Il Commissario, ERSAF e l'A.T.S. di Brescia si impegnano a risolvere, nello spirito di leale collaborazione tra le pubbliche amministrazioni, qualunque problema che dovesse insorgere nell'esecuzione e nell'interpretazione del presente Accordo.

Articolo 12
(Imposta di bollo)

1. La presente scrittura privata è soggetta all'imposta di bollo fin dall'origine, ai sensi del DPR 26/10/1972 n.642 - allegato A – tariffa parte 1 – articolo2. L'imposta di bollo è ripartita tra le parti contraenti. Il Commissario Straordinario del SIN Brescia-Caffaro e l'ERSAF si impegnano a corrispondere all'ATS di Brescia, entro il termine di 90 giorni dalla data di sottoscrizione del presente accordo, un importo pari a un terzo dell'imposta complessiva dovuta.

firmato digitalmente
COMMISSARIO STRAORDINARIO
del SIN Brescia - Caffaro
Dott. Roberto Moreni

firmato digitalmente
ERSAF
Direttore Generale
Dott. Massimo Ornaghi

firmato digitalmente
A.T.S. di Brescia
Direttore Generale
Dott. Carmelo Scarcella

Luogo e data

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.

Premessa

Questo progetto nasce come prosecuzione ed estensione in campo del progetto c.d. "Orto sperimentale" 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".

Si ricorda come, a partire dal 2002, anno della prima ordinanza relativa alla problematica Caffaro, è stata individuata e perimetrata un'area, comprendente il perimetro del SIN ma anche alcune aree a Sud dello stesso, nella quale è stata vietata la coltivazione di ortaggi destinati direttamente all'alimentazione umana.

Il progetto dell'Orto sperimentale in vaso ha avuto come obiettivo quello di valutare il potenziale trasferimento suolo-pianta in diverse specie orticole di alcuni tipici contaminanti presenti nei suoli del SIN "Brescia-Caffaro". Il parametro di riferimento considerato è stato il Fattore di Trasferimento.

Nel mese di agosto 2016 l'ISS ha consegnato la relazione finale della parte B) della suddetta Convenzione: Attività di Monitoraggio delle Matrici Ambientali – Determinazione analitica dei microinquinanti organici IPA, PCB e Diossine sulle matrici ambientali. Elaborazione e Valutazione dei risultati.

Nelle conclusioni della sopra citata relazione veniva sottolineato come "le considerazioni espresse nella presente relazione derivano da uno studio condotto su un orto sperimentale in condizioni controllate per cui sarebbe opportuno verificare i risultati ottenuti eseguendo la stessa sperimentazione in campo".

Nella Conferenza di Servizi istruttoria ministeriale del 13/12/2016 è stata valutata la Relazione finale di cui sopra e il MATTM e la Regione Lombardia hanno concordato sulla necessità di procedere ad una fase sperimentale in campo per la verifica dei risultati ottenuti dallo studio effettuato in serra.

Con nota prot. n. 21/2017 del 02/03/2017 il Commissario ha comunicato di voler dare l'incarico a ERSAF e ATS Brescia, per realizzare il progetto che attiene la coltivazione in campo degli ortaggi già sperimentati in vaso.

Inoltre il Commissario ha previsto di ampliare l'incarico ad ERSAF ed ATS con una seconda ricerca, relativa alla verifica delle polveri sollevate durante le attività agricole e l'esposizione dei lavoratori e della popolazione che ne consegue, a corollario del progetto sviluppato nel 2016 da ERSAF e ATS Brescia sul passaggio dei contaminanti nelle produzioni agricole (cfr. Convenzione Aprile 2016)

L'incarico verrà formalmente approvato a seguito della stipula di una apposita Convenzione alla quale sarà allegato il presente documento progettuale, per un costo complessivo di 250.000 euro.

L'Istituto Superiore di Sanità fornirà la propria consulenza scientifica supervisionando il protocollo di studio, le fasi operative e la relazione finale una volta portato a termine il progetto

Va evidenziato che il progetto assume un particolare significato anche nella prospettiva della ormai prossima emanazione del Decreto interministeriale 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.

1. Obiettivi della sperimentazione

1.1. Orto sperimentale in campo

Il presente studio ha 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"; nella fattispecie l'esperimento verrà condotto in pieno campo, per simulare 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".

Il parametro di riferimento considerato sarà il Fattore di Trasferimento, così come definito dall'ISS:

$$FT = C_{veg}/C_{suolo}$$

dove FT è il fattore di trasferimento, adimensionale;

C_{veg} è il valore di concentrazione del contaminante nel prodotto vegetale. Esso rappresenta il valore di concentrazione specifico determinato analiticamente ed espresso in mg/kg sostanza umida;

C_{suolo} è la concentrazione del contaminante nel suolo e rappresenta il valore di riferimento determinato analiticamente, espresso in mg/kg sostanza secca.

La valutazione degli esiti analitici sui prodotti avrà come riferimento la normativa vigente relativa ai limiti di contaminazione dei prodotti alimentari di origine vegetale.

Per i microinquinanti inorganici si fa riferimento al Regolamento CEE 1881/2006 ed alle successive modifiche apportate con il Regolamento UE n. 488/2014 per i tenori massimi di cadmio nei prodotti alimentari, con il Regolamento UE 1005/2015 per i tenori massimi di piombo nei prodotti alimentari e con il Regolamento UE 1006/2015 per i tenori massimi di arsenico inorganico nei prodotti alimentari.

Attualmente non ci sono riferimenti normativi per il mercurio negli alimenti vegetali.

Per i microinquinanti organici Diossine, Furani e PCB DL si fa riferimento alla Raccomandazione 2014/663/UE e per PCB non DL alla Raccomandazione 213/711/UE.

1.2. Polveri sollevate da attività agricole

La seconda attività prevista dal progetto sarà quella di valutare l'impatto di un ritorno di attività agricole all'interno di un sito contaminato quale quello di "Brescia-Caffaro", con particolare riferimento alle lavorazioni del terreno e alle diverse forme con cui queste possono essere attuate, dalle tecniche di agricoltura tradizionale a quelle di agricoltura conservativa. Lo studio sul sollevamento di polveri verrà sviluppato principalmente con l'ottica di studiare il rischio per gli operatori addetti alle diverse lavorazioni agricole, con la possibilità di ampliare l'approfondimento nel caso i dati raccolti per i lavoratori fossero utilizzabili anche per una elaborazione modellistica destinata a valutare il rischio per la popolazione residente in prossimità delle aree agricole oggetto di coltivazioni.

Va infatti evidenziato che la riflessione sulla coltivazione nelle aree del SIN deve necessariamente passare attraverso una attenta valutazione delle pratiche agricole impiegate e degli eventuali effetti delle stesse. È evidente infatti che qualunque pratica agricola, in particolare se destinata a coltivazioni erbacee annuali, va a incidere sul suolo e specificamente su quella porzione più superficiale di esso (0 – 40 cm di profondità) che, come si è dimostrato, è quella che contiene la maggior quantità di contaminanti.

La gestione dei cotici erbosi effettuata nell'ambito dell'azione E) dell'Accordo di Programma ha infatti un fondamentale scopo di fitocontenimento, atto a evitare la dispersione dei contaminanti che avviene essenzialmente attraverso l'erosione meteorica e il sollevamento eolico di polveri.

Per questi motivi si inseriscono nella sperimentazione anche prove agronomiche rispondenti ai principi della cosiddetta agricoltura conservativa ovvero tutte quelle pratiche che comportano minime lavorazioni del suolo e che avrebbero fra gli altri i seguenti vantaggi:

- minore sollevamento di polveri per le minori lavorazioni del terreno;
- copertura permanente del suolo;
- limitazione e controllo dell'erosione e del ruscellamento;
- aumento della sostanza organica nel suolo;
- miglioramento della struttura del suolo e dell'attività biologica.

2. Protocollo di studio orto sperimentale

2.1. Specie oggetto di sperimentazione

Le specie che verranno coltivate in campo sono 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. pomodoro;
11. patata (aggiunta alla lista e non precedentemente coltivata in vaso nella prima fase della sperimentazione).

Per la zuccina si prevede una prova in doppio, affiancando a una tesi "normale" una con "pacciamatura"; questo per discriminare l'eventuale trasferimento di contaminanti fra due diverse possibili modalità, quella di un assorbimento radicale e traslocazione nel frutto e quella del passaggio per assorbimento superficiale dei contaminanti a causa del contatto fra il frutto e il terreno.

2.2. Individuazione dell'area e dei terreni sui quali svolgere l'esperimento

Per il presente studio si è scelto di collocare gli appezzamenti dedicati a ospitare le colture orticole in un'area agricola interna al perimetro del SIN, in una zona che sulla base di caratterizzazioni di dettaglio svolte da ERSAF nel 2014, dovrebbe coincidere con una zona fortemente contaminata, fra quelle con i valori più alti riscontrati (vedi fig. 1).

Per la caratterizzazione di dettaglio dei suoli si rimanda al par. 5.



Figura 1: area individuata per ubicare l'orto, all'interno del perimetro delle aree agricole del SIN "Brescia-Caffaro".

Per quest'area ERSAF ha già stretto inoltre 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) fino alla fine del 2017 (vedi fig. 2).

Non verranno interessate dalle prove di coltivazione le aree coinvolte dalle sperimentazioni di tecniche di bioremediation già previste nell'ambito dell'Accordo di Programma, al fine di non interferire in alcun modo con le sperimentazioni medesime.

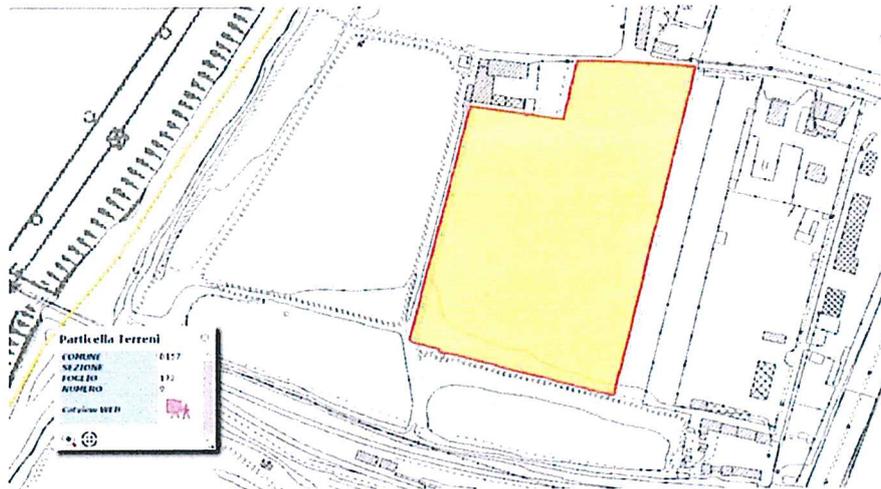


Figura 2: planimetria catastale (fonte SIT Provincia di Brescia) con evidenziato il campo dove verrà ubicato l'orto sperimentale.

2.3. Impianto sperimentale e allestimento dell'orto

Per questo progetto, come detto prima, verranno coltivate 11 diverse specie di ortaggi di cui una, la zuccina, in due modalità diverse (normale e con pacciamatura), per un totale di **12 tesi** che d'ora in avanti chiameremo "particelle".

La superficie totale occupata sarà di poco meno di 200 m² e verrà preventivamente lavorata con un'aratura superficiale di circa 40 cm e successiva erpicatura.

Le singole particelle avranno dimensioni di 2 x 3 m, separate fra di loro da corridoi di circa 50 cm di larghezza.

È stata elaborata una planimetria con lo schema della disposizione e delle distanze dell'orto sperimentale (fig. 3).

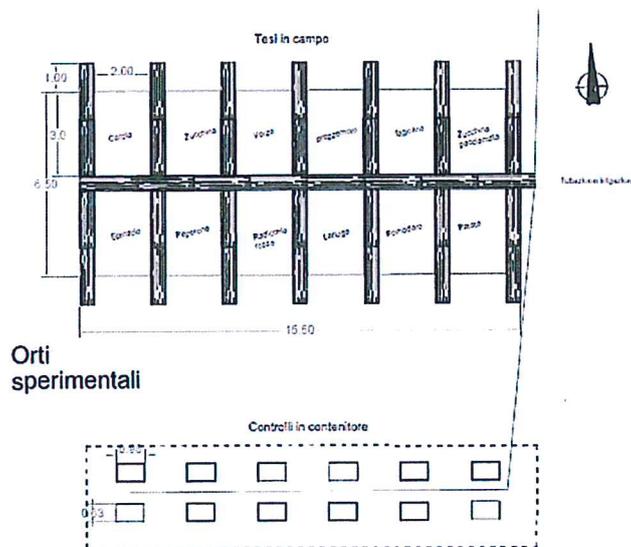


Figura 3: planimetria con schema dell'orto sperimentale.

Per ogni particella lavorata è previsto di allestire 2 porche di circa 80 cm di larghezza dove coltivare l'ortaggio con un camminamento centrale di circa 40 cm di larghezza per consentire agli operatori di accedere su ambo i lati per poter svolgere le necessarie operazioni colturali (fig. 4).

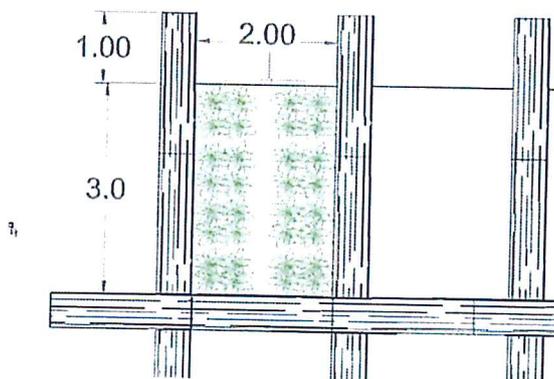


Figura 4: dettaglio della singola particella dell'orto sperimentale.

Le specie orticole del pomodoro e peperone verranno trapiantate dal vasetto di germinazione acquistato; le altre specie saranno invece seminate.

Durante il ciclo vegetativo si procederà ad interventi colturali specifici per ogni coltura, intervenendo con trattamenti fitosanitari solo in caso di necessità; grande attenzione verrà posta al controllo delle infestanti, in particolare del *Sorghum halepense*, abbondante nell'area. Si prevede di effettuare un'irrigazione manuale, per aspersione (con innaffiatoio o canna con irroratore), al fine di simulare la pratica del comune cittadino; sarà comunque approntato un sistema di irrigazione automatico a goccia per interventi di soccorso e per coprire intervalli di tempo in cui non può essere assicurata la costante presenza di un addetto.

È previsto un controllo dell'esperimento ovvero ogni specie sarà coltivata anche su terreno "pulito", con concentrazioni di contaminanti al di sotto dei livelli per i quali un terreno si definisce potenzialmente contaminato ai sensi della normativa vigente e comunque in linea con i valori del terreno utilizzato per il controllo della sperimentazione in vaso. Per questo verranno allestiti 12 cassoni in plastica, di dimensioni pari a circa 1 x 0,6 m, contenenti approssimativamente 250 l di terra, dove le 12 tesi verranno 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, etc.

Il terreno pulito necessario, stimato in circa 3 m³, verrà prelevato da un campo agricolo di proprietà del Comune di Brescia e condotto dall'Istituto Tecnico Agrario Statale "G. Pastori": tale campo è ubicato in un altro settore della città, nella zona del quartiere San Polino, ed è stato recentemente caratterizzato da ERSAF nell'ambito di un altro progetto per cui si ha la ragionevole certezza che rispetti le caratteristiche desiderate in termini di concentrazioni dei contaminanti di interesse (naturalmente verrà eseguito un nuovo campionamento e analisi specifici per la sperimentazione, vedi par. 5).

Questo volume di terreno, necessario per riempire i 12 cassoni di controllo, verrà preventivamente omogeneizzato.

Nel dettaglio il prelievo del terreno “pulito” verrà effettuato nella particella 245 Foglio 219 (da catasto) del Comune di Brescia (figg. 5 e 6).

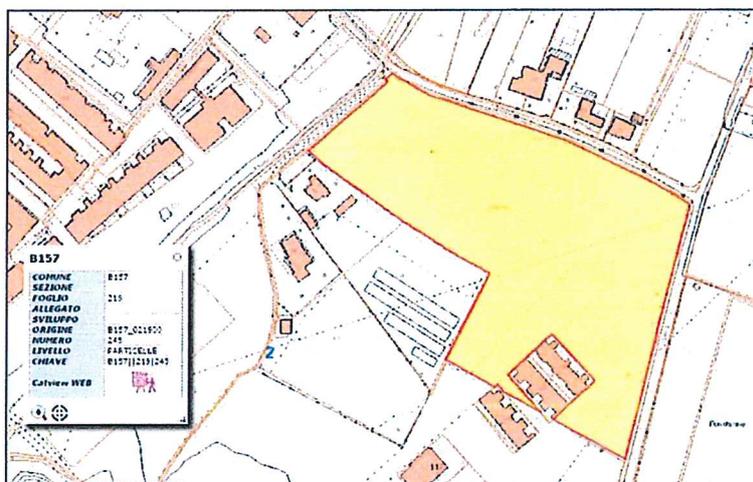


Figura 5: planimetria catastale (fonte SIT Provincia di Brescia) con evidenziato il campo dove verrà prelevato il terreno utilizzato per il controllo.

All'interno del lotto è stata individuata una superficie quadrangolare di circa 9 m² dove verrà prelevato il terreno; quest'area è già stata campionata con trivella manuale in 9 punti equidistanti, ad una profondità di 40 cm dal p.c., e i 9 sub campioni sono stati miscelati a formare un campione composito, consegnato al laboratorio di analisi dell'Istituto G. Pastori per avere il profilo granulometrico e i valori dei principali parametri chimici di interesse agrario.



Figura 6: foto aerea con evidenziato il punto del campo dove verrà prelevato il terreno utilizzato per il controllo.

Le vasche riempite di terreno verranno trasportate nel cantiere dell'orto sperimentale all'interno del SIN “Brescia-Caffaro”. Lì i cassoni della tesi controllo verranno ubicati a breve distanza (circa 5 m) dalle particelle dell'orto; per l'allestimento della zona verrà stesa una striscia di telo pacciamante da vivaio di 4 x 16 m, fissata ai bordi mediante parziale interrimento, sopra la quale verranno collocati i cassoni.

2.4. Campionamento e analisi terreni

Una volta effettuata la sistemazione dell'area oggetto di intervento (lavorazioni del terreno e disegno delle particelle con relativi corridoi e camminamenti), per ognuna delle 12 particelle in cui sarà suddiviso l'orto verrà prelevato un campione composito di suolo, ottenuto attraverso la raccolta di 6 o più sub-campioni prelevati mediante trivella manuale, costituiti ognuno da una carota del diametro di 40 mm, estratta fino alla profondità di cm 40. La costituzione del campione di suolo da inviare al laboratorio avverrà mediante il metodo incrementale denominato "Japanese Slab Cake".

Ogni campione di suolo relativo a una particella sarà inviato al laboratorio ARPA per la ricerca di POPs e metalli pesanti, mentre una seconda aliquota verrà conservata per eventuali analisi di controllo e/o integrative.

In questo modo verrà caratterizzata ogni particella nella quale verrà coltivata la singola specie di ortaggio.

Parimenti verrà caratterizzato il terreno utilizzato per il controllo: in questo caso si prevede di prelevare un campione composito rappresentativo dell'intero volume di terra, costituito da almeno 12 campioni elementari prelevati da ognuna delle 12 casse.

Il set analitico prevederà la ricerca di:

- PCB (i 33 congeneri normalmente ricercati da ARPA nel contesto bresciano, compreso dunque il congenere 209);
- PCDD/F;
- As, Cd, Hg e Pb.

2.5. Campionamento e analisi vegetali

Il campionamento dei vegetali avverrà a cura del personale ATS.

Per ogni ortaggio verrà prelevato un campione rappresentativo.

Per gli ortaggi a produzione scalare il campione sarà 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.

Le operazioni di raccolta saranno quindi generalmente singole, tranne che per le essenze a produzione scalare, con la previsione di raggiungere una quantità sufficiente alla esecuzione delle analisi e ad intercettare eventuali differenze di contaminazione dovute al prolungamento della permanenza in campo.

Per ogni campionamento sarà redatto apposito verbale, con numero progressivo per specifica essenza campionata.

I campioni corredati da verbale saranno conferiti al LSP che si occuperà delle operazioni 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. Il LSP si occuperà della preparazione del campione per le analisi.

Per la ricerca di PCB, Diossine e Furani i campioni confezionati saranno inviati, con modalità che saranno appositamente definite, all'IZSLER, mentre alla ricerca dei metalli pesanti procederà direttamente il LSP.

Al termine della procedura ciascun laboratorio produrrà i rapporti di prova relativi alle analisi effettuate.

3. Protocollo di studio sulle Polveri sollevate da attività agricole

3.1. Attività agricole

La seconda attività prevista dal progetto sarà quella di valutare l'impatto all'interno di un sito contaminato quale quello di "Brescia-Caffaro" delle lavorazioni del terreno e delle diverse forme con cui queste possono essere attuate.

Al fine di meglio indagare e valutare gli aspetti legati alla criticità di effettuare lavorazioni agricole in terreni contaminati verranno messe a confronto tre diverse tipologie di lavorazioni agricole dei terreni ovvero:

- lavorazione tradizionale;
- minima lavorazione;
- semina su sodo.

Verranno coltivate una o più parcelle per ognuna delle tre tipologie di lavorazione e verrà effettuato un monitoraggio della qualità dell'aria e in particolare del contenuto di polveri tramite apposite misurazioni mediante centraline e campionatori, in modo da valutare quali siano le modalità operative che consentono di minimizzare il sollevamento di polveri e quali invece siano più impattanti da questo punto di vista.

Le pratiche agricole saranno effettuate rispettando rigorosamente i vincoli espressi dall'ordinanza sindacale vigente sulle limitazioni dell'uso dei suoli e la possibilità di coltivazioni in deroga.

Sarà anche valutata la risposta in termini agronomici dell'utilizzo di queste tecniche di agricoltura conservativa al fine di avere un confronto in termini di resa economica rispetto alle lavorazioni tradizionali.

La raccolta del prodotto agricolo verrà effettuata con le modalità già utilizzate nel corso della sperimentazione ATS – Regione Lombardia 2014 – 2015 nelle aree a sud del SIN, ricorrendo a contoterzisti locali che abbiano a disposizione gli specifici macchinari. In considerazione della dimensione limitata delle parcelle, si potrà, ove opportuno, procedere al campionamento manuale del prodotto, predisponendo istruzione operativa specifica per garantire la significatività del campione.

3.2. Monitoraggio lavoratori

Sono in corso contatti con la UO Igiene Tossicologia Prevenzione Occupazionale della Cattedra di Igiene Industriale dell'Università degli Studi di Brescia per l'effettuazione con la metodica granulometria per diffrazione a scatter laser, che consente, anche per lavorazioni di breve durata, le valutazioni delle

esposizioni del lavoratore agricolo, misurando la polverosità prodotta durante l'esercizio di ciascuna attività, in termini ponderali e granulometrici, definendone così la frazione respirabile.

3.3. Modellizzazione dispersione in atmosfera

Questo approfondimento potrà avere luogo se saranno utilizzabili i dati delle polveri raccolti a bordo campo nello studio di esposizione dei lavoratori.

In questo caso potrà essere effettuato uno studio modellistico per la stima di ricaduta degli inquinanti, derivanti dalle differenti tecniche agricole utilizzate, sulla popolazione residente nelle aree circostanti i fondi agricoli.

4. Attività svolte da ERSAF e da ATS Brescia

ERSAF effettuerà le seguenti attività:

- Pianificazione delle attività d'intesa con ATS Brescia;
- Individuazione delle aree in cui effettuare la sperimentazione, d'intesa con ATS Brescia;
- Convenzione con i proprietari dei terreni per la coltivazione sperimentale;
- Perimetrazione e preparazione dell'area destinata a ospitare l'orto sperimentale;
- Campionamento dei terreni;
- Analisi dei campioni di suolo presso laboratorio ARPA;
- Predisposizione della relazione intermedia;
- Lavorazioni del suolo, semina e coltivazione fino a maturazione delle specie selezionate;
- Elaborazione dei dati derivanti dai campionamenti e dalle analisi dei terreni;
- Predisposizione della relazione finale.

ATS Brescia effettuerà le seguenti attività:

- Pianificazione delle attività d'intesa con ERSAF;
- Predisposizione della relazione intermedia;
- Raccolta e campionamento dei prodotti vegetali coltivati nell'orto sperimentale;
- Analisi dei campioni di prodotto vegetale presso i laboratori accreditati (IZSLER di Brescia e Laboratorio di Sanità Pubblica di ATS Brescia);
- Elaborazione dei dati derivanti dai campionamenti e dalle analisi dei prodotti agricoli;
- Monitoraggio esposizione lavoratori alle polveri dovute alle lavorazioni agricole;
- Monitoraggio esposizione popolazione alle polveri dovute alle lavorazioni agricole (se potranno essere utilizzati i dati relativi allo studio di esposizione per i lavoratori);
- Predisposizione della relazione finale.

5. Cronoprogramma delle attività

L'allestimento dell'orto è previsto entro aprile 2017, la coltivazione si protrarrà fino alla raccolta degli ultimi ortaggi prevista nel dicembre 2017, l'esecuzione delle analisi, la rielaborazione dei dati e la relazione finale occuperanno fino a giugno 2018.

Pertanto si stima una durata della sperimentazione di 14 mesi.

ANNO		2017									
MESE		MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE
SOGGETTO	ATTIVITÀ										
CONGIUNTO	PREDISPOSIZIONE PROGETTO										
CONGIUNTO	SOTTOSCRIZIONE CONVENZIONE										
ERSAF	ALLESTIMENTO ORTO										
ERSAF	CAMPIONAMENTO SUOLI										
ERSAF	SEMINE E TRAPIANTI DEGLI ORTAGGI										
ERSAF	LAVORAZIONI TERRENO PER STUDIO SOLLEVAMENTO POLVERI										
ATS	MONITORAGGIO POLVERI										
ERSAF	ANALISI SUOLI										
ATS	RACCOLTA E CAMPIONAMENTO ORTAGGI										
ATS	ANALISI POLVERI										
CONGIUNTO	RELAZIONE INTERMEDIA										
ATS	MODELLO TRASPORTO POLVERI										
ANNO		2018									
MESE		GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO				
SOGGETTO	ATTIVITÀ										
ATS	MODELLO TRASPORTO POLVERI										
ATS	ANALISI VEGETALI										
CONGIUNTO	ELABORAZIONE DATI										
CONGIUNTO	RELAZIONE FINALE										

6. Costi delle attività

ERSAF

Voce di spesa	u.m.	quantità	costo unitario	costo totale
Personale ERSAF (dirigente di struttura) per coordinamento progetto	ora	80	62,23	4.978,40
Personale ERSAF (funzionario tecnico) per attuazione progetto	ora	240	27,50	6.600,00
Personale ERSAF (ITD) per supporto operativo e scientifico nella gestione delle attività.	giorno	120	180	21.600,00
Personale a t.d per realizzazione e gestione orti	giorno	60	160	9.600,00
Personale a t.d per attività monitoraggio polveri (coltivazioni)	giorno	20	160	3.200,00
Gestione amministrativa del progetto (i.t.d)	giorno	40	140	5.600,00
Disponibilità del sito per realizzazione orto e presidio	a corpo			2.000,00
Campionamento dei terreni attraverso personale tecnico o.t.d. (prelievo subcampioni, setacciatura, preparazione campione con JSC)	giorno	13	160	2.080,00
Analisi chimiche del suolo	numero	13	3300	42.900,00
Lavorazioni agricole per realizzazione orto	a corpo			1.000,00
Prelievo, trasporto terreno pulito per confronto:				
- noleggio escavatore	ora	8	100	800,00
- noleggio trattore con rimorchio	ora	8	60	480,00
- personale per organizzazione e attuazione prelievo e trasporto	giorno	5	160	800,00
Noleggio mezzi agricoli per allestimento orti	ore	20	70	1.400,00
Fornitura cassoni in polietilene per coltivazione di controllo	numero	12	100	1.200,00
Lavorazioni agricole per valutazione dispersione polveri	ore	24	70	1.680,00
Acquisto sementi, fitofarmaci, fertilizzanti (a corpo)	a corpo			2.000,00
Legname per allestimento orti	a corpo			500,00
Materiali per recinzione metallica	a corpo			1.300,00
Cassette porta attrezzi in legno per terreno contaminato e pulito	numero	2	600	1.200,00
Materiali per impianto di irrigazione	a corpo			3.000,00
altri materiali di consumo	a corpo			4.000,00
adeguamento centralina meteo per trasmissione dati	a corpo			1.000,00
Oneri per la sicurezza	a corpo			4.000,00
Imprevisti e arrotondamento	a corpo			2.081,60
IMPORTO COMPLESSIVO SPESE ERSAF				125.000,00

ATS BS

ATTIVITA'	VOCI DI SPESA	UNITA' DI MISURA	COSTO UNITARIO	Numero UNITA'	TOTALE SPESA	
Sorveglianza orto e campionamento ATS	personale TdP	21 euro/h x 8h		21	120	2520,00
preparazione campione per IZS	personale LSP		100	24	2400,00	
preparazione campione per LSP	personale LSP		100	24	2400,00	
esecuzione analisi LSP matrice vegetale (MP) metalli pesanti: Hg, Pb, Cd, AS	personale Dir. Lab.	30 euro/h	30	40	1200,00	
	personale TdL	18 euro/h	18	50	900,00	
	costo analisi (4 analisi)	20,28 euro/camp.	150	24	3600,00	
esecuzione analisi IZS matrice vegetale (PCB/PCDD/F)	analisi	639,76/cad + 22%IV	780,51	24	18732,24	
pianificazione studio e coordinamento ATS Brescia	Direttore Sanitario	100 euro/h	100	20	2000,00	
pianificazione studio e coordinamento ATS Brescia	Direttore DIPS	80 euro/h	80	25	2000,00	
pianificazione studio e coordinamento ATS Brescia	Dirigente DIPS	50 euro/h	50	100	5000,00	
coordinamento con ERSAF	Direttore Sanitario	100 euro/h	100	10	1000,00	
	Direttore DIPS	80 euro/h	80	15	1200,00	
coordinamento con ERSAF	Dirigente DIPS	50 euro/h	50	50	2500,00	
coordinamento con ISS	Direttore Sanitario	100 euro/h	100	10	1000,00	
	Direttore DIPS	80 euro/h	80	15	1200,00	
coordinamento con ISS	Dirigente DIPS	50 euro/h	50	30	1500,00	
coordinamento con università	Direttore Sanitario	100 euro/h	100	10	1000,00	
coordinamento con università	Direttore DIPS	80 euro/h	80	20	1600,00	
coordinamento con università	Dirigente DIPS	50 euro/h	50	40	2000,00	
relazione con gli stakeholder	Direttore Sanitario	100 euro/h	100	15	1500,00	
relazione con gli stakeholder	Direttore DIPS	80 euro/h	80	15	1200,00	
relazione con gli stakeholder	Dirigente DIPS	50 euro/h	50	35	1750,00	
elaborazione dati ATS	dir. DIPS e LSP	50 euro/h	50	60	3000,00	
Stesura relazioni intermedie e finali per il commissario da ATS	Direttore Sanitario	100 euro/h	100	15	1500,00	
	Direttore DIPS	80 euro/h	80	25	2000,00	
	Dirigente DIPS	50 euro/h	50	40	2000,00	
attività di supporto ATS	amministrativi	18 euro/h	18	60	1080,00	
materiale di consumo / arrotondamento	a corpo				10217,76	
Costi per monitoraggio esposizione per i lavoratori (Università)	forfettario				12000,00	
Costi per monitoraggio esposizione della popolazione	forfettario				20000,00	
Consulenza ISS	forfettario				15000,00	
TOTALE					125000,00	



ERSAF

ATS Brescia

dott. Paolo Nastasio

dott.ssa Lucia Leonardi

dott. Simone Anelli