Laboratorio Brescia

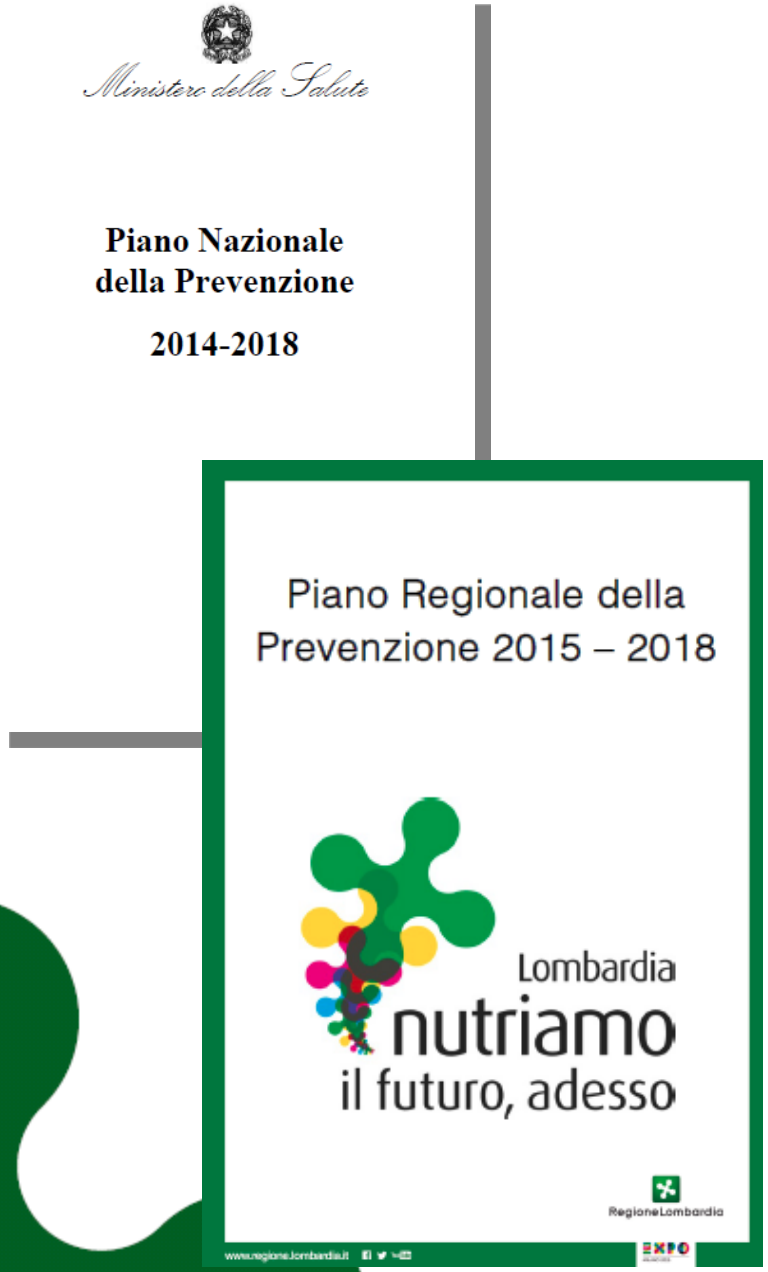
Gli studi di ATS Brescia per il recupero agricolo
delle aree contaminate da composti organici persistenti

Sistema Socio Sanitario
Regione Lombardia
ATS Brescia

Il ruolo di ATS Brescia nella gestione della contaminazione PCB

Dr Fabrizio Speziani
Direttore Sanitario

Brescia, 21 Marzo 2017



ATS Brescia tutela la salute della popolazione dagli effetti dei fattori di rischio ambientali.

Il Piano Nazionale della Prevenzione (PNP) ed il Piano Regionale Prevenzione (PRP) vedono nella riduzione delle esposizioni ambientali potenzialmente dannose per la salute un loro obiettivo, sulla base anche delle stime dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, che attribuiscono all'inquinamento ambientale il 3-4% come carico di malattia in Italia.

ATS Brescia tutela la salute della popolazione rispetto ai fattori di rischio ambientali attraverso diverse tra le sue articolazioni, mediante attività dirette ed indirette.

ATTIVITA' DIPARTIMENTALI di ATS

1. **UO Medicina Ambientale**
2. **Osservatorio Epidemiologico**

ATTIVITA' TERRITORIALI di ATS

- **Equipe Territoriali Igiene**
- **Equipe Territoriali Veterinarie**

SIN Brescia Caffaro

Nel territorio dell'ASL di Brescia è presente una specifica contaminazione ambientale da policlorobifenili (PCB), diossine e furani, a causa della passata presenza dell'unico sito nazionale di produzione di PCB (Azienda Caffaro)

- AREA Interessata: Territorio comune di Brescia a sud della Caffaro (Via Milano); alcuni Comuni limitrofi a sud (Castel Mella e Capriano del Colle); Comuni con presenza di discariche con rifiuti contenenti PCB (Passirano e Castegnato)
- CASO CAFFARO: la modifica della normativa (Decreto Ronchi del 1997 e Decreto Ministeriale 471/99) genera una riclassificazione delle aree. Articolo su La Repubblica 13/08/2001. Attualmente la norma di riferimento è il 152/2006.
- L'ASL di Brescia istituisce un Comitato Tecnico Scientifico che include ARPA, Comune di Brescia, Università degli Studi di Brescia, esperti da fuori provincia incluso l'Istituto Superiore di Sanità

13 Agosto 2001

il lunedì de

la Repubblica

Fondatore Eugenio Scalfari — Direttore Ezio Mauro

Anno 8 - Numero 31 L. 1500 € 0,77 in Italia — Lunedì 13 Agosto 2001

L'INTERVISTA

Parla la moglie di Milingo "Mi ama, quindi tornerà ho il suo diario segreto"

di MARIA NOVELLA DE LUCA — a pagina 19

IL CASO

Tra vecchi e nuovi sono seimila i mestieri in Italia da fantesca a informatico

di E. SAVINO — 27

IL PERSONAGGIO

Teocoli: lascio questa Rai in piena ristrutturazione ma a Mediaset che farò?

di ANTONIO TROCCHI — 23

Decine di feriti per un kamikaze della Jihad in un bar di Haifa. Gerusalemme attacca Arafat

Israele, ancora sangue

Ma Sharon autorizza Peres a trattare con i palestinesi

DUE POPOLI TRA DIALOGO E TERRORE

di BERNARDO VALLI

"L'Orient House resterà chiusa per sempre" Una bimba araba di otto anni muore in una sparatoria a Hebron

dal nostro inviato LEONARDO COEN

GERUSALEMME — Ancora sangue in Israele. Un kamikaze palestinese si è fatto saltare in aria in un affollato bistrot della zona ovest di Gerusalemme, uccidendo sette persone e ferendone altre 40. Il premier israeliano Ariel Sharon accusa Arafat e annuncia: «L'Orient House resterà chiusa per sempre». Ma Shimon Peres, ministro degli Esteri israeliano, ha ricevuto il via libera dal governo per riprendere i negoziati con i palestinesi. Oggi sciopero generale nei Territori. E morta in una sparatoria tra soldati israeliani e dimostranti palestinesi una bimba di otto anni.

ALLE PAGINE 2 e 3

L'esercito critica i piloti dell'elicottero

Alpini morti sott'accusa la Marina

ROMA — Marina militare sotto accusa per l'incidente in Kosovo in cui sono morti dieci giovani alpini, precipitati da un elicottero sceso in mare aperto. L'ordine sbagliato sarebbe infatti partito da un ufficiale che, oggi, è tra i generali Interbase e D'Ottavo interrogato tutti i militari che erano a bordo del cacciatorpediniere

Anzitutto bisogna ricordare quali sono le forze a confronto: da un lato c'è uno Stato dotato di un dispositivo militare tra i più sofisticati e dinamici non solo della regione ma del mondo; dall'altro un popolo privo di esercito tradizionale ma con un complesso numero di kamikaze. Non è quindi un conflitto che può concludersi con una vittoria o una sconfitta classica".

Non si sconfigge infatti un popolo. Si può tentare di contenerlo, occupando il suo territorio, imponendogli regole di convivenza, impedendogli ogni tipo di resistenza. Ma questa non è una vittoria: è una repressione. Né una potenza militare di prima grandezza può essere sconfitta da un popolo disarmato, disponendo soltanto di giovani imbottiti di esplosivo. La farsi dilaniare da una bomba per trascinare nella morte i nemici, anche se uomini e donne inermi.

In entrambi i tutt'altro, nello Stato forte e nel popolo disperato, prevalgono in questo momento coloro che puntano alla distruzione dell'avversario. Chiunque abbia parlato, a Gaza o a Nablus, con i responsabili di Hamas e della Jihad Islamica sa che essi sperano di terrorizzare a tal punto gli israeliani da provocare la loro partenza, la loro fuga, e quindi la fine dello Stato ebraico.

SEGUE A PAGINA 14

Parla il ministro degli Esteri: "Ci vuole un cessate il fuoco per non rafforzare gli estremisti"

"Dobbiamo fermare la violenza"

di FRANCESCO MALGARDI

L'INCHIESTA

Una fabbrica chimica ha avvelenato per decenni di Pcb una parte della città: a rischio 50 mila persone

A Brescia c'è una Seveso bis

di GIOVANNI MARIA BELLU e CARLO BONINI

BRESCIA - Esiste una Seveso di cui nessuno sa. O, forse, di cui molti sanno, ma hanno voglia di parlare. [illegible] in una delle città più ricche del Paese. Dove quando un tumore ti mangia lo stomaco, il fegato, i linfonodi, medici e sigarette che ti sei fumato, le digestioni che non hai aiutato, l'acquache non hai bevuto. E non val certo a pensare alla terra che calpesti ogni mattina, al giardino in cui giocano i tuoi figli, alla verdura che fai crescere nell'orto. La Seveso di [illegible] ma Brescia [illegible] un nome cadmio, Pcb. Policlorobifenili. Un parente della diossina, l'oro della chimica che fu. Un derivato del cloro che si annida nel terreno, nell'acqua, nel grasso degli animali. Che si [illegible] adeguo alla casa, restando [illegible] anni, in [illegible] ganismo [illegible]

La fabbrica bresciana incriminata

Dopo Venezia, violenti contro tute bianche

Si dividono i no-global

Venezia, i danni della bomba al Palazzo di Giustizia

ROMA — Nel movimento dei no global «duri» attaccano la componente guidata da Luca Casarini, accusata di eccessi di nonviolenza. Il [illegible] delle tute bianche è bersagliato dalle critiche sui siti Internet degli «antagonisti».

ALLE PAGINE 6 e 7

In edicola Agosto

Bell'Italia con lo speciale Isola d'Elba

Bell'Italia Isola d'Elba IN DONO

Poche code ma molti incidenti

Mezza Italia devastata dagli incendi

Pubblicata da un giornale spagnolo

La moglie segreta di Fidel

dal nostro inviato VITTORIO ZUCCONI

WASHINGTON — Come un fiore regalato alla compagna di una vita nell'ombra. Dalia con gli occhi allegri e il filo di perle al collo. Dalia che nessuno aveva mai visto prima, ci sorride finalmente da una foto e completa il quadretto familiare e borghese dell'autunno di Fidel Castro che oggi compie 75 anni.

Del segreto di una vita privata che [illegible] aveva - e giustamente - mai [illegible] conoscere, [illegible] il profilo appena ac-

Castro. E saranno stati il caso, l'indiscrezione o lo scoop del giornale spagnolo "El Mundo" che hanno fatto uscire la loro [illegible] oggi, ma questa coincidenza sembra quasi [illegible] un omaggio di riconoscimento borghese offerto a una donna che ha consumato per [illegible] del una vita prima di abbracci discreti e ora, nell'età degli acciacchi, di dedizione.

Si nasce rivoluzionari e si

Pag 10-11

Per decenni la Caffaro ha impregnato tre quartieri di Pcb, sostanze inquinanti della famiglia delle diossine

Oggi cinquantamila persone a ridosso del centro storico sono assediate da un nemico invisibile e inodore. Che uccide in silenzio

IL CONFRONTO CON ALTRE CITTA'

L'INCIDENZA DEI TUMORI PIU' COMUNI NELL'EX USL 18 BRESCIA ED IN ALCUNE PROVINCE DEL NORD ITALIA TASSI ANNUI, PER 100.000 ABITANTI, MASCHI

	TORINO	GENOVA	VARESE	BRESCIA	TRIESTE	PARMA	MODENA
CAVO ORALE E FARINGE	20.9	15.4	21.2	27.8	25.0	14.0	10.0
FEGATO	12.9	15.3	18.7	44.0	26.1	18.7	13.6
VESCICA	50.8	54.3	49.9	51.4	57.0	39.0	42.8
LINFOMI NON HODGKIN	15.0	16.8	18.1	23.0	19.5	15.3	17.2

Brescia, una Seveso bis

Record di tumori intorno alla fabbrica dei veleni

Le analisi hanno rilevato quantità di policlorobifenili fino a seimila volte superiori al limite di legge

Nella zona l'incidenza del cancro al fegato, alla vescica e alle vie linfatiche è il doppio di altre città

Nessuno si è preoccupato, ma quando un sindacalista ha cominciato a indagare sono arrivate le conferme

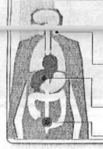
VELENI AL BANDO

COSA SONO
I PCB, POLICROBIFENILI, SONO SOSTANZE APPARTENENTI ALLA FAMIGLIA DELLE DIOSSINE

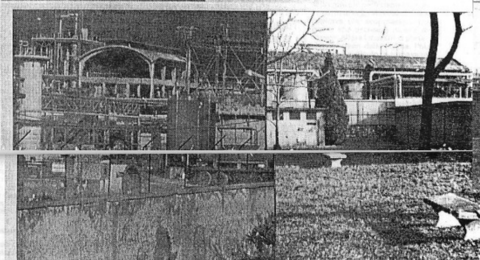
A COSA SERVONO
LA RESISTENZA AD ALTE TEMPERATURE E L'INERZIA CHIMICA LI RENDONO IDEALI PER PLASTIFICANTI, ANTIPARASSITARI, VERNICI ED ADESIVI E, SOPRATTUTTO, TRASFORMATORI ELETTRICI

LA PRODUZIONE
IN GIAPPONE E' CESSATA FIN DAL 1972, NEGLI STATI UNITI NEL 1976, IN ITALIA NEL 1984

GLI EFFETTI SULL'UOMO



I LUOGHI



(segue dalla prima pagina)

FINO a quando non decide di divorare il corpo in cui si è rifugiato. Stabilisce la legge (il decreto Ronchi sui suoli) che non ne possano essere tollerati più di 0,001 milligrammi per chilogrammo di terra. A Brescia, questa soglia è stata superata dalle 553 alle 6 mila volte. Duemila volte più di Seveso, l'incubo a forma di nube in cui una mattina di luglio del 1976 si svegliarono quanti vivevano all'ombra dell'Icmesa.

Oggi, cinquantamila persone a ridosso del centro storico di Brescia vivono immerse in un veleno che non ha odore, né sapore. A differenza di Seveso, lo ignorano.

* * *

Del veleno ci si accorse per caso. Cercando di prevenirne degli altri. Era il '94 e la città aveva deciso di regalarsi un "Termoutilizzatore". Sì, così lo chiamano. Una torre azzurrognola alta da far spavento. Che annuncia Brescia dalla palta di foschia dell'autostrada. Due camini dalla fiamma perpetua che oggi ingurgitano 450 mila tonnellate di rifiuti solidi l'anno. Il di più e il di meno di una città che non cessa un istante di consumare. Comune, Asl, Regione Lombardia, Provincia, dissero allora: «Prima che l'inceneritore venga acceso, è bene controllare i suoli. Fare un punto zero. Capire di che è fatta la terra di Brescia. Soltanto così, sapremo un giorno cosa costerà il nuovo camino all'aria e al terreno di [...]

Prima di sondare il terreno, i tecnici tirarono le linee di confine dei prelievi sul quadrante della città. Una simpatica pera. Il picciolo a nord, cimitero di Porta Milano, al ridosso del centro storico. La base a sud, nel quartiere delle Fornaci. E poi giù, per cinque centimetri di profondità, in minuscoli fazzoletti da mezzo metro di larghezza. I sacchi di terriccio e ghiaia partirono per i laboratori del Presidio multizonale di prevenzione di Milano. A Brescia, in quegli anni, macchinari in grado di leggere i prelievi non ce n'erano. E qualcuno finì anche per dimenticarseli quei sacchetti. Si sa come vanno le cose. Un anno di tempo per i risultati, la loro elaborazione, la loro valutazione...Certo, la domanda restava: di che diavolo era fatta la terra di Brescia? Cosa si nascondeva in quella spugna di ghiaia e argille alluvionali?

* * *

Mercurio, piombo, rame, diossine e Pcb, Policloro bifenili. Ecco di cosa era impregnata la crosta di Brescia, la buccia di quella «pera» addossata al centro storico. Ma cosa potevano significare quegli 0,0429 o 0,765 o 0,850 milligrammi per chilo di Pcb? Erano pericolosi, forse? La Asl si rifugiò in tabelle di riferimento della civile Olanda. Il Pcb era fuori da ogni limite. Ma le conclusioni furono di un qualche scetticismo. «Nessuno sa, in fondo. Staremo a vedere. Qualcuno prima o poi stabilirà anche in casa nostra cosa fa bene e cosa fa male».

Ci pensò nel luglio del 1996, l'assessore regionale di Forza Italia Nicoli Cristiani. Quell'anno, le ricerche erano tornate ad incidere la buccia della «Pera» per un secondo controllo a campione. Con esiti identici ai primi prelievi. Ma la delibera regionale sanciva ora che quel che faceva male per gli olandesi, poteva ben essere tollerato dai bresciani. Le nuove tabelle di riferimento, tarate su parametri rimasti misteriosi, riconducevano nella normalità i picchi di abnorme concentrazione di Pcb. Stabilivano che la «Pera» era sana. Che ben potevano essere utilizzati quei terreni per uso agricolo e residenziale. E così, quando a fine '97 i ricercatori tornarono sul terreno per una terza ed ultima campionatura, i Pcb, ammesso che qualcuno se ne fosse preoccupato, erano una storia morta a sepolta. A chi poteva più interessare di quegli accidenti di derivati del cloro?

Come in ogni sfida impossibile contro l'accidia delle burocrazie, erano necessarie un po' di fortuna, una nuova legge e un testone. Uno di quei muli che non si rassegna all'evidenza. Brescia non lo sapeva, ma l'aveva in casa. Un insegnante di italiano e storia prestato al sindacato.

* * *

Si chiama Martino Ruzzenenti e rintracciarlo non è difficile nel reticolo di vicoli della Brescia vecchia, alle spalle di piazza della Loggia. Una bella faccia, una stretta di mano energica, una casa arredata con gusto, annegata nei libri e nelle scartoffie di una ricerca durata cinque anni. Lui, Martino, che della Camera del lavoro di Brescia è stato per anni segretario, a quella storia dei Pcb non aveva mai smesso di pensare. Aveva conservato con cura i dati dei prelievi a campione del '94 e del '96. Cominciò a chiedersi come mai fossero spariti quelli di fine '97. Spiega: «Erano dati importanti, perché nel '99 era entrata in vigore la legge Ronchi. La soglia di tolleranza dei Pcb nel suolo era stata fissata una volta per tutte in 0,001 milligrammi per chilogrammo di terra. Dunque, se i dati dei prelievi di fine '97 avessero confermato i valori degli anni precedenti, avremmo finalmente avuto uno strumento per intervenire». Ma i dati non si trovavano.

Ricorda Martino: «Non arrivarono nel '99. Non furono pubblicati, come era accaduto in precedenza, neppure nel 2000. Decisi di avvalermi della legge sulla trasparenza amministrativa e riuscì così ad ottenere all'inizio di quest'anno un cd-rom in cui i dati erano ammassati senza ordine e, soprattutto, senza alcun parametro di riferimento alla nuova legge Ronchi». Ruzzenenti scorse i dati e annuì sconsolato. La buccia della «Pera» era e restava un condensato di velenoso Pcb. La gente di Brescia era in pericolo. Non c'era un solo punto di quelli sondati i cui valori si avvicinassero alla norma (vedi grafico qui accanto).

Certo, se era pacifico il pericolo che la città correva, bisognava pure chiedersi da dove, chi, quel veleno aveva sversato. Quale fosse la bocca e l'epicentro del male.

Un temporale estivo risolverà l'enigma.

* * *

Era una notte di fine luglio di due anni fa. E pioveva che Dio la mandava. L'acqua aveva allagato il cortile degli uffici della quarta circoscrizione, un vecchio e severo edificio in mattoni che per 93 anni era stata una scuola elementare, la «Dusi». I liquami avevano un odore insopportabile ed erano filtrati dal muro di cinta della circoscrizione, addossato ai capannoni della «Caffaro». Un'istituzione cittadina. La più antica e unica fabbrica chimica di Brescia. Costruita nel 1906, quindi passata di mano per finire nell'orbita della Snia, della Fiat e, in tempi recenti, dei nuovi padroni di Brescia, la Hopa di Gnutti e Colaninno. Oggi, ridotta ad una parvenza della fabbrica che fu.

La denuncia in procura proprio mentre l'area è al centro di un maxi affare immobiliare

In quei giorni d'estate, il presidente della quarta circoscrizione, il forzista Mauro Margaroli, fece il diavolo a quattro. Lui, della «pera», dei controlli a campione, nulla sapeva. Voleva semplicemente conoscere la ragione di quel tanfo. I suoi abitanti avevano paura. Venne accontentato. Lì dove i liquami si erano depositati, la concentrazione di Pcb era di seimila volte superiore alla norma. Ecco, dunque, da dove arrivava il veleno.

Martino Ruzzenenti della «Caffaro» sa molto. Ne ha rovistato l'archivio storico, ne ha indagato la vita e la produzione. E in autunno, la Jaca book pubblicherà l'esito delle sue ricerche. Uno studio dal titolo «Un secolo di cloro e... pcb. Storia dell'Industria Caffaro a Brescia». Ebbene, la Caffaro di Brescia ha prodotto Pcb fino al 1984. 150 mila tonnellate. Più di un sesto dell'intera produzione degli Stati Uniti, dove i policlorobifenili vennero definitivamente messi al bando già nel 1977.

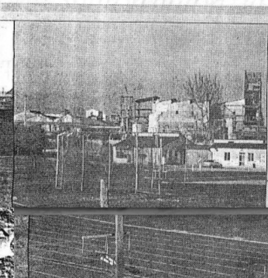
I Pcb della Caffaro hanno dunque silenziosamente appestato Brescia. Addossati alle sue mura di cinta, ignari, per decenni, migliaia di bambini passati nelle aule della elementare «Dusi» hanno giocato, respirato, mangiato, immersi nei Pcb. Mentre il veleno, a macchia, riempiva le decine di ettari della «pera» a ridosso del centro storico. Ma perché tutti hanno taciuto e tacciono?

INCHIESTA
di GIOVANI MARIA BELLU e CARLO BONINI
coordinata da GIUSEPPE D'AVANZO

* * *

Paolo Ricci e Celestino Panizza sono due medici del lavoro. Il primo, professore a contratto dell'Università di Venezia «Ca' Foscari», lavora a Mantova. Il secondo, in provincia di Brescia. Conoscono Ruzzenenti, ma, soprattutto, conoscono le statistiche del tasso di «tumori primitivi» del fegato, della vescica, delle vie linfatiche a Brescia. Il doppio che a Trieste e Genova, il quadruplo di Torino. Qualche settimana fa, hanno bussato alla porta del Procuratore di Brescia, Tarquini, ed hanno trasformato i dati pescati nell'ostinata ricerca di quell'appassionato testone di Ruzzenenti in un esposto per disastro ambientale. Alla magistratura hanno chiesto di scoprire perché Comune, Provincia, Regione non si siano fino ad oggi attivati per mettere argine al veleno. «Questa è davvero una seconda Seveso. Forse peggio — spiega Ricci — ed è necessaria un'immediata indagine epidemiologica indipendente. E' soprattutto necessaria un'immediata bonifica dei terreni. Esattamente come avvenne a Seveso. Bisogna decorticare la crosta avvelenata».

Ruzzenenti sorride amaro. Nella necessità di bonifica dei terreni della «Pera», nei tempi che questa comporterebbe (almeno cinque anni), sa bene che si nasconde la ragione del silenzio di Brescia. O, almeno, una delle ragioni del suo distratto guardare. 1 300 mila metri quadrati di aree industriali dismesse che affacciate sul centro storico circondano la Caffaro, lì dove il velenoso Pcb ha scavato il suo nido, sono il grande affare immobiliare della città di domani. Non più di qualche settimana fa, i bresciani di Gnutti hanno reinvestito parte dei 4 mila miliardi delle plusvalenze dell'affare Telecom per liquidare a Lucchini il 40% di ciò che gli restava della proprietà di quei terreni. Oggi, con la piena proprietà delle aree e una variante di piano regolatore già approvata, la cordata bresciana di Gnutti potrà aprire a settembre i cantieri che trasformeranno uno spicchio di quella «Pera» — il più prestigioso — in zona residenziale e centri commerciali. Sapere che villini con giardino e supermercati getteranno le fondamenta in una seconda Seveso sembra un buon motivo per restare in silenzio.



Atleti e bambini tra i fumi di cloro

NELLA prima foto a sinistra, la fabbrica chimica Caffaro, la più antica di Brescia. Fondata nel 1906, cominciò dall'innocua raffinazione del sale marino. Passò quindi alla soda e, nel dopoguerra, alla micidiale lavorazione dei policlorobifenili che durò fino al 1984. Al centro, il cortile della ex scuola elementare Dusi, oggi sede della quarta circoscrizione della città. Qui, dopo un temporale estivo, si scoprì una concentrazione di Pcb seimila volte superiore alla norma. Sul fianco, il campo sportivo costruito, come la scuola elementare, a ridosso della fabbrica. Durante un meeting, alcune atlete ebbero crisi respiratorie dopo essere state avvolte da una nube di vapori di cloro.

IL PRECEDENTE

Un guasto al camino Icmesa e l'Italia scoprì la diossina

MILANO - Era il 10 luglio 1976. Nell'industria chimica Icmesa di Meda, a nord di Milano, per un errore s'interruppe il raffreddamento durante la produzione del triclorofenolo. Conseguenza: produzione di diossina. Una valvola difettosa fece il resto: dal camino fuoriuscì una nube che si depositò soprattutto nel comune di Seveso. L'incidente risvegliò la memoria degli scienziati. Ci si ricordò che erano derivati del triclorofenolo i diserbanti che gli americani utilizzavano in Vietnam per distruggere le foreste e stanare i partigiani. E che le diossine avevano diffuso malattie mortali. A Seveso l'opera di bonifica fu difficilissima e costosa.

Una fase della bonifica dei terreni a Seveso

LA STORIA Da novant'anni immersi nei vapori killer

"Che incubo respirare quest'aria appestata"

Giuseppe e Lucia, una vita da prigionieri

BRESCIA — La terrazza dei coniugi Scalvini ha qualcosa di marinaro. Una terrazza alla periferia di Brescia. Strano. La mano di un architetto? Non scherziamo. Questo è un appartamento operaio dove tutto parla della personale fatica della signora Lucia, la padrona di casa. Poi, se guardi oltre il parapetto, altro che mare. Non si vede nemmeno l'acqua del "placido" Mella, il torrente manzoniano, che pure è a poche centinaia di metri. A sinistra, una cupa facciata di mattoni interrotta da finestre murate. Di fronte, i capannoni abbandonati e le rugginose impalcature della Caffaro, con un filo di fumo bianco che sembra l'esalazione d'un ultimo respiro. Ma se guardi gli infissi di casa Scalvini ti pare che il mare sia vicino. Lo dice la vernice che copre le finestre, densa come lo smalto che s'accumula sulle vecchie navi e che non serve a dar colore ma a proteggere il ferro dalla corrosione. Solo che qui a produrre ruggine non è la salsedine, ma il cloro.

"Quando lì accanto alla scuola scoppiavano gli incendi e uscivano nuvole di gas, i maestri ci portavano via: ma poi tornavamo sempre"

E' molto probabile che nel 1906, quando la Caffaro avviò la produzione, i bresciani ritennero di aver portato in città un po' di mare. Mare liofilizzato, nella forma di sale purissimo proveniente dalla Sicilia. E cosa ci poteva essere di meno nocivo del sale o dei primi prodotti della sua trasformazione, come la soda, che rendeva candidi i tessuti? Così l'industria nacque a un chilometro dal centro storico della città, nel mezzo del borgo San Giovanni-Fiumicello e proprio accanto a una scuola elementare costruita pochi anni prima, nel 1889, la Dusi. Sono sue le finestre murate che interrompono, da questa terrazza, la vista del mare che non c'è.

La signora Lucia, classe 1933, nella casa con la terrazza vive da sempre. Frequentò la Dusi negli anni della seconda guerra mondiale, quando già tutti non dicevano più «sale» ma «cloruro di sodio». Sinonimi, certo. Ma per la gente della periferia di Brescia, il passaggio dalla definizione domestica a quella tecnica non fu altro che la manifestazione linguistica di una consapevolezza acquisita sulla pelle. E sugli occhi. I coniugi Scalvini li hanno lucidi quando ricordano quei tempi. Anche quando parlano d'altro, a dire il vero. Non è commozione. E' congiuntivite cronica: «Uso il collirio quattro o cinque volte al giorno», dice la signora. E Giuseppe, suo marito, classe 1924, operaio in pensione della vicina Breda, conferma, col filo di voce che gli è rimasta dopo una operazione alle corde vocali: «Un effetto dell'aria che ho respirato? Non lo so. Ma il medico mi domandò se vivevo vicino alla Caffaro».

I coniugi Lucia e Giuseppe Scalvini: vivono accanto alla Caffaro

Negli anni delle elementari della signora Lucia, gli odori e i vapori dell'industria chimica erano ormai ben noti. «In questi ultimi giorni, le piante erbacee poste nei dintorni della Fabbrica della Soda vennero danneggiate evidentemente da emanazioni gassose provenienti da detta fabbrica. Pare che questo fatto sia accaduto in una notte in cui anche il bidello delle scuole ebbe a soffrire dolor di gola per la presenza del cloro nell'aria in grande quantità». Quanto scrisse nel 1906 l'ufficiale sanitario di Brescia coincide perfettamente con i ricordi di oggi: «Ero bambina e capitava che scoppiassero incendi, che uscissero nuvole di vapore. Allora i maestri ci portavano lontano dalla scuola. Poi, passato il pericolo, si tornava in classe. Era normale».

Al punto che, nel 1931, quando in seguito all'aumento della popolazione fu necessario costruire nuove aule, si decise di aggiungere un piano alla Dusi. [...]ne il momento di individuare un'area idonea a edificare novanta case popolari, fu prescelta quella a sud dell'azienda, lungo via Villa Glori, proprio dove durante la prima guerra mondiale si era manifestato con più forza un nuovo tipo di inquinamento. Da clorobenzolo, produzione introdotta per esigenze belliche. Non stupirà perciò che quando nel 1955, si trattò di decidere dove realizzare il campo comunale di atletica (tuttora in funzione) fu scelta un'area adiacente alla Caffaro. Né sapere che nel 1964, una nube biancastra avvolse un gruppo di atlete convocate a Brescia per un importante incontro internazionale che si concluse tra crisi respiratorie e pianti indotti dai vapori.

Sale, cloruro di sodio. L'innocuo condimento dell'insalata, il distillato di mare, col tempo diventa un nemico in agguato. Durante le ore di scuola alla Dusi, durante i pasti nella trattoria "Il ferroviere" (al pianterreno di questa casa) gestita dalla madre della signora Lucia: «Un giorno cominciammo tutti ad avere sonno: i clienti che giocavano a carte s'assopivano sul tavolo. Scoprimmo che gli scarichi dell'industria finivano nello stesso canaletto dove defluiva l'acqua che usavamo per lavare le stoviglie. Quando l'acqua risaliva, i vapori entravano nella trattoria. Lo segnalammo alla Caffaro che risolse il problema sistemando un sifone».

Non sapevano né i gestori della trattoria, né i loro clienti, che dagli anni Trenta, al nemico maleodorante se ne era affiancato un altro, invisibile. Le leggi della concorrenza internazionale avevano obbligato la Caffaro a entrare nella partita dei composti organici del cloro. Arrivava il Pcb.

CONFESERCENTI
CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA NAPOLI
Hello Napoli
CHIAMATA GRATUITA*
NUMEROVERDE 800-251396
Naples gives free information without waiting
Neapel informiert in kurzer Zeit und kostenlos
Naples renseigne sans faire attendre et sans frais
Napoli informa senza attesa e senza spesa

www.cartolinando.com
PER DIRSI TUTTO
www.radiodedica.com

TISCALI VOISPRING.
DA OGGI USI INTERNET PER TELEFONARE GRATIS.
PER LA PRIMA VOLTA IN EUROPA, UN SERVIZIO COMPLETO E GRATUITO DI TELEFONIA INTERNET.
800 91.00.91 Servizio Clienti
Voispring è un servizio di telefonia che permette di usare il computer collegato a Internet come un normale telefono per fare e ricevere telefonate gratuite.
Con Tiscali Voispring hai:
1. Telefonate gratuite: mentre sei collegato a Internet con Tiscali puoi chiamare gratis qualunque telefono della rete fissa nazionale, sia in urbana che in interurbana.
2. Seconda linea virtuale gratuita: un numero aggiuntivo sul quale puoi ricevere le telefonate anche mentre la tua linea è occupata perché navighi in Internet.
3. Trasferimento di chiamata gratuito: permette di trasferire, verso qualunque telefono della rete fissa nazionale, le telefonate in arrivo.
4. Segreteria telefonica gratuita: consultabile via Internet come un qualsiasi messaggio di posta elettronica.
Con Voispring, Tiscali firma la nuova rivoluzione della rete: il primo servizio completo e gratuito di telefonia Internet in Europa.

Competenze ed attori coinvolti

IN UN CASO DI INQUINAMENTO AMBIENTALE, CHI E' POTENZIALMENTE COINVOLTO, CHI POSSONO ESSERE GLI “STAKEHOLDERS”?

1. Cittadini e Associazioni di rappresentanti
2. Enti di Governo e Amministrazione: Comune, Provincia, Regione, Ministeri
3. Enti tecnici: ARPA, ASL, ISS
4. Procura
5. Comunità scientifica
6. Mezzi di comunicazione
7. Responsabili dell'inquinamento

Livelli di competenza Amministrativa nel SIN

1. MATRICE MABIENTALE ACQUE DI FALDA: L'Amministrazione procedente è il Ministero dell'Ambiente
2. MATRICE AMBIENTALE SUOLI: L'Amministrazione procedente è il Comune di Brescia

La storia della Caffaro

1906 – Costruzione dell'industria

Produzione di cloro dal cloruro di sodio (sale) mediante elettrolisi – **Utilizzo di mercurio**

Dal 1938 al 1984 – Produzione di PCB (policlorobifenili), (unico sito in Italia) che sono stati ampiamente utilizzati nell'industria elettrotecnica e nella produzione di insetticidi, vernici, carta, plastica. Durante la produzione dei PCB si possono formare **dibenzofurani** e **dibenzodiossine**

1977 – Cessa la produzione elettrolitica del cloro (e l'utilizzo del mercurio)

Oggi – La ditta sintetizza **derivati dal cloro** prodotto presso altri impianti. Dopo diversi passaggi di proprietà, ora l'azienda è in Amministrazione Controllata, la produzione attuale è in capo ad un ramo d'azienda acquisito da un'altra Ditta.

La situazione attuale del sito Caffaro

Presso l'Azienda è presente la maggiore concentrazione degli inquinanti d'interesse (PCB, diossine, furani, mercurio, arsenico, tetracloruro di carbonio)

- **Mercurio e arsenico** non entrano nella catena alimentare nella forma presente nel terreno
- **Il Tetracloruro di carbonio** (tetraclorometano, freon 10, CCl4) è un solvente tossico su SSC, fegato e reni.

Attualmente è attiva una barriera idraulica per il contenimento degli inquinanti; l'acqua viene pompata, filtrata, monitorata e poi reimmessa nel circuito superficiale.

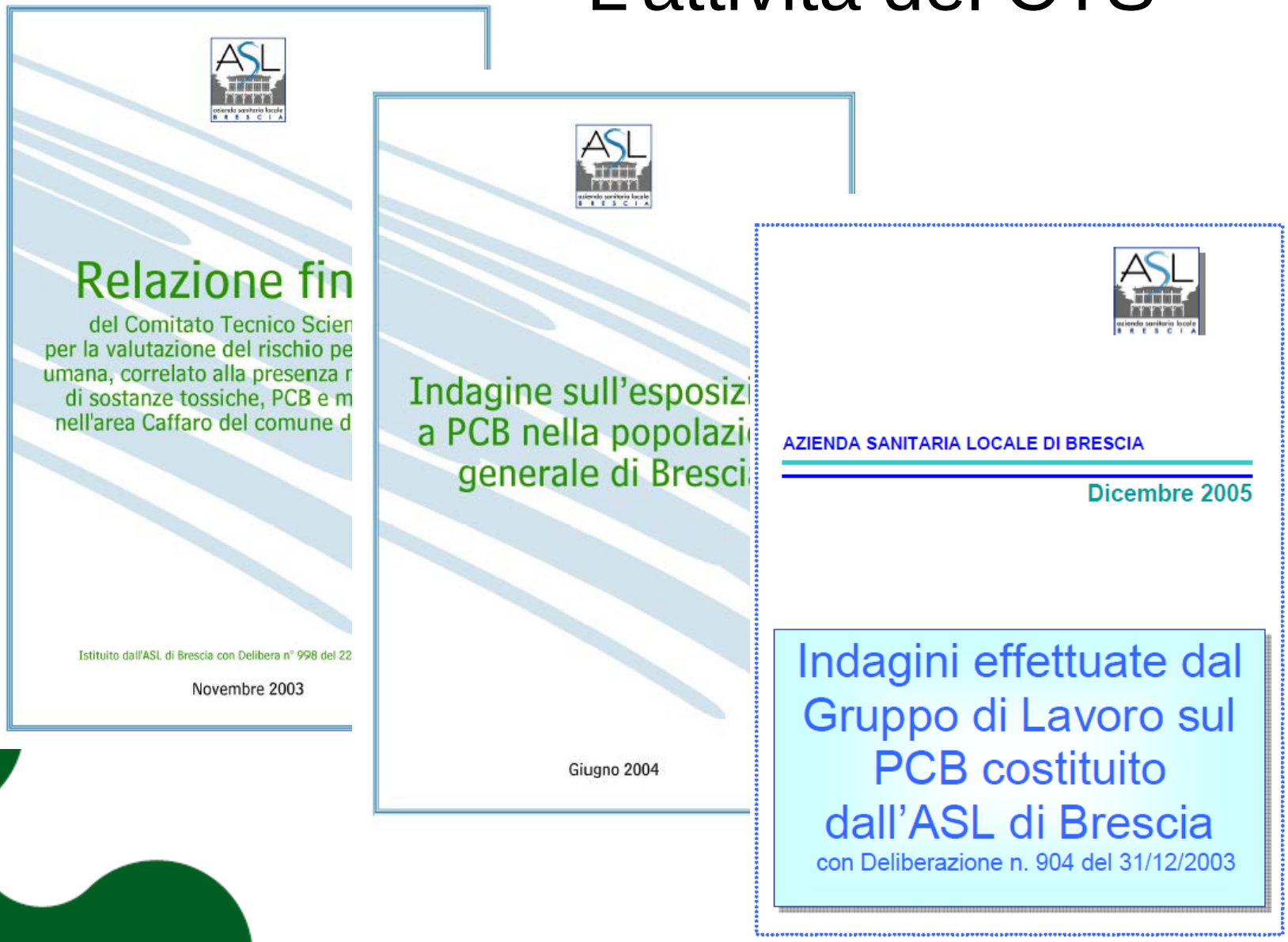
Tossicità dei PCB

- Una famiglia composta da 209 sostanze di sintesi (non presenti in natura
- Molto persistenti, si accumulano in suolo vegetali e animali (POPs)
- Utilizzati nell'industria fino a quando vengono vietati a causa della loro persistenza nell'ambiente (anni '80)
- 12 PCB hanno un'azione simile alla diossina più tossica (TCDD), anche se minore; al fine di misurare questo effetto è stato introdotto il concetto di "tossicità equivalente" (TEQ)
- In casi di grave contaminazione alimentare (Giappone '60 e '70): cloracne, epatomegalia, ritardi di crescita e sviluppo, effetti sul SNC
- In studio: effetti ormonali e immunitari
- IARC: probabili concerogeni per alcuni tumori (dati di laboratorio, studi sull'uomo non conclusivi), certa la correlazione con il melanoma (Lancet 2013)

Valutazione dell'impatto sanitario

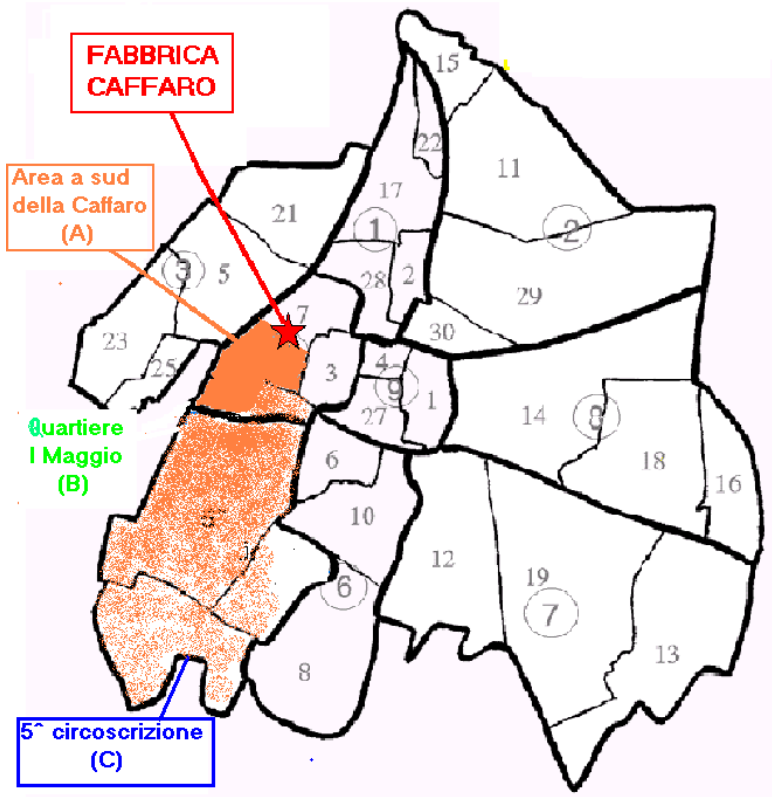
- A fronte del riscontro della presenza dei PCB nei terreni, a concentrazioni decrescenti dal sito dell'Azienda Caffaro in direzione sud lungo il percorso delle roggie irrigue, è stato necessario comprendere quale impatto tale inquinamento abbia avuto ed eventualmente abbia sulla salute umana

L'attività del CTS



Lo studio di popolazione del 2003

- Nel 2003 venne realizzata una indagine di popolazione per la valutazione dell'esposizione ai PCB nei cittadini di Brescia
- Lo studio evidenziò come l'esposizione ai PCB fosse fortemente correlata al consumo di alimenti prodotti localmente nelle zone contaminate



Indagini ASLBS/ATSBS avviate dal 2013

L'ASL di Brescia ha avviato delle indagini riguardanti il PCB sia sulla popolazione sia sulle matrici alimentari.

STUDI SULLA POPOLAZIONE :

1. Studio trasversale sull'esposizione a PCB nella popolazione generale dei comuni di Brescia, Castel Mella e Capriano del Colle
2. Indagine retrospettiva di approfondimento dei casi incidenti di melanoma, linfomi non-Hogkin e tumore della mammella
3. Studio caso-controllo su linfoma non-Hodgkin, leucemia linfatica, melanoma e PCB
4. Studio trasversale sull'esposizione a PCB nelle puerpere del comune di Brescia

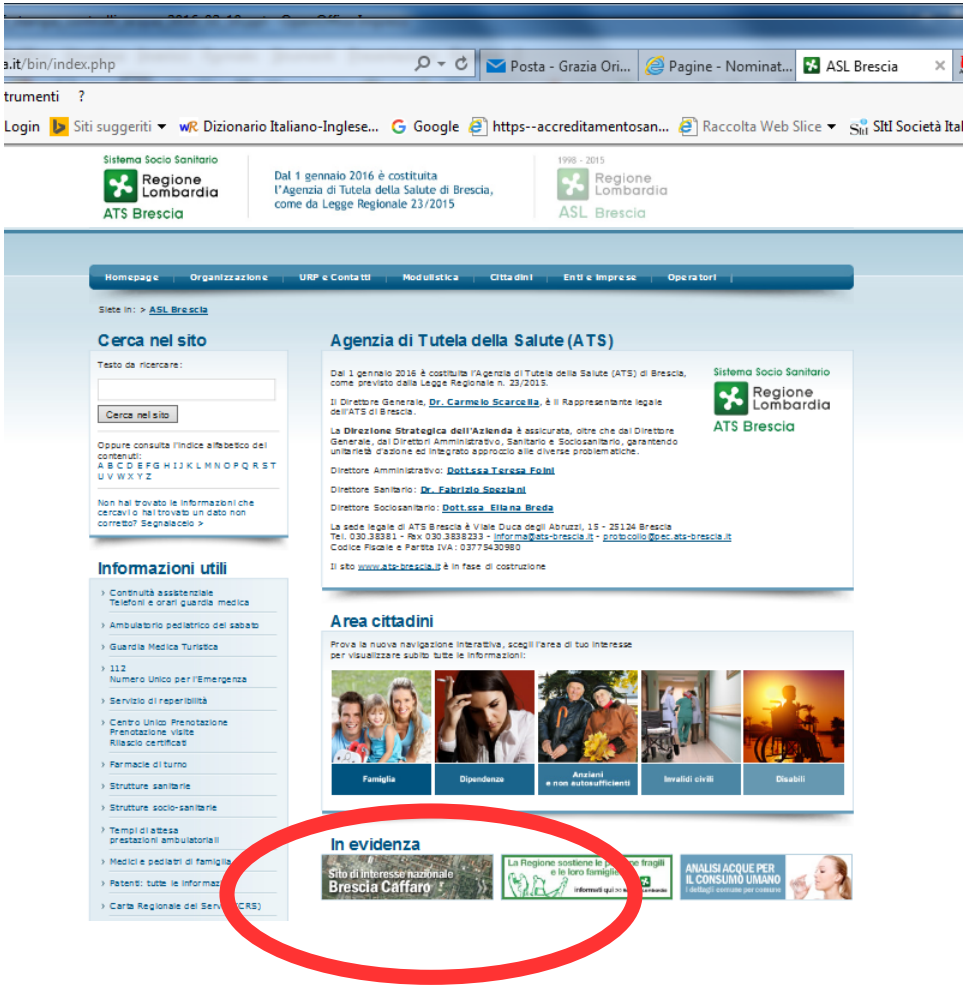
INDAGINI SU MATRICI ALIMENTARI

Orto sperimentale

Indagini condotte in ambito agricolo

ASPETTI COMUNICATIVI

L'ATS di Brescia pubblica sul sito www.aslbrescia.it, appena disponibili, tutte le relazioni e il materiale relativo al SIN

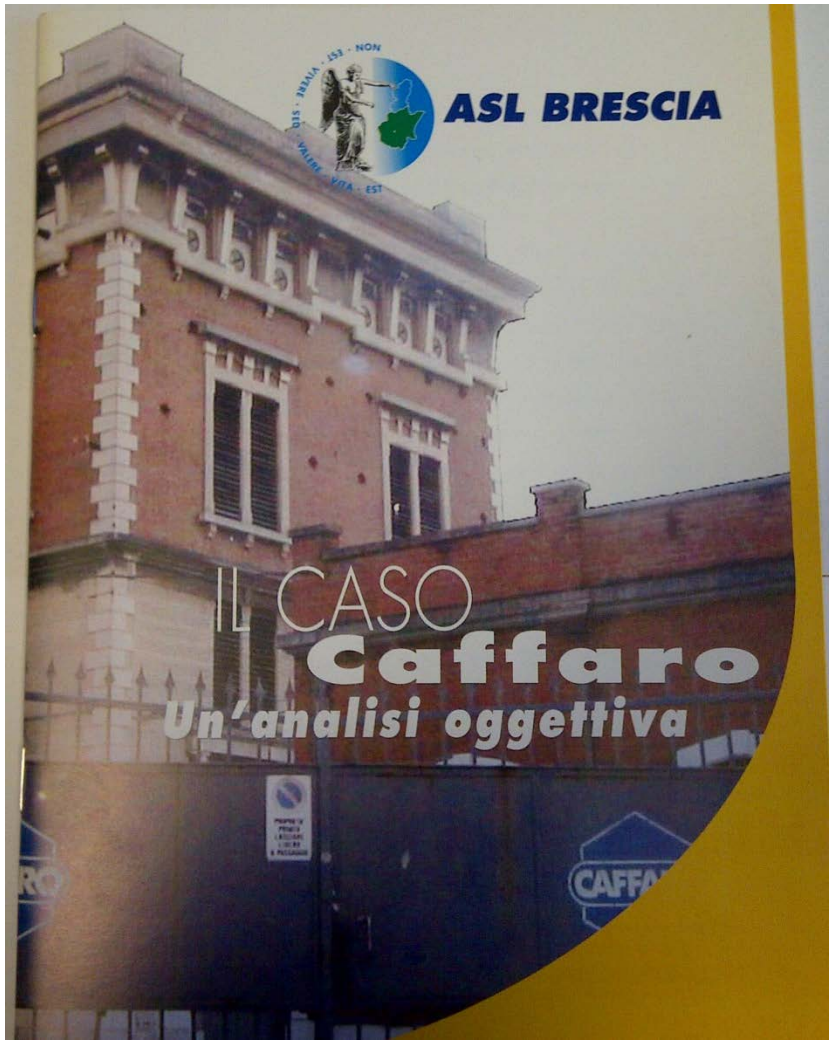


Regione Lombardia

ASL Brescia

Dipartimento
Prevenzione
Medico

Maggio 2002



Regione Lombardia

ASL Brescia

Dipartimento
Prevenzione
Medico

Novembre 2013

Luglio 2015

Sistema Socio Sanitario

Regione Lombardia

ATS Brescia

...grazie per l'attenzione

Le attività di ISS nella gestione dei SIN

Eleonora Beccaloni

Istituto Superiore di Sanità

Dipartimento Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria

Martedì 21marzo 2017
Sala di Rappresentanza ATS di Brescia
Viale Duca degli Abruzzi 15

Valutazione del rischio (contesto internazionale)

- ✓ Strategia Europea Ambiente e Salute
- ✓ Direttive Europee (aria, acqua, REACH, rifiuti, alimenti)
- ✓ OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità)
- ✓ EFSA (European Food Safety Authority)
- ✓ SCHER (European Committee on health and environmental risks)
- ✓ USEPA-ATSDR

Valutazione del rischio (Fasi Metodologiche)

1. **Identificazione del Pericolo** (classificazione sostanze pericolose-frasi di rischio)

2. **Caratterizzazione del Pericolo** (valutazione dose-risposta/ elaborazione dose tollerabile giornaliera)

3. **Valutazione dell'Esposizione** (dati su matrici ambientali, alimentari, uso modelli, biomonitoraggio umano)

4. **Caratterizzazione del Rischio** (valutazione dei potenziali effetti associati a determinate esposizioni)

Studi Epidemiologici a supporto

Valutazione di rischio

Gestione del rischio

(adozione di misure di prevenzione e mitigazione del rischio)

Sostanze inquinanti

Secondo l'EPA la lista delle sostanze potenzialmente pericolose per la salute umana, animale e per l'ambiente comprende circa **2500** composti e tutti potenzialmente possono raggiungere, l'acqua, l'aria e il suolo, in quanto contenuti in materiali che dovrebbero essere gestiti secondo la normativa vigente e non essere dispersi nell'ambiente stesso.

Le sostanze immesse nell'ambiente, sia di origine naturale (ad esempio alte quantità di metalli pesanti o radioattività), che di origine antropica (ad esempio attività industriali, domestiche, presenza di rifiuti), possono muoversi tra i vari comparti (acqua, aria, suolo, sedimenti).

Le trasformazioni che le sostanze subiscono una volta immesse nell'ambiente e soprattutto le loro caratteristiche chimico-fisiche ne determinano la dispersione ed infine l'eventuale accumulo in un dato comparto ambientale.

40 Siti di Interesse Nazionale

Elenco SIN con amianto

1. Balangero
2. Bari Fibroni
3. Biancavilla
4. Broni
5. Casale Monferrato
6. Emarese

Avellino – ISOCHIMICA

Area non più SIN (Terra dei Fuochi)

Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano

Attività ISS

- Applicazione analisi di rischio, ai sensi del Dgls 152/06, nei Siti di Bonifica di Interesse Nazionale (SIN).
- Valutazione dei rischi per la salute umana in relazione alla contaminazione dei sedimenti (pescato) e arenile (spiagge).
- Valutazione di rischio connesso ad aree agricole potenzialmente contaminate
- Valutazione e gestione della presenza di discariche di rifiuti nei SIN.
- Valutazione dei rischi sanitari tramite approccio multidisciplinare in SIN in cui vi sono potenziali vie di esposizioni multiple
- Valutazione dello stato di salute della popolazione residente nei Siti di Bonifica di Interesse Nazionale in relazione ad esposizioni ambientali

Approccio multidisciplinare

* Raccolta di dati sulle diverse matrici ambientali (acque sotterranee e superficiali, aria, suolo, sedimenti, vegetali, prodotti della pesca).

* Individuazione degli inquinanti indice prioritari attraverso criteri basati anche sulla qualità del dato analitico.

* Analisi del destino ambientale e delle vie di esposizione degli inquinanti indice

* Elaborazione di preliminari valutazioni di rischio, in base ai dati disponibili, al fine di evidenziare possibili rischi.

* Predisposizione eventuale di studi di biomonitoraggio umano

* Analisi dei dati di mortalità e/o morbilità anche nelle fasce vulnerabili (es. bambini)

Vie di esposizione e utilizzo dei dati raccolti

Generalmente nei SIN vi sono carenze di dati, in particolare in relazione a:

- Ingestione via alimenti (dati prodotti ittici, dati vegetali, prodotti zootecnici..)
- Ingestione via acqua potabile (dati acqua potabile, dati acque superficiali)
- Inalazione via aerea (dati monitoraggio aria, dati biomonitoraggio ambientale: licheni, aghi di pino).

Sedimenti

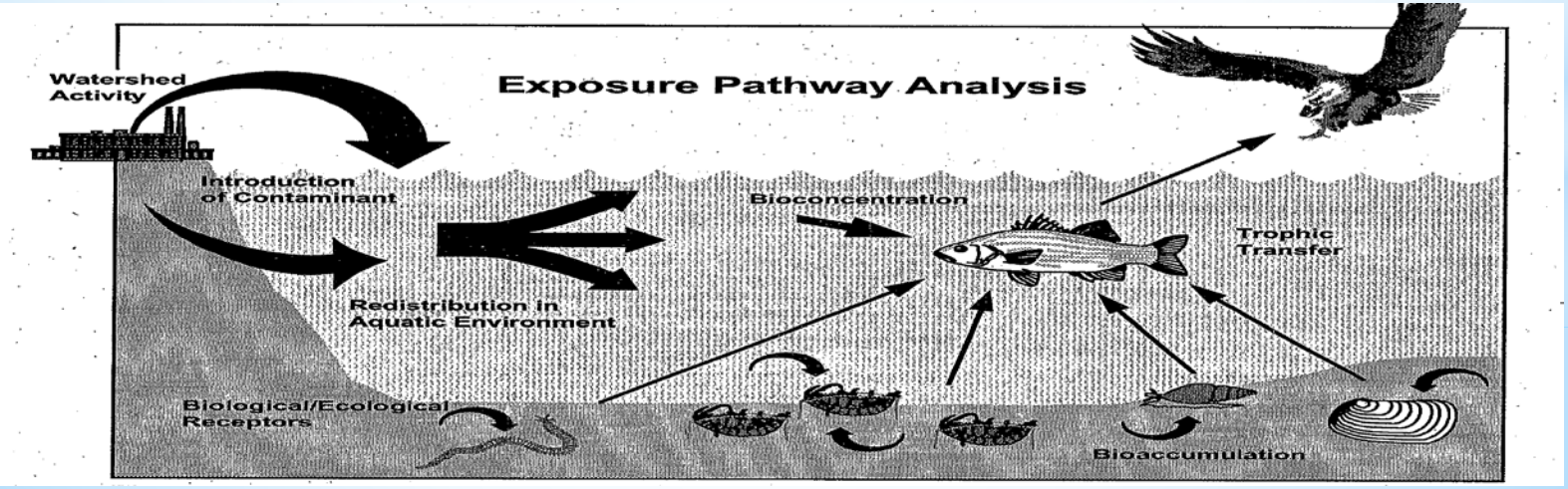
In Italia oltre 25 SIN sono caratterizzati da contaminazione dei sedimenti.

Corpi idrici o parti di bacini idrografici possono essere caratterizzati da una forte contaminazione dei sedimenti contenenti sostanze persistenti e bioaccumulabili quali metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici, PCB, "Diossine", pesticidi organoclorurati.

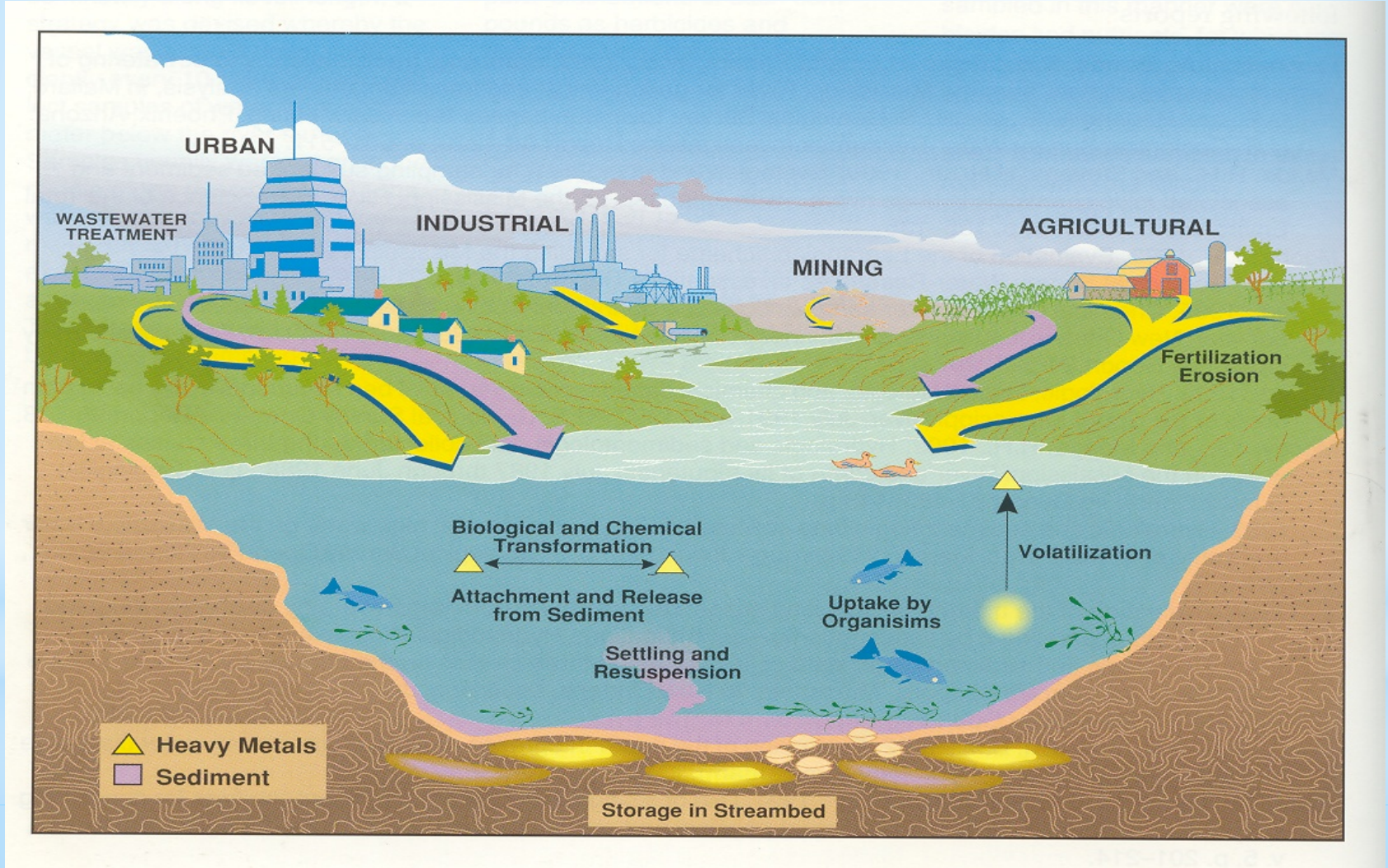
In diversi SIN sono presenti importanti attività di acquacoltura, molluschicoltura, pesca sportiva e professionale.

Il sedimento rappresenta la matrice in cui la maggior parte delle specie presenti nei corpi idrici passano gran parte del loro ciclo vitale.

I contaminanti possono trasferirsi all'uomo sia attraverso il consumo diretto di organismi bentonici (ad esempio vongole), sia attraverso il consumo di specie ittiche (ad esempio orate, carpe, anguille, agoni) che si nutrono di organismi bentonici



Sedimenti fonti di contaminazione



Arenili/Spiagge nei SIN

In Italia non esiste una normativa di riferimento che definisce la qualità degli arenili, per cui, in situazione di sospetto inquinamento degli stessi, si fa ricorso ad una valutazione dell'esposizione avendo come limiti di riferimento i valori dei suoli secondo quanto definito dall'Allegato 5 del D.Lgs 152/06 – Parte IV Titolo V

Vie di esposizione

- Ingestione
- Contatto dermico
- Inalazione

L'ISS ha condotto la valutazione della fruibilità di alcune spiagge considerate potenzialmente contaminate in diversi SIN (es. Sulcis Iglesiente, Bagnoli-Coroglio)

Aria ambiente /Aria indoor

La migrazione dei COV dal suolo, sottosuolo e falda verso ambienti aperti o confinati possono alterare la qualità dell'aria outdoor e/o indoor

E' opportuno evidenziare che a livello nazionale non sono state ad oggi emanate normative di settore riportanti standard di qualità per l'aria outdoor/indoor per i vari parametri "indice" riscontrati nei SIN.

Pertanto, per effettuare una prima valutazione del livello di contaminazione dell'aria derivante dalla contaminazione dei suoli e delle acque, è necessario basarsi su dati di letteratura e con quanto riportato nelle linee guida dell'OMS e nella direttiva europea 2004/107/CE

Indoor (ambiente confinato)

Il problema della esposizione ad inquinanti dell'aria in ambienti confinati diversi da quelli nei quali si operano lavorazioni industriali o artigianali (es. abitazioni, asili, scuole, ambienti di vita collettiva: cinema, bar, negozi, strutture sportive, ospedali, alberghi, uffici, auto, treno, aereo, nave, ecc.) presenta un sempre maggior interesse.

Si stima che le persone residenti in grandi aree urbane trascorra in ambienti chiusi circa 19-23 ore al giorno, delle quali 10-14 nella propria abitazione.

Spesso questi ambienti sono avvertiti come luoghi esenti da potenziali rischi.

Aria Indoor

Caratteristiche ambiente confinato:
Principali sorgenti
Emissione 1
Emissione 2
Emissione 3
Emissione 4
Emissione 5
Σ inquinanti
esposizione
Storia del sito e caratteristiche costruttive

Aria *Indoor*

Studi a livello europeo indicano come l'esposizione indoor della popolazione agli inquinanti dell'aria è largamente superiore a quella outdoor.

I valori guida per gli inquinanti nell'aria sono molto esigui a fronte del notevole numero di inquinanti riscontrabili negli ambienti confinati.

Accordo 27 settembre 2001 Conferenza Stato-Regioni Si definisce accettabile dal punto di vista igienico-sanitario la qualità dell'aria indoor quando in essa non sono presenti contaminanti conosciuti in concentrazioni dannose, ma quando soprattutto, la grande maggioranza delle persone esposte (80% o più), sono soddisfatte.

Aria *Indoor*

Dal 2010 l'Istituto Superiore di Sanità coordina il "Gruppo di Studio Inquinamento Indoor "

Partecipano al GdL le varie componenti (Ministero della Salute, Regioni, Istituti di Ricerca: ISS, ISPRA, CNR, Protezione Civile, Università, ecc.)

Il GdL ha già prodotto :

«*Indicazioni sui livelli di CO_2 e H_2S in ambienti confinati presenti in aree vulcaniche*» (per la Protezione Civile)

«*Strategie di Monitoraggio dei Composti Organici Volatili (COV) in Ambiente Indoor*».

Sono stati attivati dei sottogruppi che si stanno occupando, ognuno per le proprie competenze di:
PM, amianto e fibre, inquinanti biologici e microclima

Si sta costituendo, inoltre, il sottogruppo «Siti contaminati» che si affronterà la problematica della valutazione del rischio da "*vapor intrusion* "

Aree Agricole

IN ITALIA NON ESISTE UNA SPECIFICA NORMATIVA PER SUOLI

A DESTINAZIONE D'USO AGRICOLO

D.Gls. 152/2006 (Parte IV-Titolo Quinto) all' Articolo 241: Regolamento Aree Agricole

- Il 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 è adottato con decreto del Ministro dell'Ambiente di concerto con i Ministri delle attività produttive, della salute e delle politiche agricole e forestali.

Aree Agricole

Il DL.136/2013 "Terra dei Fuochi "

Il governo, ha emanato il DL 10 dicembre 2013, n. 136, convertito con modificazioni con legge 6 febbraio 2014, n. 6 *"Disposizioni urgenti dirette a fronteggiare emergenze ambientali e industriali e a favorire lo sviluppo delle aree interessate".*

Obiettivo prioritario del provvedimento è quello di acquisire una fotografia della situazione dei territori della regione Campania attraverso una mappatura delle aree che individui quelle interessate da fenomeni di inquinamento tali da rendere necessarie limitazioni nella coltivazione.

In attuazione a quanto disciplinato dall'articolo 1 del DL 136/2013, il 23 dicembre 2013 è stata emanata la Direttiva dei Ministri delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, e della Salute, d'intesa con il Presidente della Regione Campania.

Direttiva dei Ministri 23 dicembre 2013

Sul territorio individuato la Direttiva ha previsto che l'ISPRA, il CRA, l'ISS e l'ARPAC condividessero le informazioni nella loro disponibilità, anche utilizzando la struttura informatica dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise (IZS) e svolgessero le seguenti attività:

* *individuazione dei siti interessati da sversamenti e smaltimenti abusivi sul territorio;*

* ***definizione di un modello scientifico di riferi**mento per la classificazione dei terreni interessati da sversamenti e smaltimenti abusivi, ai fini delle diverse tipologie di utilizzo (divieto di produzione agroalimentare, limitazione a determinate produzioni agroalimentari ovvero a colture diverse anche destinate alla produzione di biocarburanti);*

* *predisposizione, entro 60 giorni dall'emanazione della Direttiva, di una relazione con i risultati delle indagini svolte e delle metodologie tecniche usate, con le relative proposte operative ai Ministri competenti sulle misure da adottare.*

Legge 6 febbraio 2014, n. 6 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 10 dicembre 2013, n. 136

Art. 2 – comma 4-ter
" Anche ai fini degli opportuni interventi di bonifica dei terreni inquinati, entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare , di concerto con i Ministri dello sviluppo economico, della salute e delle politiche agricole alimentari e forestali, sentita la Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, e successive modificazioni, adotta i 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****, di cui all'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "*

Considerata la necessità di garantire lo svolgimento delle attività agricole e di allevamento in condizioni di sicurezza per l'ambiente e per la salute umana è stato predisposta una **bozza di Decreto** oggi ancora in iter di approvazione

Attività svolta nel SIN di Brescia

L'Istituto Superiore di Sanità su incarico del Min. Ambiente e della Regione in collaborrazione col Comune di Brescia, Agenzia Tutela Sanitaria (ATS), dal 2007 ad oggi ha effettuato diversi studi e supporto tecnico-scientifico occupandosi:

La valutazione di esposizione della popolazione tramite la dieta (2007-2009);

Studi di qualità dell'aria nel territorio comunale, eseguendo monitoraggi, in collaborazione con l'Istituto Mario Negri, pianificati ad hoc (2007-2008)

Analisi di rischio nell'area urbana (scuole, giardini pubblici e privati, area sportiva "Campo Calvesi") mediante l'applicazione di modelli computerizzati, come riportato dal D.Lgs 152/2006, Parte IV Titolo V, riguardante attività di Bonifica (2007 ad oggi)

Studi epidemiologici

Sperimentazione, per lo studio del passaggio suolo-pianta dei contaminanti indice, mediante allestimento di un "Orto Sperimentale" (2013-2016)

Attività in corso **nel SIN di Brescia**

Su incarico del Comune di Brescia l'ISS:

continua ad elaborare "Analisi di rischio sito specifiche ", secondo quanto definito dal D.Lgs 152/06.

in collaborazione con l'ATS e con il supporto del comune stesso sta sviluppando uno studio di risk assessment riguardante l'area urbana di Brescia

Attività Futura

Il Commissario Straordinario SIN Caffaro finanzierà la seconda fase di studio dell'orto sperimentale, che prevede la coltivazione in campo aperto delle stesse tipologie di vegetali che sono state oggetto di studio in serra.

Questa seconda fase vede coinvolti, ognuno per le proprie competenze, oltre alla collaborazione tra ATS-ISS anche

* l'Ente Regionale per i Servizi All'agricoltura e Foreste (ERSAF)
* L'ARPA
* l'Istituto Pastori
* l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna
* il Laboratorio di Sanità pubblica

Grazie per l’attenzione

L'orto sperimentale

Federica Scaini

Istituto Superiore di Sanità

Dipartimento Ambiente e Salute

Martedì 21marzo 2017
Sala di Rappresentanza ATS di Brescia
Viale Duca degli Abruzzi 15

L’orto sperimantale

Dal 2003, nell’area agricola di Brescia, sussiste il divieto di coltivazione di tutte le specie vegetali con eccezione del mais e del sorgo, raccolto per trinciato e granella, destinato ad uso esclusivamente zootecnico. Il progetto di ricerca finalizzato all’allestimento di un “Orto Sperimentale” ha l’obiettivo di valutare il potenziale passaggio suolo – pianta, nelle diverse specie orticole, dei contaminanti tipici dell’area del SIN Brescia-Caffaro (As, Cd, Hg, Pb, PCB, PCDD e PCDF).

A tale scopo è stata stipulata una convenzione in data 08/05/2013 tra Ministero dell’Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare/Regione Lombardia e Istituto Superiore di Sanità (ISS)

L’orto sperimantale

Per l’allestimento dell’Orto Sperimentale, sono stati selezionati 4 tipi di terreno a diversa concentrazione di contaminazione e sono stati identificati come: **Terreno rosso** (Via delle Rose), **Terreno giallo** (Via Parenzo), **Terreno azzurro** (Via Padova), **Terreno bianco** (controllo Via Cantore)

L’orto sperimantale

Le colture ortive scelte per lo studio sono state dieci e sono state suddivise, secondo quanto descritto nel Reg. (CE) 396/2005, come di seguito:

Ortaggi a frutto: pomodori, peperoni e zucchine;

Ortaggi a radice e tubero: carote;

Ortaggi a foglia: verza, spinacio, lattuga, radicchio rosso;

Erbe fresche: prezzemolo;

Legumi freschi: fagiolini.

Su ognuno dei quattro terreni, è stato possibile raccogliere ed analizzare le 10 matrici vegetali per un totale di 35 campioni.

Elenco matrici vegetali

In Tabella sono elencate le matrici vegetali sottoposte ad indagine analitica rispetto alle tipologie dei suoli utilizzati per la crescita delle stesse e le quantità in grammi di campione ottenuto espressa in sostanza secca.

CAMPIONI	*TERRENO*	*PESO g s.s.*
PREZZEMOLO	*ROSSO*	26,5
PREZZEMOLO	*AZZURRO*	26
PREZZEMOLO	*GIALLO*	20,2
PREZZEMOLO	*BIANCO*	10
SPINACIO	*AZZURRO*	14
SPINACIO	*ROSSO*	20,2
SPINACIO	*BIANCO*	17,3
SPINACIO	*GIALLO*	15,4
FAGIOLINI	*AZZURRO*	38,8
FAGIOLINI	*ROSSO*	22
FAGIOLINI	*BIANCO*	40,3
FAGIOLINI	*GIALLO*	17
LATTUGA	*BIANCO*	14,3
LATTUGA	*ROSSO*	11,3
LATTUGA	*GIALLO*	11,8
LATTUGA	*AZZURRO*	14,2
PEPERONI	*BIANCO*	17,1
PEPERONE	*GIALLO*	15,8
PEPERONE	*ROSSO*	15.3
PEPERONE	*AZZURRO*	14,2
RADICCHIO ROSSO	*ROSSO*	20,1
RADICCHIO ROSSO	*AZZURRO*	17,8
RADICCHIO ROSSO	*BIANCO*	16
RADICCHIO ROSSO	*GIALLO*	30
VERZA	*GIALLO*	20,7
VERZA	*ROSSO*	24
VERZA	*AZZURRO*	20
CAROTE	*BIANCO*	28
CAROTE	*GIALLO*	16
CAROTE	*ROSSO*	16
CAROTE	*AZZURRO*	12
ZUCCHINA	*ROSSO*	6,2
POMODORO	*GIALLO*	32
POMODORO	*AZZURRO*	20,4
POMODORO	*BIANCO*	23.1
POMODORO	*ROSSO*	18,9

Peso umido

Le indagini analitiche sono state effettuate sul campione asciutto e i dati ottenuti sono stati riportati a peso umido, come previsto dalle normative di settore. Di seguito si elencano le percentuali di umidità dei singoli prodotti.

CAMPIONI	***Umidità %***
PREZZEMOLO	90
SPINACIO	95
FAGIOLINI	90
LATTUGA	96
PEPERONI	93
RADICCHIO ROSSO	93
VERZA	94
CAROTE	91
ZUCCHINA	95
POMODORO	94

Valutazioni

L'elaborazione e la valutazione dei risultati è stata orientata su due livelli, aventi due scopi diversi:

- Valutazione del potenziale passaggio suolo-pianta (Fattore di Trasferimento)

- Valutazioni rispetto alla normativa vigente di settore (Reg. CEE 1881/2006 s.m.i.; Raccomandazione Europea 2014/663/UE)

Valutazione del potenziale passaggio suolo-pianta

I vegetali, in linea generale, non sono inclini ad assorbire dal suolo contaminanti ambientali in quantità preoccupanti, soprattutto i composti organici, quando ciò accade tali sostanze non tendono comunque a trasferirsi verso i frutti o i semi, ma spesso rimangono nelle radici o migrano nel fogliame.

I fattori che influenzano la mobilità e biodisponibilità dei **microinquinanti inorganici** nel suolo sono molteplici.

Le forme chimiche di ciascun elemento e la distribuzione del contenuto totale tra frazioni caratterizzate da diverso grado di disponibilità varia al variare delle condizioni ambientali.

Un parametro importante che diversifica la disponibilità è il pH del terreno.

Valutazione del potenziale passaggio suolo-pianta

L'assorbimento da parte delle piante di **PCDDs/PCDFs e PCBs diossina-simili** dipende dalle caratteristiche chimico-fisiche di ciascun composto, o congenere.

Generalmente i congeneri a grado di clorurazione minore prediligono l'assorbimento radicale e la traslocazione nei germogli.

Di contro, i congeneri a maggior grado di clorurazione, caratterizzati da elevati valori dei coefficienti di ripartizione ottanolo-acqua (Kow), rimangono maggiormente adesi alla superficie radicale.

Elevati valori di coefficienti di partizione, portano ad un adsorbimento maggiore nelle particelle di terreno e alla sostanza organica, diminuendo la disponibilità per le radici delle piante.

Le modalità di accumulo di PCDDs e PCDFs da parte delle piante sono diverse, e possono interessare i meccanismi di:

- ✓ adsorbimento dalla superficie radicale
- ✓ assorbimento radicale e successivo trasporto nei germogli
- ✓ volatilizzazione dal suolo superficiale e successivo assorbimento fogliare
- ✓ possibile contaminazione delle superfici vegetali (foglie e frutti) attribuibile a particelle di terreno e a deposizioni atmosferiche.

L'apporto dovuto all'assorbimento radicale costituisce, in linea generale, una via di accumulo poco rilevante, in quanto diossine e furani risultano fortemente adsorbiti al carbonio organico e, conseguentemente, poco disponibili per l'assorbimento.

Nel caso di suoli caratterizzati dalla presenza di elevate concentrazioni di PCDDs e PCDFs, diventa rilevante l'accumulo, da parte delle piante, attribuibile al meccanismo di volatilizzazione dal suolo e al successivo assorbimento del vapore da parte delle foglie. In particolare si osserva un assorbimento diretto nella parte bassa della vegetazione epigea (caso noto zucchine)

Stima del passaggio suolo pianta

La stima del passaggio dei contaminanti dal suolo alla pianta può essere effettuata mediante l'uso del Fattore di Trasferimento (FT), definito come segue:

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

dove FT è il fattore di trasferimento, adimensionale;

C_{veg} è il generico valore di concentrazione di un contaminante, nei prodotti di origine vegetale. Esso rappresenta il valore di concentrazione da stimare, espresso in mg/Kg sostanza umida;

C_{suolo} è la concentrazione del contaminante al suolo.

Rappresenta il valore di riferimento stimato; è espresso in mg/Kg sostanza secca.

Valutazione dei risultati della sperimentazione (FT)

Diossine/Furani

Nell'elaborazione dei dati, il Fattore di Trasferimento è stato calcolato considerando la sommatoria delle concentrazioni dei singoli congeneri delle Diossine e dei Furani espressa in ng/Kg sostanza umida, per tutte le matrici vegetali indagate, nei rispettivi quattro terreni utilizzati per la sperimentazione.

MATRICE	Terreno ROSSO	Terreno GIALLO	**Terreno AZZURRO**	Terreno BIANCO
prezzemolo	0,005	0,004	**0,029**	0,009
spinacio	0,002	0,001		0,004
fagiolino	0,004	0,002	**0,021**	0,010
lattuga	0,002	0,001	**0,009**	0,004
peperone	0,003	0,001	**0,016**	0,007
radicchio rosso	0,007	0,001	**0,015**	0,007
verza	0,002	0,001	**0,013**	
carota	0,005	0,002	**0,019**	0,008
zucchina	0,006			
pomodoro	0,002	0,001	**0,013**	0,006

I Fattori di Trasferimento calcolati mostrano che il terreno Azzurro è quello che rappresenta valori più alti sia rispetto al Bianco che al terreno Rosso e Giallo, in tutte le specie vegetali studiate.

Valutazione dei risultati della sperimentazione (FT)

PCB diossina simile

Lo stesso principio applicato per le Diossine/Furani, è stato utilizzato per il calcolo dei FT per i PCB diossina simile.

MATRICE	Terreno ROSSO	Terreno GIALLO	**Terreno AZZURRO**	Terreno BIANCO
prezzemolo	0,01	0,02	**0,2**	0,1
spinacio	0,006	0,014		0,05
fagiolino	0,007	0,01	**0,07**	0,04
lattuga	0,003	0,02	**0,13**	0,07
peperone	0,007	0,015	**0,18**	0,04
radicchio rosso	0,005	0,01	**0,09**	0,05
verza	0,004	0,009	**0,12**	
carota	0,015	0,015	**0,06**	0,02
zucchina	0,09	0,01	**0,07**	
pomodoro	0,005	0,01	**0,07**	0,03

Anche in questo caso il terreno Azzurro mostra valori di traslocazione maggiori rispetto agli altri suoli e ai prodotti orticoli considerati.

Valutazione dei risultati della sperimentazione (FT)

PCB non diossina simile

Il Regolamento (UE) n. 1259/2011 della Commissione del 2 dicembre 2011 che modifica il regolamento (CE) n. 1881/2006 per quanto riguarda i tenori massimi per i PCB diossina-simili e i PCB non diossina-simili nei prodotti alimentari, suggerisce la somma dei sei PCB indicatori (PCB 28,52,101,138,153 e 180).

Benché il regolamento non fissi limiti sui prodotti ortofrutticoli, si è ritenuto, comunque, opportuno utilizzare la suddetta sommatoria anche come indicatore nei prodotti vegetali.

MATRICE	Terreno ROSSO	Terreno GIALLO	**Terreno AZZURRO**	Terreno BIANCO
prezzemolo	0,019	0,046	**0,226**	0,135
spinacio	0,010	0,017		0,064
fagiolino	0,009	0,011	**0,059**	0,045
lattuga	0,015	0,018	**0,094**	0,055
peperone	0,007	0,012	**0,079**	0,035
radicchio rosso	0,009	0,012	**0,083**	0,038
verza	0,007	0,011	**0,149**	
carota	0,016	0,011	**0,044**	0,022
zucchina	0,043			
pomodoro	0,004	0,003	**0,028**	0,019

Il terreno Azzurro rimane quello che presenta valori di FT maggiori rispetto agli altri terreni, confermando quanto già emerso per le Diossine/Furani e per i PCB diossina simile.

Valutazione dei risultati della sperimentazione (FT)

PCB 209

Apposite considerazioni sono sviluppate rispetto al PCB 209, noto indicatore della reale contaminazione dei terreni nell'area oggetto di studio.

MATRICE	Terreno ROSSO	Terreno AZZURRO	Terreno GIALLO	Terreno BIANCO
prezzemolo	5,13E-04	2,63E-03	6,25E-04	3,06E-03
spinacio	4,27E-04		3,13E-04	5,10E-04
fagiolino	1,71E-04	2,63E-03	6,25E-04	1,02E-03
lattuga	2,39E-04	1,05E-03	2,50E-04	4,08E-04
peperone	5,98E-05	1,84E-03	4,38E-04	7,14E-04
radicchio rosso	1,02E-03	1,84E-03	4,38E-04	7,14E-04
verza	5,13E-05	1,58E-03	3,75E-04	
carota	1,15E-03	2,37E-03	5,63E-04	9,18E-04
zucchina	1,71E-04			
pomodoro	5,13E-05	1,58E-03	3,75E-04	6,12E-04

I Fattori di Trasferimento sono molto bassi, circa due ordini di grandezza inferiori, rispetto a tutti gli altri fin qui calcolati, ciò dimostra quanto già riportato in precedenza e cioè che i congeneri a maggior grado di clorurazione, traslocano con difficoltà e rimangono maggiormente adesi alla superficie radicale.

Carbonio organico

L'assorbimento da parte delle piante di PCDDs/PCDFs, PCB e PCBs diossina-simili, dipende oltre che dalle proprietà chimico-fisiche di ciascun composto o congenere, anche dalle caratteristiche del suolo, in particolare dalla quantità di sostanza organica che compone il suolo stesso.

Quanto detto trova particolare riscontro nel terreno Azzurro, che pur presentando concentrazioni totali più basse (meno contaminato), mostra fattori di traslocazione più alti rispetto agli altri terreni studiati.

Indagini effettuate sui campioni di suolo relative alle caratteristiche chimico-fisiche eseguite dall'Istituto Tecnico Agrario Statale "G. Pastori" – Laboratorio di Chimica Agraria di Brescia, mostrano che tutti i terreni risultino poveri rispetto al contenuto di sostanza organica; tre di essi (bianco, giallo e azzurro) presentano valori inferiori rispetto ai valori "normali" (30-60 g/Kg). La differenza maggiore si evidenziano tra il terreno azzurro (14.84 g/Kg) e il rosso (31.11 g/Kg).

g/kg	Terreno Giallo	Terreno Bianco	Terreno Azzurro	Terreno Rosso
Carbonio Organico	10.53	11.98	8.63	18.09
Sostanza Organica	18.11	20.61	14.84	31.11

Valutazione rispetto alla normativa vigente

Microinquinanti inorganici

A livello normativo per il Cadmio e Piombo, nei prodotti vegetali, si fa riferimento a quanto definito nel Reg. CEE 1881/2006 s.m.i. che stabilisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari.

I risultati ottenuti nella sperimentazione non mostrano particolari criticità rispetto alla normativa di settore vigente.

Per quanto riguarda Arsenico e Mercurio, al momento, non ci sono riferimenti normativi per i prodotti vegetali.

I valori ottenuti su tutti i campioni analizzati coltivati nei quattro suoli selezionati (rosso, giallo, azzurro e bianco) sono equivalenti al limite di rivelabilità, per cui si può ragionevolmente pensare che questi non destano preoccupazione.

Valutazione rispetto alla normativa vigente

Diossine/Furani

La Raccomandazione Europea 2014/663/UE, stabilisce livelli d'azione per le diossine e per i PCB diossina-simile al fine di stimolare la riduzione della presenza di tali sostanze negli alimenti tra cui gli ortaggi e la frutta. Per la generica voce "frutta e ortaggi", il livello d'azione per Diossine + Furani espresso in TEQ è pari a 0,30 pg/g (ng/Kg) di peso umido.

MATRICE	Terreno ROSSO	Terreno GIALLO	Terreno AZZURRO	Terreno BIANCO
prezzemolo	0,08	0,15	0,06	0,06
spinacio	0,04	0,05		0,03
fagiolino	0,05	0,05	0,05	0,05
lattuga	0,02	0,02	0,02	0,02
peperone	0,04	0,04	0,04	0,04
radicchio rosso	**0,24**	0,04	0,04	0,04
verza	0,03	0,03	0,03	
carota	0,09	0,12	0,05	0,05
zucchina	**0,25**			
pomodoro	0,03	0,03	0,03	0,03

Dai risultati non si riscontrano superamenti del valore di attenzione definito dalla Raccomandazione Europea 2014/663/UE. Si evidenzia comunque che, nel terreno rosso le zucchine ed il radicchio rosso mostrano valori non lontani dai valori di attenzione;

Nel terreno giallo, il prezzemolo (0,15 ngTEQ /Kg) e la carota (0,12 ngTEQ /Kg) mostrano valori più elevati rispetto al resto dei campioni considerati.

Valutazione rispetto alla normativa vigente

PCB diossina-simile

Per i PCB diossina-simile vale quanto detto per le Diossine/Furani per cui anche in questo caso il riferimento rimane la Raccomandazione Europea 2014/663/UE che definisce un livello d'azione pari a 0,10 pg TEQ/g equivalente a 0,10 ngTEQ /Kg di peso umido.

MATRICE	Terreno ROSSO	Terreno GIALLO	Terreno AZZURRO	Terreno BIANCO
prezzemolo	0,02	0,02	0,02	0,02
spinacio	0,01	0,01		0,01
fagiolino	0,04	0,01	0,01	0,03
lattuga	0,01	0,06	0,05	0,01
peperone	0,01	0,02	0,02	0,02
radicchio rosso	**0,09**	**0,11**	0,01	0,02
verza	0,03	0,03	0,01	
carota	**0,08**	**0,12**	0,01	0,01
zucchina	**0,21**			
pomodoro	**0,10**	0,01	0,01	0,01

Rispetto ai livelli d'azione di riferimento si evidenziano delle criticità su alcuni ortaggi coltivati nel terreno Rosso e, nello specifico, un superamento per le zucchine e valori prossimi al limite d'azione per il radicchio rosso, il pomodoro e le carote; anche sul terreno giallo, le carote ed il radicchio rosso, presentano valori leggermente superiori a quelli definiti dalla Raccomandazione Europea.

Considerazioni Conclusive

Dai dati ottenuti si evince che, in generale, è possibile una traslocazione dal suolo alla pianta dei composti organici e che questa dipende dai diversi congeneri e dalle caratteristiche del suolo.

Quanto detto trova particolare riscontro nel terreno Azzurro, che pur presentando concentrazioni totali più basse (meno contaminato), mostra fattori di traslocazione più alti rispetto agli altri terreni studiati.

Si sottolinea che per la valutazione del rischio, le concentrazione totali di PCDDs/PCDFs e di PCBs diossina-simile vengono espresse in tossicità equivalente, per cui non è la concentrazione assoluta del singolo congenere che ne definisce, a livello normativo, il tenore massimo accettabile, ma il Fattore di Tossicità Equivalente (TEF) ad esso associato.

Esprimendo i risultati ottenuti in TEQ, alcune specie vegetali coltivate nel terreno Rosso e nel terreno Giallo presentano valori critici.

Per i PCB diossina-simile, si nota un superamento dei livelli d'azione di riferimento di alcuni ortaggi coltivati sul terreno rosso e sul terreno giallo.

Rispetto a quanto ottenuto per il Decaclorobifenile (PCB 209), l'alta frequenza di valori restituiti come LOQ negli ortaggi studiati, e il bassissimo Fattore di Trasferimento, confermano in generale la scarsa capacità di tale PCB a traslocare dal suolo alla pianta.

Considerazioni Conclusive

Rispetto ai microinquinanti inorganici, e nello specifico per Cadmio e Piombo, contemplati nel Reg. CEE 1881/2006 s.m.i., i risultati ottenuti nella sperimentazione non mostrano particolari criticità.

Per quanto riguarda Arsenico e Mercurio, al momento, non ci sono riferimenti normativi per i prodotti vegetali, ma i risultati ottenuti in tutti i campioni vegetali analizzati, mostrano valori di concentrazione pari al LOQ, pertanto si può ragionevolmente dedurre che per tali contaminanti nei quattro terreni considerati non c'è traslocazione.

In conclusione si può affermare che, benché il terreno Azzurro presenti FT superiori agli altri terreni, i valori dei congeneri considerati maggiormente tossici non sono presenti in concentrazioni tali da mostrare criticità.

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.

Grazie per l’attenzione

Lo studio sul passaggio dei contaminanti nelle produzioni agricole nelle aree esterne al SIN oggetto di ordinanza sindacale
Campagna campionamenti 2014 – 2015
Vegetali e latte vaccino

Obiettivi

- Verificare l’esistenza del passaggio di contaminanti dai suoli ai vegetali
- Valutare l’impatto delle pratiche agronomiche sul trasferimento di contaminanti ai vegetali (foraggi)
- Creazione di una banca dati, raccolti con criteri omogenei, aggiornando i dati già in possesso

Metodi

- Pianificazione delle attività mediante incontri con agricoltori e loro rappresentanti, Comuni e laboratori coinvolti
- Criterio pilota per il campionamento: terreni a maggior livello di contaminazione per PCDD/F
- Campionamenti ufficiali operati da personale tecnico del Dipartimento Veterinario, analizzati esclusivamente da due laboratori pubblici di riferimento

Modalità di raccolta e prelievo campioni

- Raccolta effettuata nel rispetto delle procedure di sicurezza formalmente condivise da Provincia di Brescia, IZSLER e ERSAF
- Georeferenziazione dei luoghi di campionamento (correlazione mappe ARPA)
- Adozione di precauzioni per evitare contaminazione dei campioni
- 2014 – simulazione di raccolto e attesa di RdP favorevole
- 2015 - campione direttamente in fase di raccolta

Essenze vegetali campionate - 2014

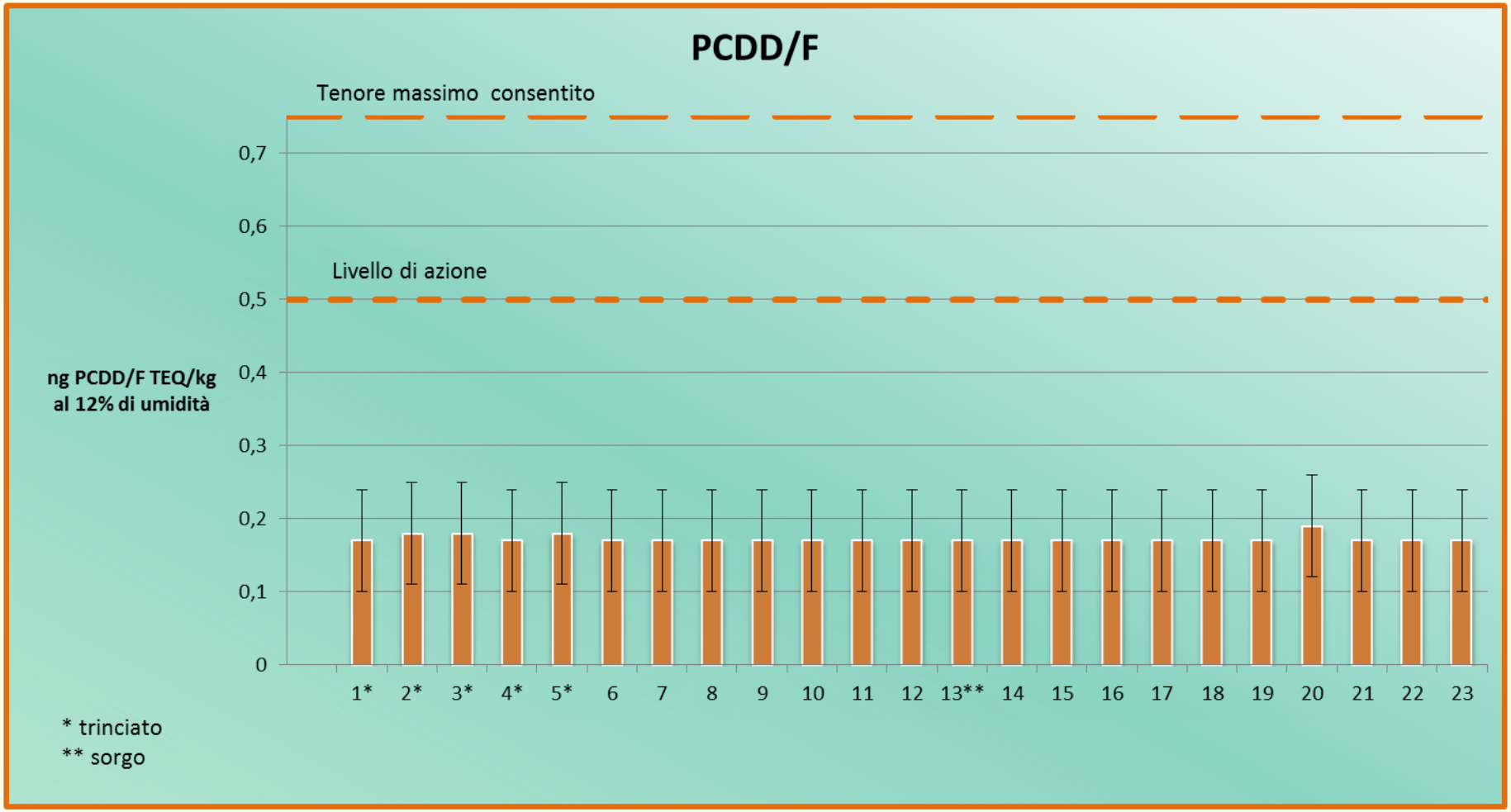
2014

-Mais granella – 17 campioni

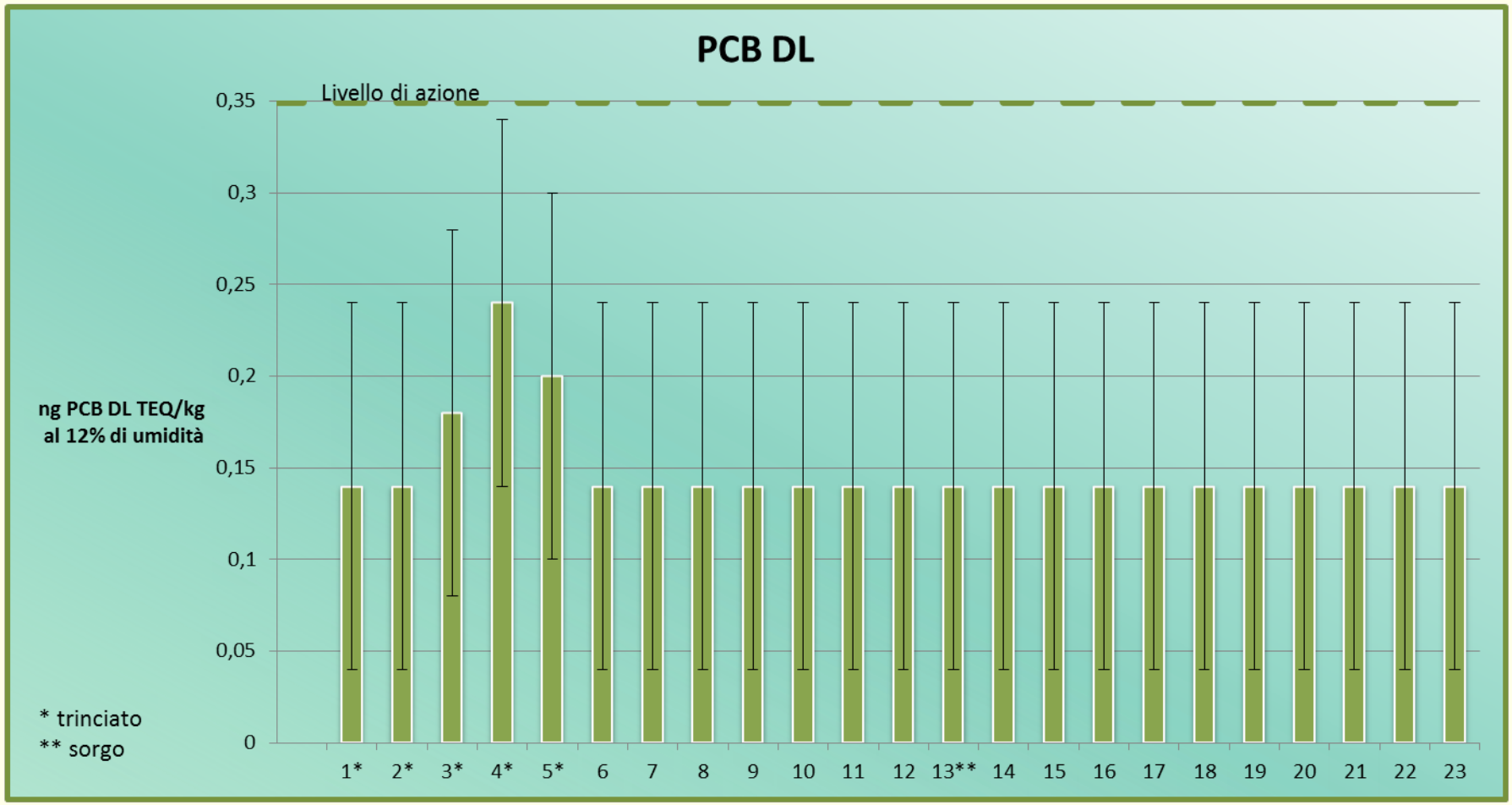
-Mais trinciato – 5 campioni

-Sorgo trinciato – 1 campione

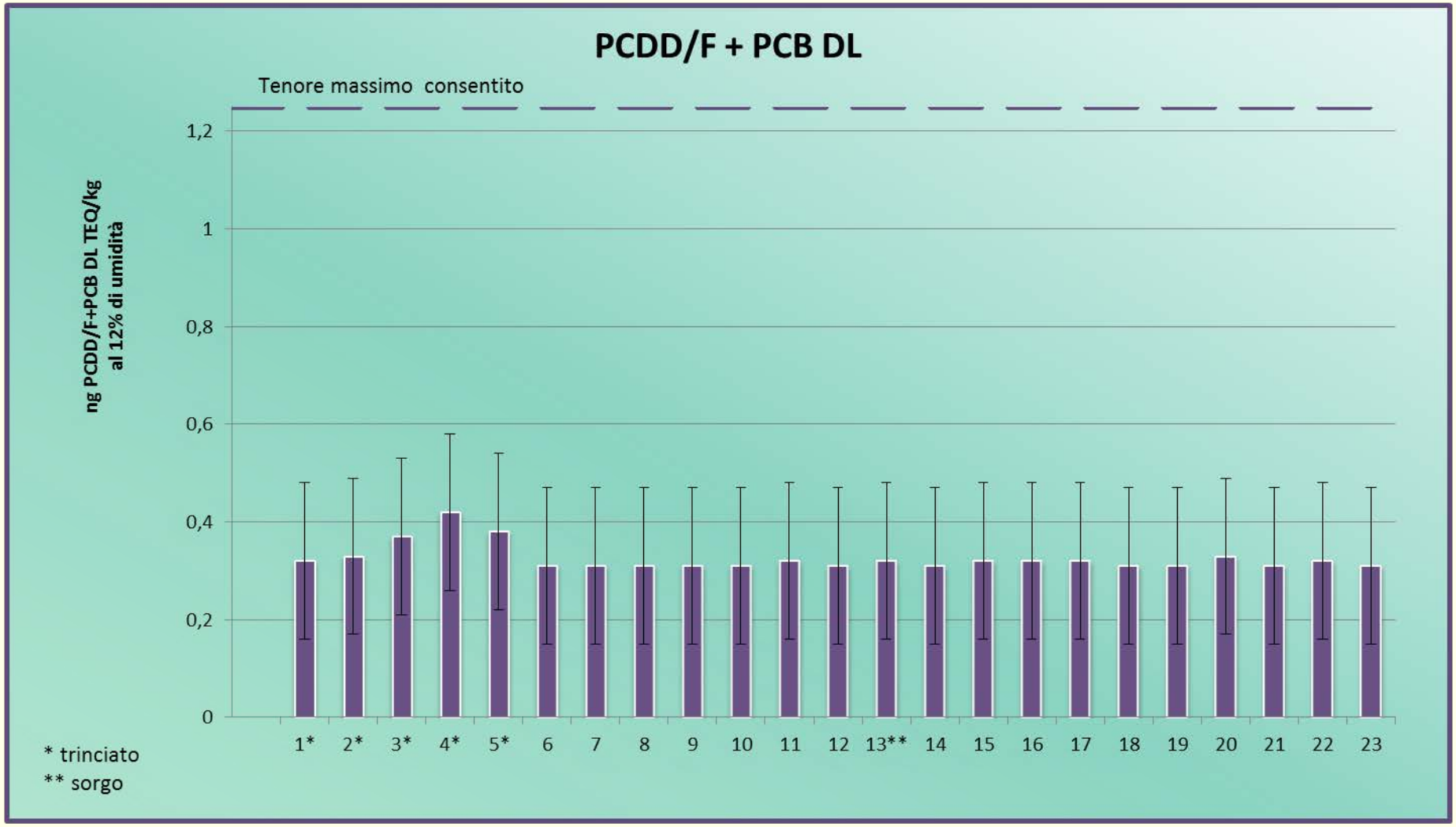
2014 - Granella e trinciato di mais
Totale TEQ PCDD/F



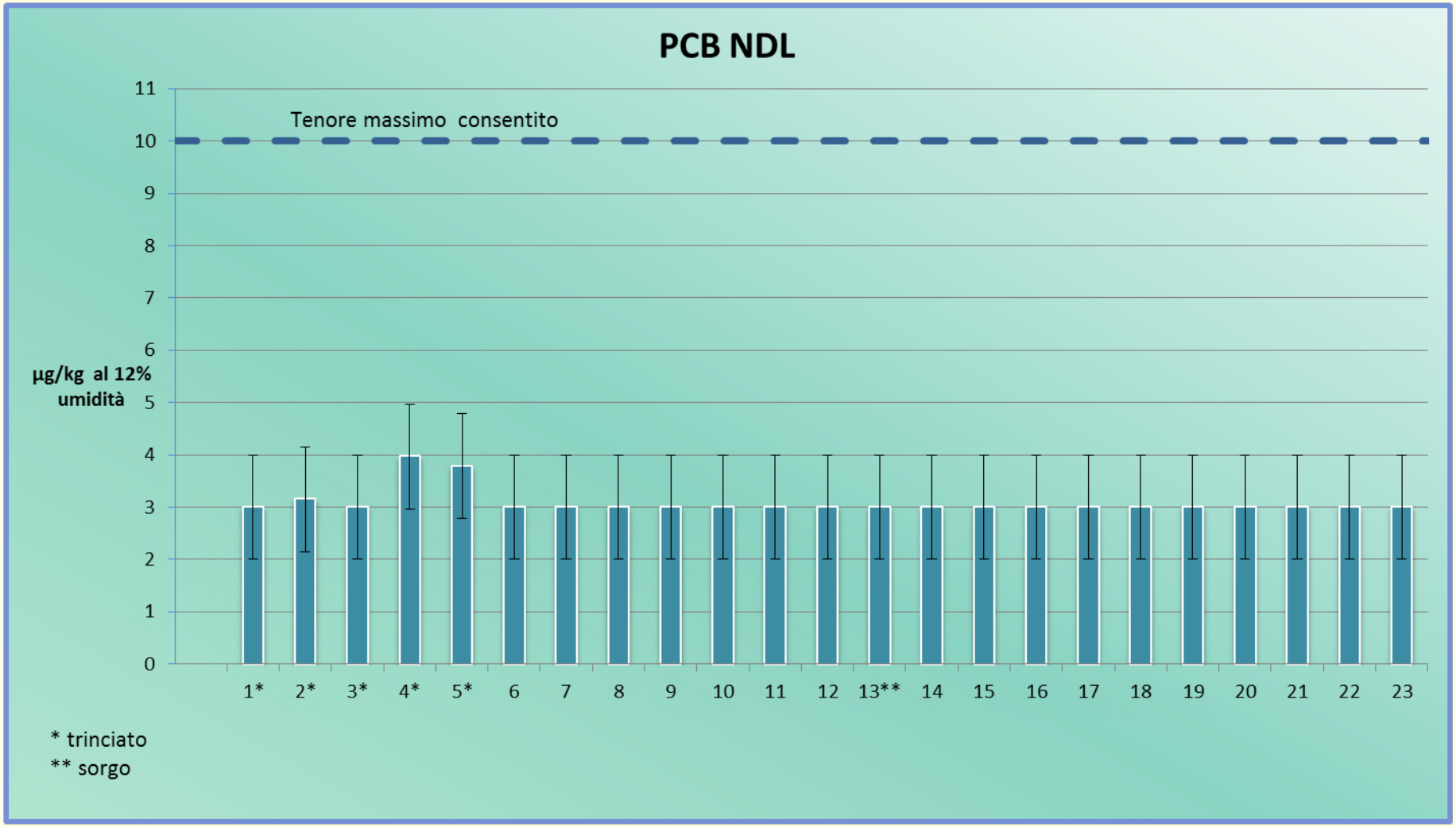
2014 - Granella e trinciato di mais
Totale TEQ PCB DL



2014 - Granella e trinciato di mais
Totale TEQ PCDD/F + PCB DL



2014 - Granella e trinciato di mais
Totale PCB NDL



Attività di monitoraggio latte vaccino

- Da febbraio a luglio 2015 - Campionamento in azienda agricola sita in area Allegato III - su latte di massa - ogni 14 gg
- Analisi di 1 campione su 4 con congelamento presso IZSLER dei campioni intermedi da analizzare in caso di rilievi superiori alle soglie di attenzione
- Esecuzione di analisi sulla razione somministrata a inizio febbraio e al cambio razione a maggio 2015

Data prelievo razione	PCB DL	PCDD/F	PCDD/F + PCB DL	PCB NDL
Limiti	**0,35**	**0,50/0,75**	**1,25**	**10**
01/02/15	0,22	0,19	0,41	3,87
01/05/15	0,2	0,19	0,39	3,3

Latte vaccino da azienda agricola in zona
Allegato III O.S. – campionamento

Latte vaccino da azienda agricola in zona
Allegato III O.S. – campionamento

Latte vaccino da azienda agricola in zona
Allegato III O.S. – campionamento

Latte vaccino da azienda agricola in zona
Allegato III O.S. – campionamento

Essenze vegetali campionate – 2015 …(continua)…

2015

Mais granella concesse 23 deroghe, da ATS eseguiti 5 campioni di cui:

-2 random, 1 uso umano, 1 mirato, 1 progetto ERSAF

-Mais trinciato – 7 semine – 7 campioni

-Triticale trinciato – 2 semine – 2 campioni

-Triticale granella – 1 semina – 1 campione

…(continua)…
Essenze vegetali campionate - 2015

2015

-Frumento trinciato – 1 semina – 1 campione

-Frumento granella – 4 semine – 4 campioni (1 uso umano)

-Orzo granella – 3 semine – 3 campioni

-Soia granella – 2 semine – 2 campioni (1 uso umano)

-Paglia di orzo – 1 raccolta – 1 campione

-Paglia di frumento – 1 raccolto – 1 campione

Esiti analitici 2015

Tutte le analisi delle matrici campionate hanno dato esito favorevole, con esiti al di sotto sia dei limiti di conformità, sia dei livelli delle soglie di intervento stabilite dai regolamenti comunitari, indipendentemente dal livello di contaminazione del terreno agricolo su cui erano stati coltivati/raccolti

Conclusioni

Limitatamente alle essenze indagate è possibile affermare che:

- vi è assenza di contaminazione a livello di porzione vegetativa della pianta attribuibile al solo assorbimento radicale degli inquinanti indagati

- l'adozione di procedure specifiche nelle pratiche agronomiche (raccolta, trasporto, stoccaggio) minimizza la contaminazione delle essenze indagate

- gli esiti favorevoli ottenuti consentono di ipotizzare il recupero di queste aree per un utilizzo agricolo compatibile con le fisiologiche rotazioni agronomiche data la varietà di essenze indagate utilizzabili

Lo studio sul passaggio dei contaminanti nelle produzioni agricole nelle aree interne al SIN, svolto da ATS ed ERSAF

Laboratorio Brescia

Gli studi di ATS Brescia per il recupero agricolo delle aree contaminate da composti organici persistenti

dott. Paolo Nastasio, dott. Simone Anelli - ERSAF

Brescia, 21 marzo 2017

Gruppo di Lavoro

ERSAF

dott. Paolo Nastasio

dott. Simone Anelli

dott. Adriano Prandelli

dott.ssa Vanna Maria Sale

ATS BS

dott. Fabrizio Speziani

dott.ssa Lucia Leonardi

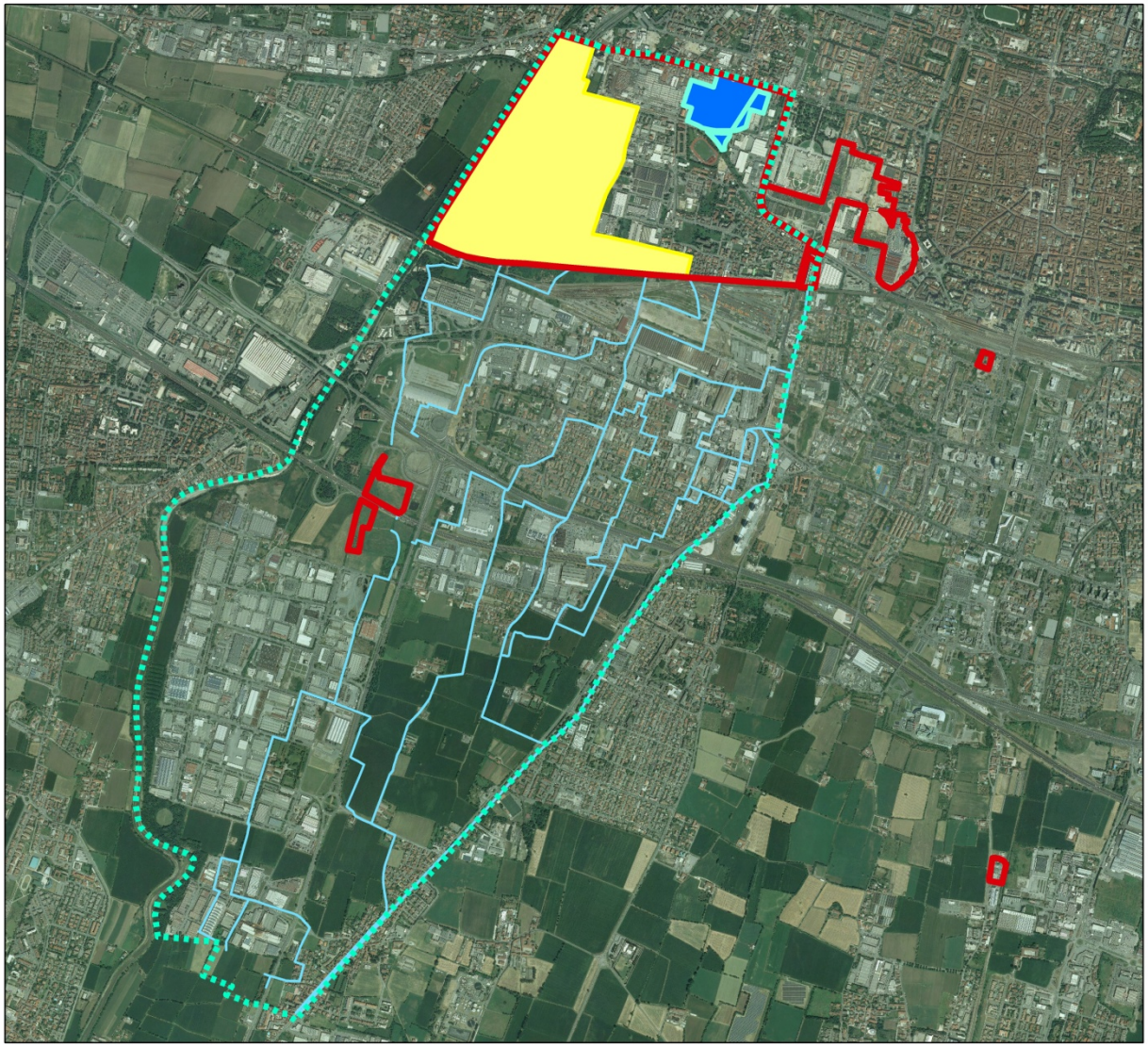
dott.ssa Alessandra Gregori

dott.ssa Grazia Orizio

Consulente:

dott. Mauro Agosti (Condifesa Brescia)

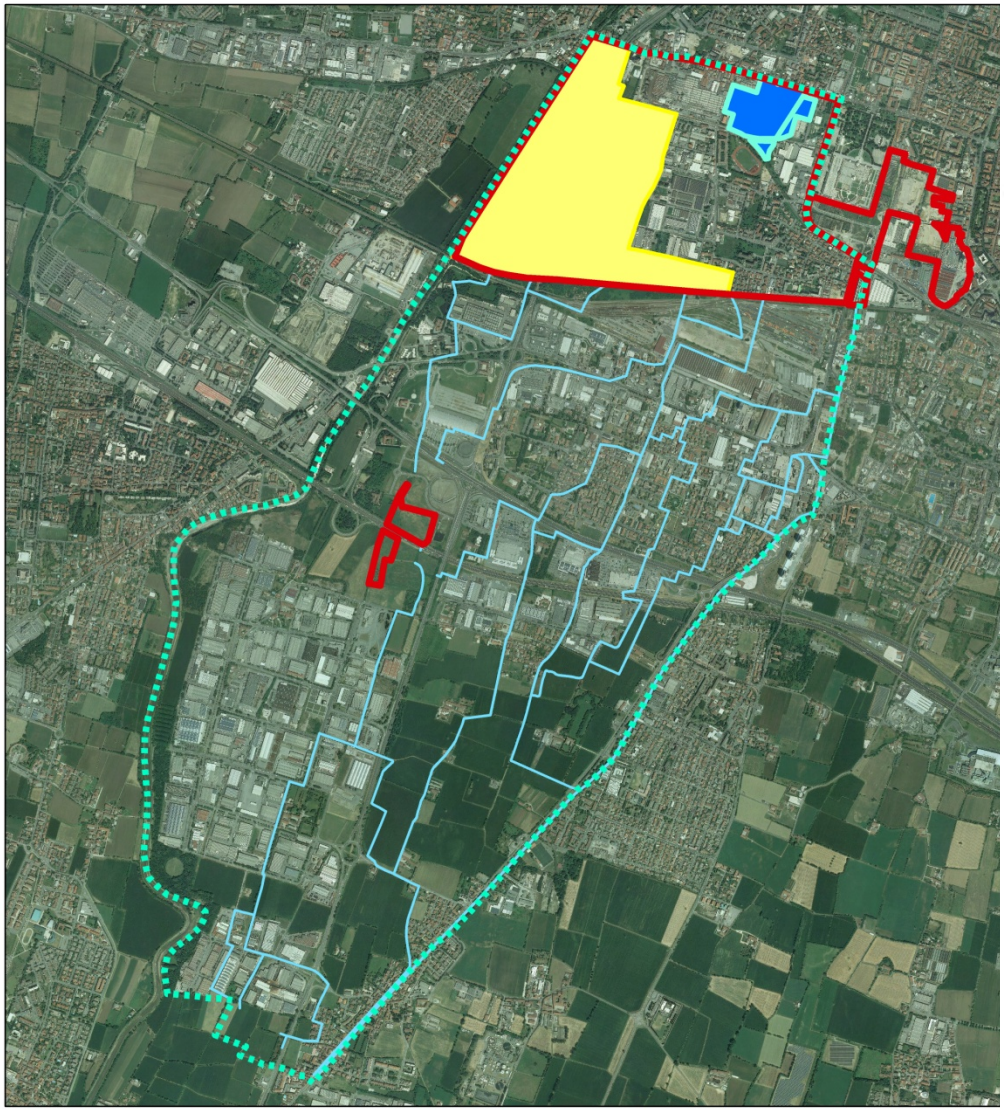
Inquadramento territoriale



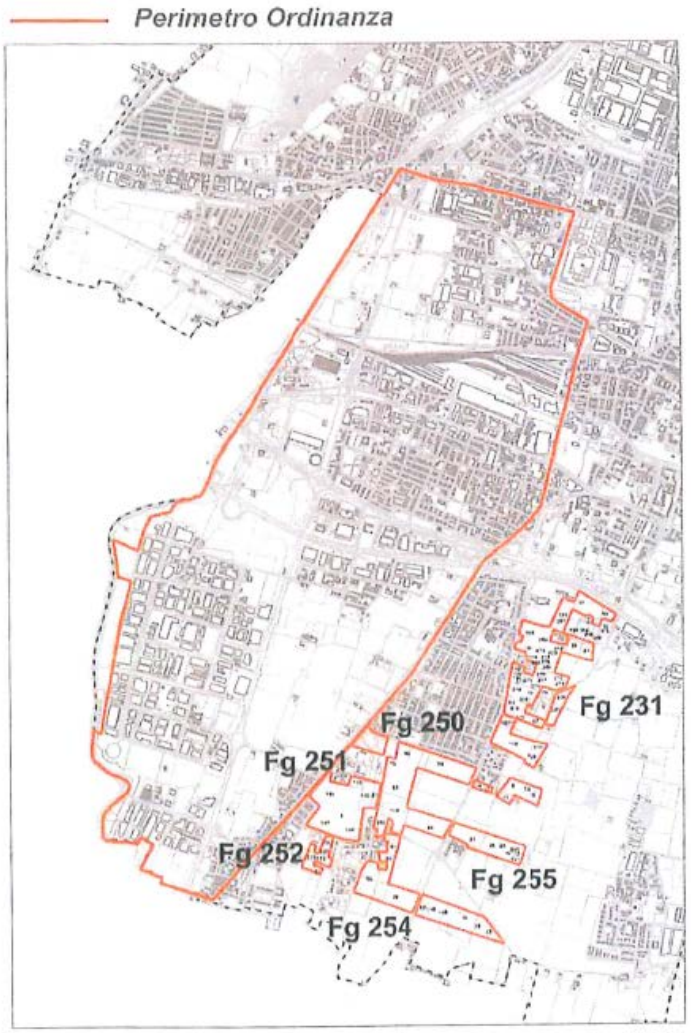
perimetrazioni SIN BS-Caffaro

- stabilimenti az. Caffaro
- matrice suolo
- aree agricole
- acque sotterranee
- reticolo rogge

Inquadramento territoriale



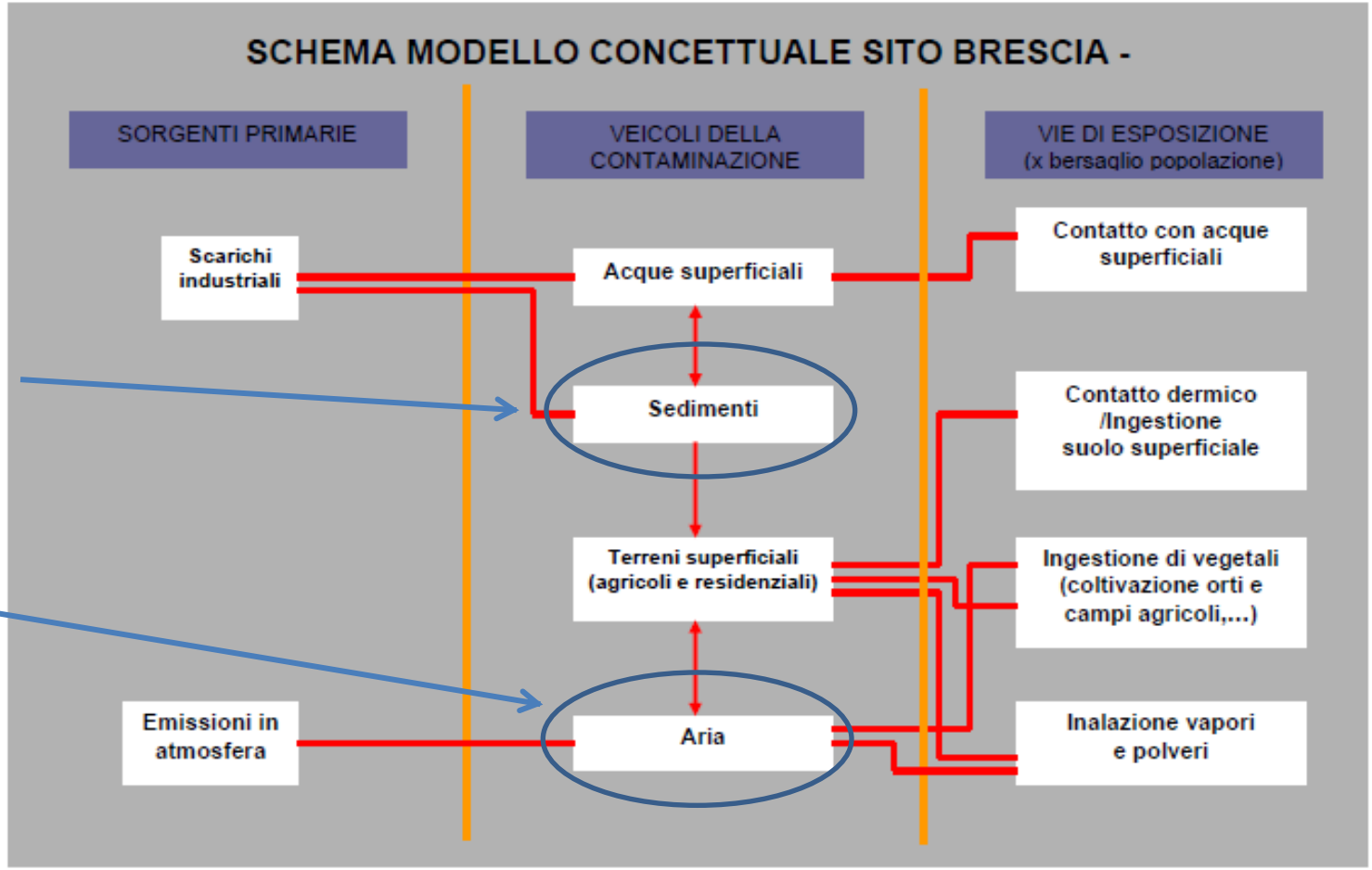
COMUNE DI BRESCIA
Il Sindaco



Come sono arrivati i contaminanti nei suoli agricoli?

via rogge (acqua/solidi sospesi)

via aria

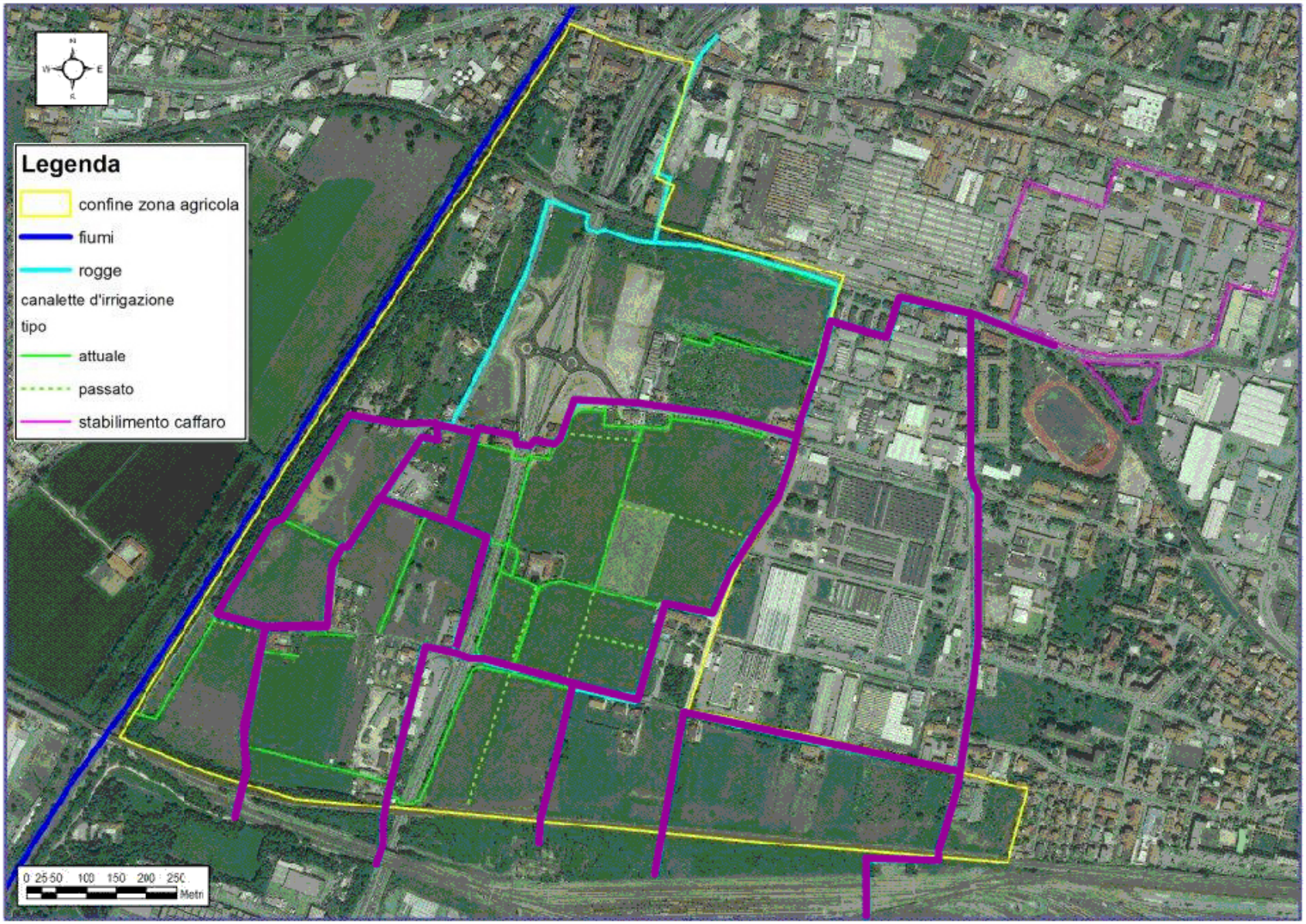


Da ASL et al. (2008) SITO D'INTERESSE NAZIONALE BRESCIA CAFFARO ED ALTRE AREE INQUINATE NEL COMUNE DI BRESCIA - RISULTATO DELLE INDAGINI SANITARIE ED AMBIENTALI AL 30 APRILE 2008

Studio delle rogge

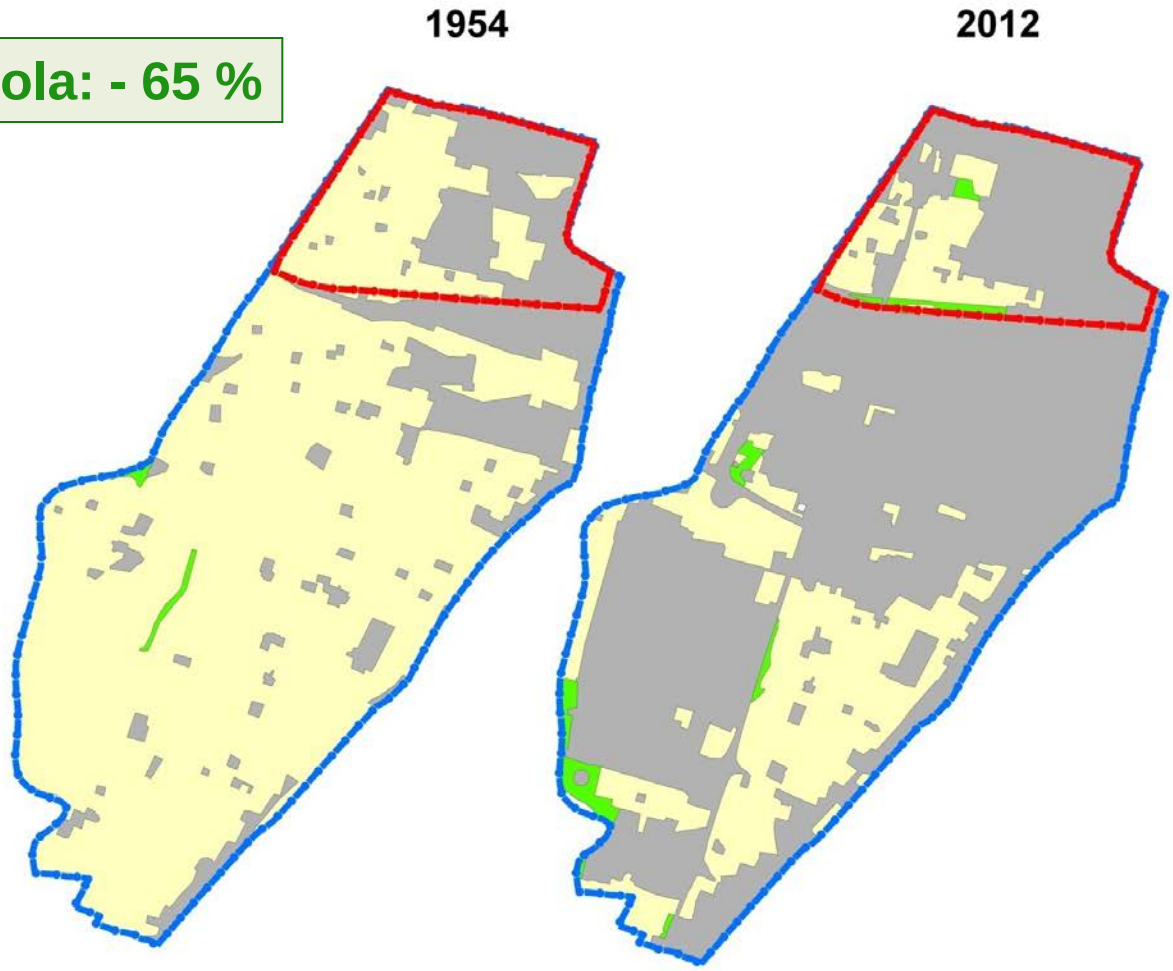
Studio delle rogge

Studio delle rogge



Cambiamenti nell'USO DEL SUOLO

sup. agricola: - 65 %



Variazione di uso del suolo
Confronto anni 1954 - 2012

CLASSI USO DEL SUOLO
- aree antropizzate
- aree agricole
- territori boscati e ambienti naturali
- perimetro S.I.N. Brescia - Caffaro
- perimetro ordinanza

0 0,55 1,1 1,65 2,2 Kilometers

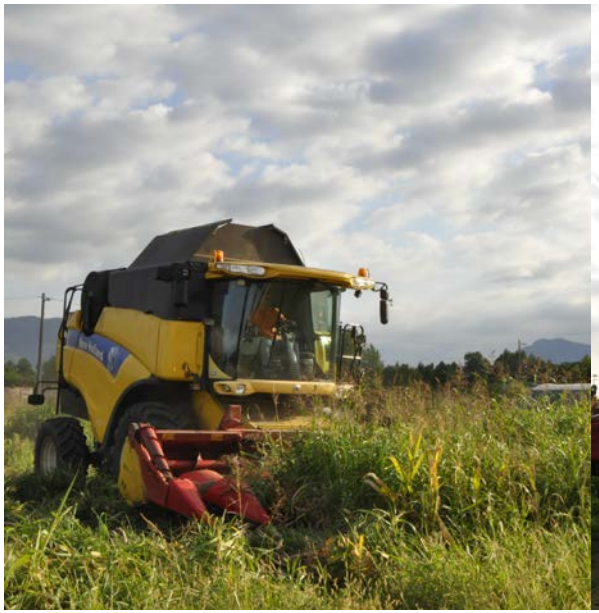
1954
sup. agricola = 900 ha
sup. urbanizzata = 242 ha

2012
sup. agricola = 312 ha
sup. urbanizzata = 807 ha

Una prima prova: coltivazione di mais nel 2015

Nel 2015, sempre d'intesa con ATS, era stata fatta una prima prova su una parcella di 1000 m^2 su terreni dell'Azienda agricola Antonioli (con alti livelli di contaminazione).

Questa prima prova aveva dato esiti negativi → la granella di mais era risultata conforme ai limiti di legge per uso zootecnico.

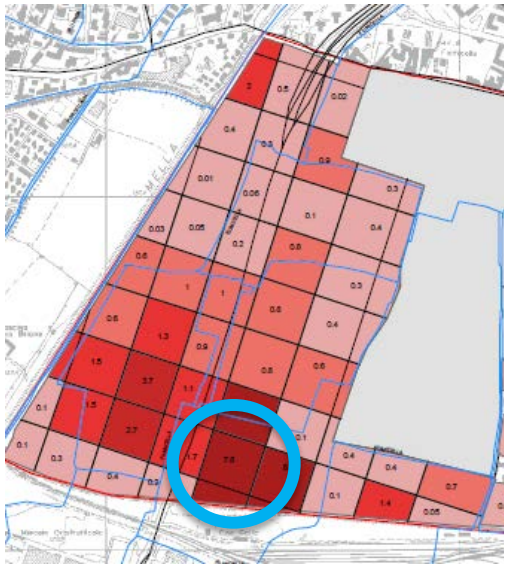


Individuazione area sperimentale

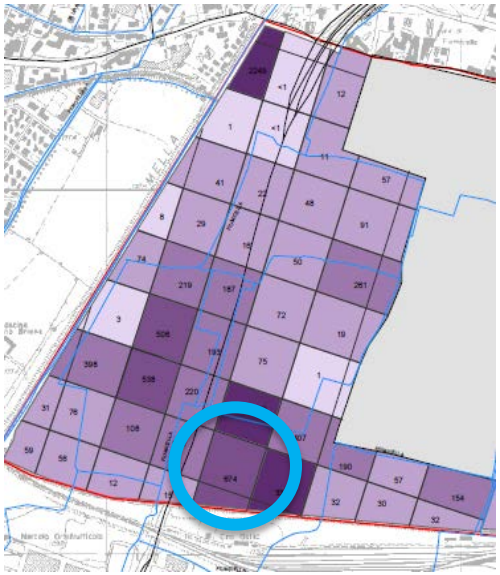
Distribuzione spaziale degli inquinanti

Nel 2002 PCB, diossine/furani e mercurio sono stati misurati da ARPA nei suoli agricoli

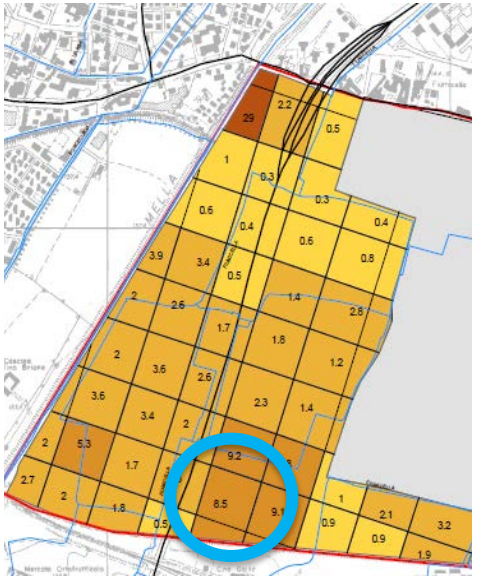
PCB



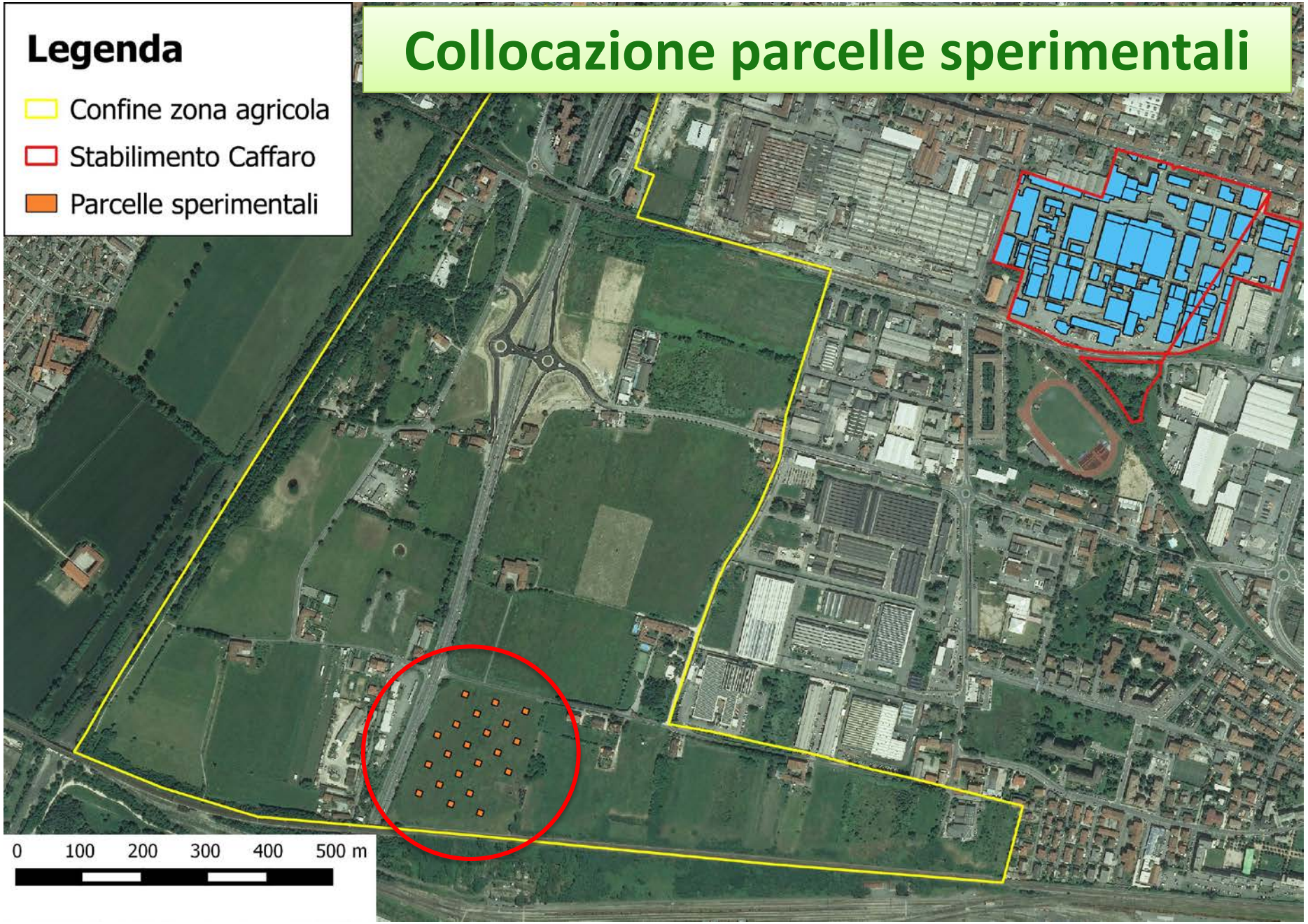
Diossine/furani



Mercurio



Collocazione parcelle sperimentali



Collocazione parcelle sperimentali

Scelta delle specie

Colture di interesse alimentare o zootecnico «food» e «feed»

- Frumento tenero
- Orzo
- Triticale
- Mais (trinciato)
- Soia

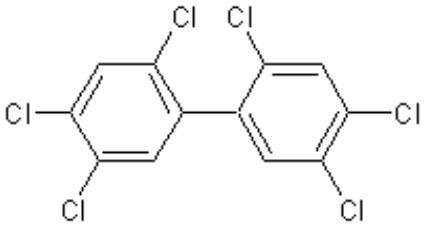
Colture anche per fini non alimentari «no food»

- Canapa
- Girasole

Disposizione delle parcelle

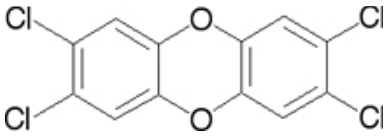
Caratteristiche ambientali di PCB, Diossine/Furani e Mercurio

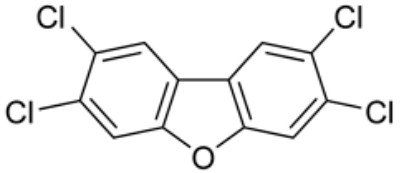
PCB



Prodotti industrialmente per circa 50 anni, teoricamente 209 congeneri, alcune decine in formulazioni commerciali, miscele di congeneri a diverso numero di atomi di cloro (es. tri, tetra, penta, esa, epta, octa, nona, deca)
Generalmente poco mobili, persistenti nell'ambiente e bioaccumulabili
Alcuni di essi (12), per la loro struttura chimica planare hanno tossicità analoga a quella di diossine e furani → PCB-DL

Diossine e Furani





Prodotti indesiderati in alcune produzioni industriali e combustioni:
75 congeneri di diossine e 135 di furani
Solo 7 diossine + 12 Furani hanno tossicità elevata → uso di TEQ per valutare la tossicità
Comportamento ambientale simile a quello dei PCB

Mercurio

Metallo pesante, deriva da lavorazioni industriali ma anche da fonti naturali
Presente nell'ambiente in diverse forme (**specie**)
Mobilità dipende dalle specie, alcune poco mobili, altre molto di più (volatili)
Sostanza tossica, si bioaccumula negli organismi (es. metil mercurio)

Caratteristiche ambientali di PCB, Diossine/Furani e Mercurio

Stabili e Persistenti

Idrofobici – Liposolubili

Scarsa mobilità

PCB e PCDD/F

Nel suolo si legano alla frazione organica

Arsenico e Mercurio

Possono essere presenti in diverse forme chimiche

Lisciviabili (dipende dalla specie)

Mobili (dipende dalla specie)

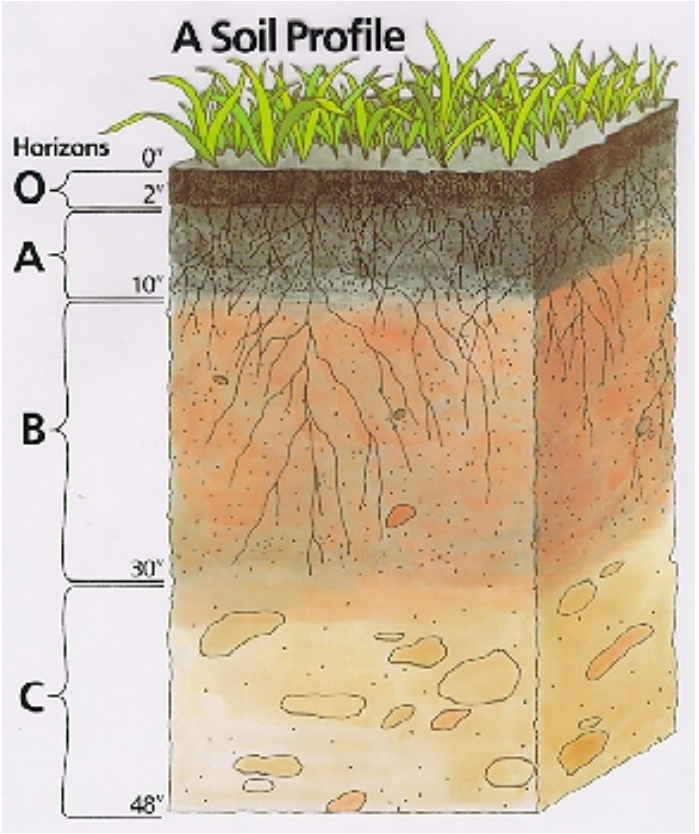
Andamento della contaminazione con la profondità

Nei terreni agricoli contaminati dalla Caffaro
il grosso della contaminazione
si concentra nello strato superficiale:

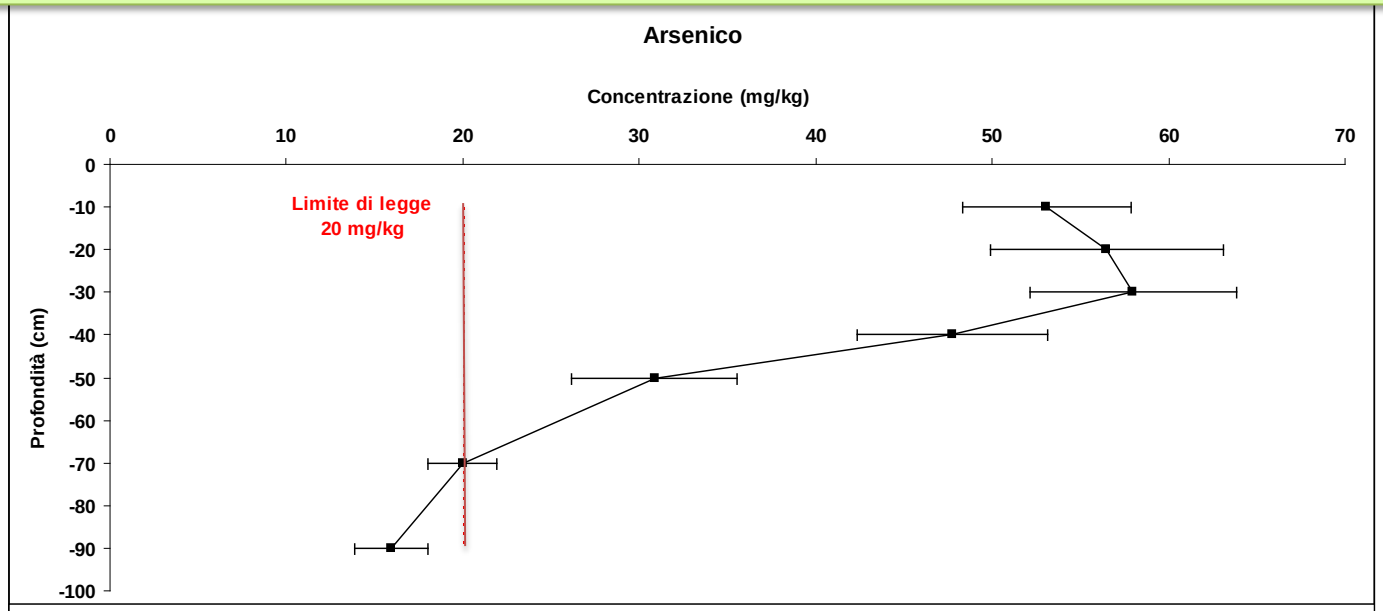
a) 0-10 cm
b) 10-20 cm
c) 20-30 cm
d) 30-40 cm

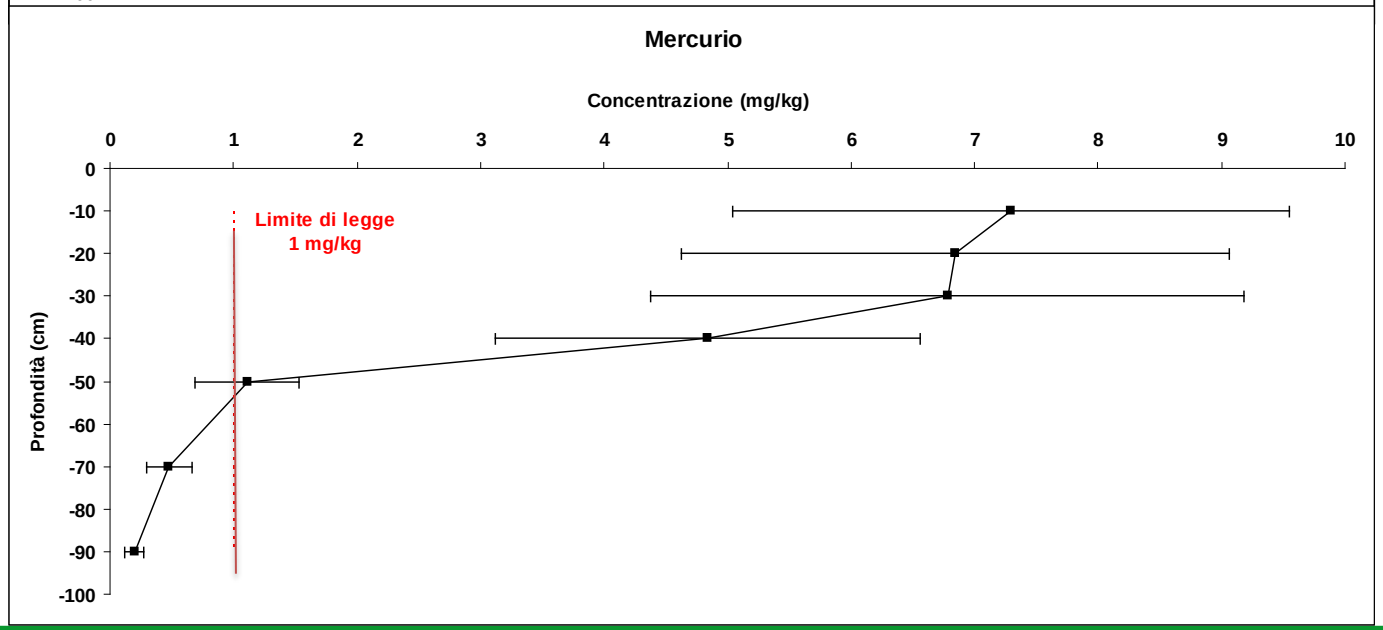
Strato arativo

e) 40-60 cm
f) 60-80 cm
g) 80-100 cm



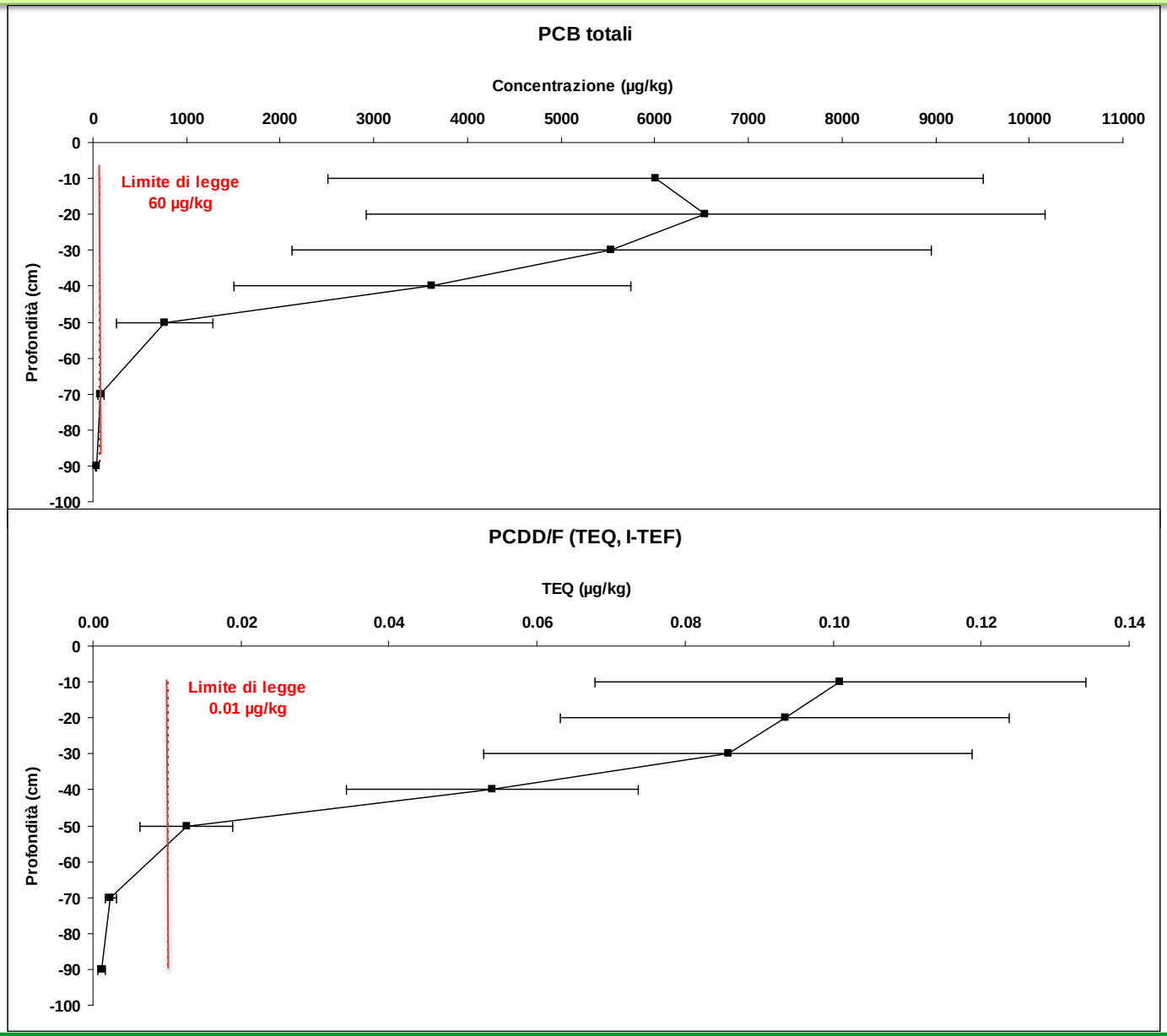
Andamento della contaminazione con la profondità





Elaborazioni ERSAF
GdL Caffaro:
Prof. Di Guardo (UnInsubria)
Prof. Raspa (Sapienza UniRoma)

Andamento della contaminazione con la profondità



Elaborazioni ERSAF
GdL Caffaro:
Prof. Di Guardo (UnInsubria)
Prof. Raspa (Sapienza UniRoma)

PCB, Diossine/Furani, Arsenico e Mercurio: tossicità e interazioni con la catena alimentare

Assorbimento/ accumulo nei vegetali quasi nulli ma Inquinamento Tellurico

Tossicità espressa dal TEF

PCB e PCDD/F

Bioaccumulo/Biomagnificazione

Arsenico e Mercurio

Biodisponibilità in base alla specie chimica

Assorbimento e Accumulo nei tessuti vegetali

Importanza della fase di CAMPIONAMENTO per i terreni

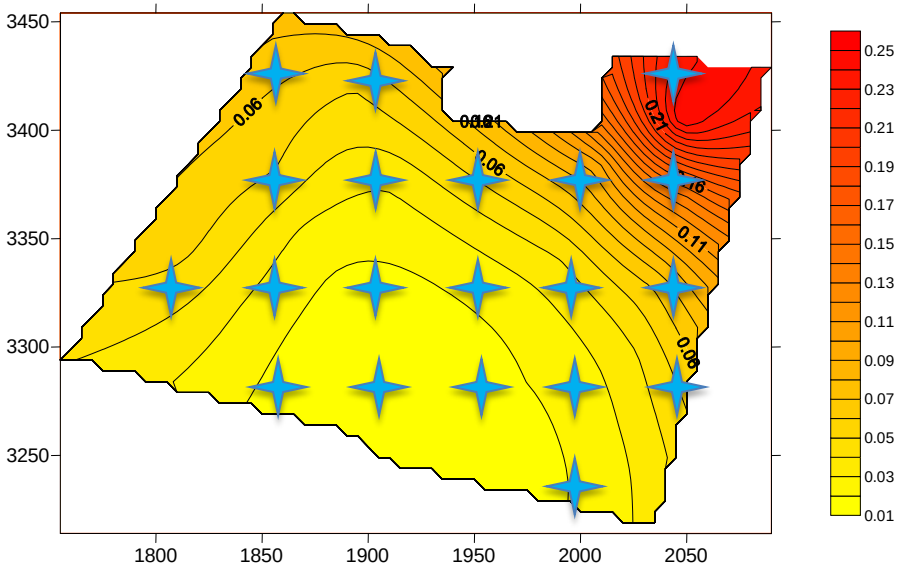
Per il TIPO DI SOSTANZE e per le MODALITA' del loro TRASFERIMENTO è FONDAMENTALE tenere in considerazione la grandissima VARIABILITA' SPAZIALE con cui si trovano distribuite nei campi

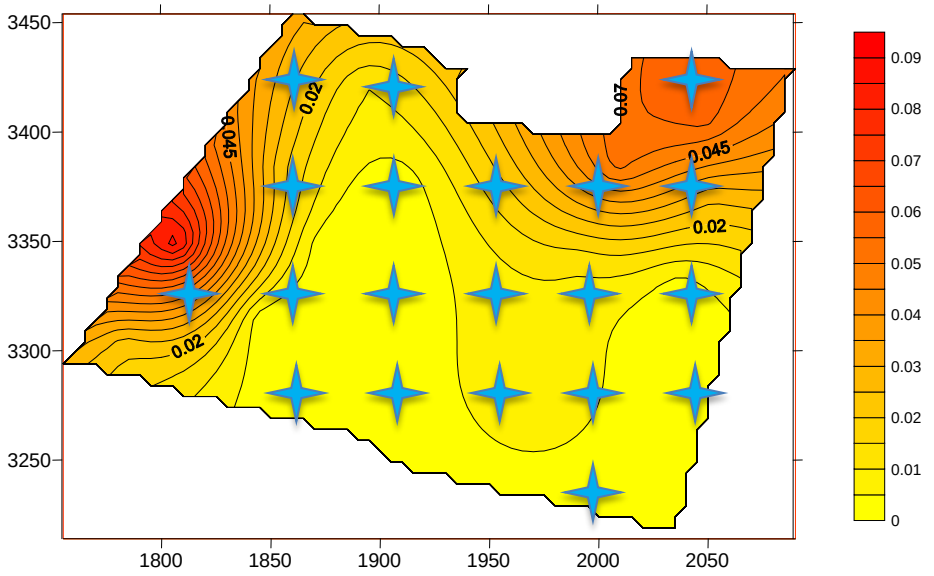
Più aumenta l'estensione dell'area indagata più il CAMPIONE COMPOSITO diventa inadatto a fotografare la variabilità spaziale

La miscelazione dei campioni elementari fa perdere inevitabilmente informazioni sulla variabilità della distribuzione dei contaminanti in senso areale ma anche verticale

impedisce l'individuazione degli HOT SPOT

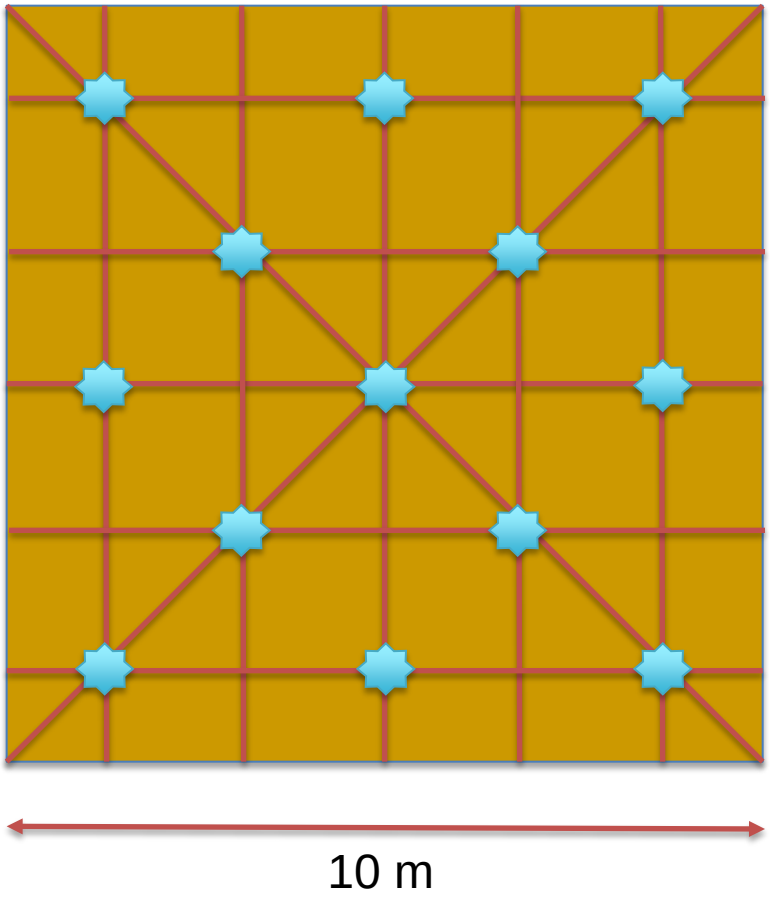
Importanza della fase di CAMPIONAMENTO per i terreni





Un campione composito dà un valore MEDIO di concentrazione della sostanza ricercata ma non riesce a restituire l'informazione che ci sono aree meno contaminate e aree più contaminate (HOT SPOT)

Campionamento terreni parcelle



n. 13 punti di campionamento

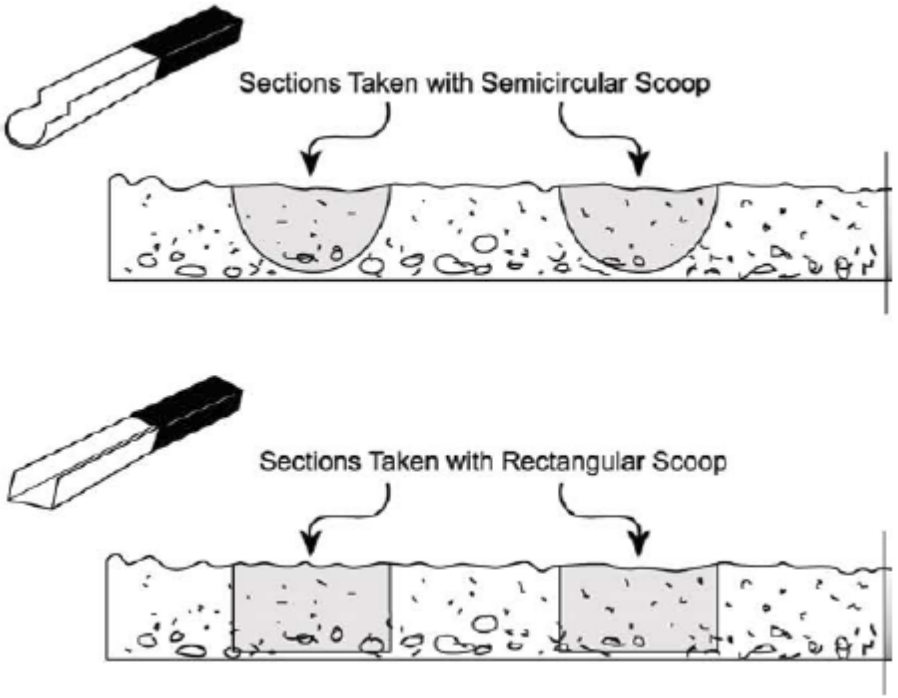
per 13 sub-campioni elementari

a formare 1 campione composito rappresentativo di una parcella

Prelievo campioni in campo

Preparazione del campione con metodo incrementale detto «Japanese Slab Cake» (JSC)

Preparazione del campione con metodo incrementale detto «Japanese Slab Cake» (JSC)

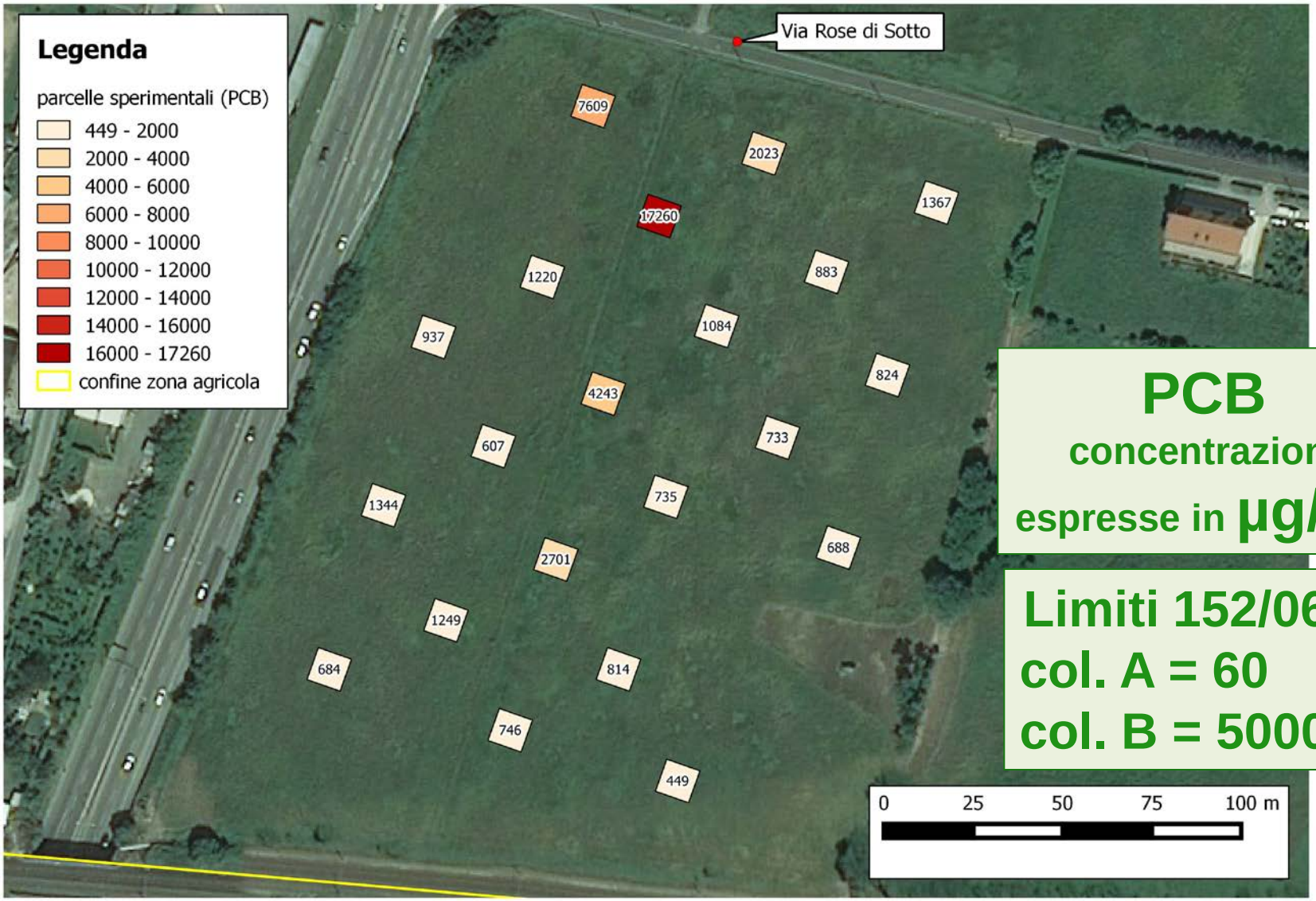


prelevare <u>almeno</u>
30 INCREMENTI

ALTA OMOGENEIZZAZIONE, anche nel senso della DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA → tende ad annullare gli effetti della segregazione delle particelle secondo la dimensione delle stesse

Preparazione del campione con metodo incrementale detto «Japanese Slab Cake» (JSC)

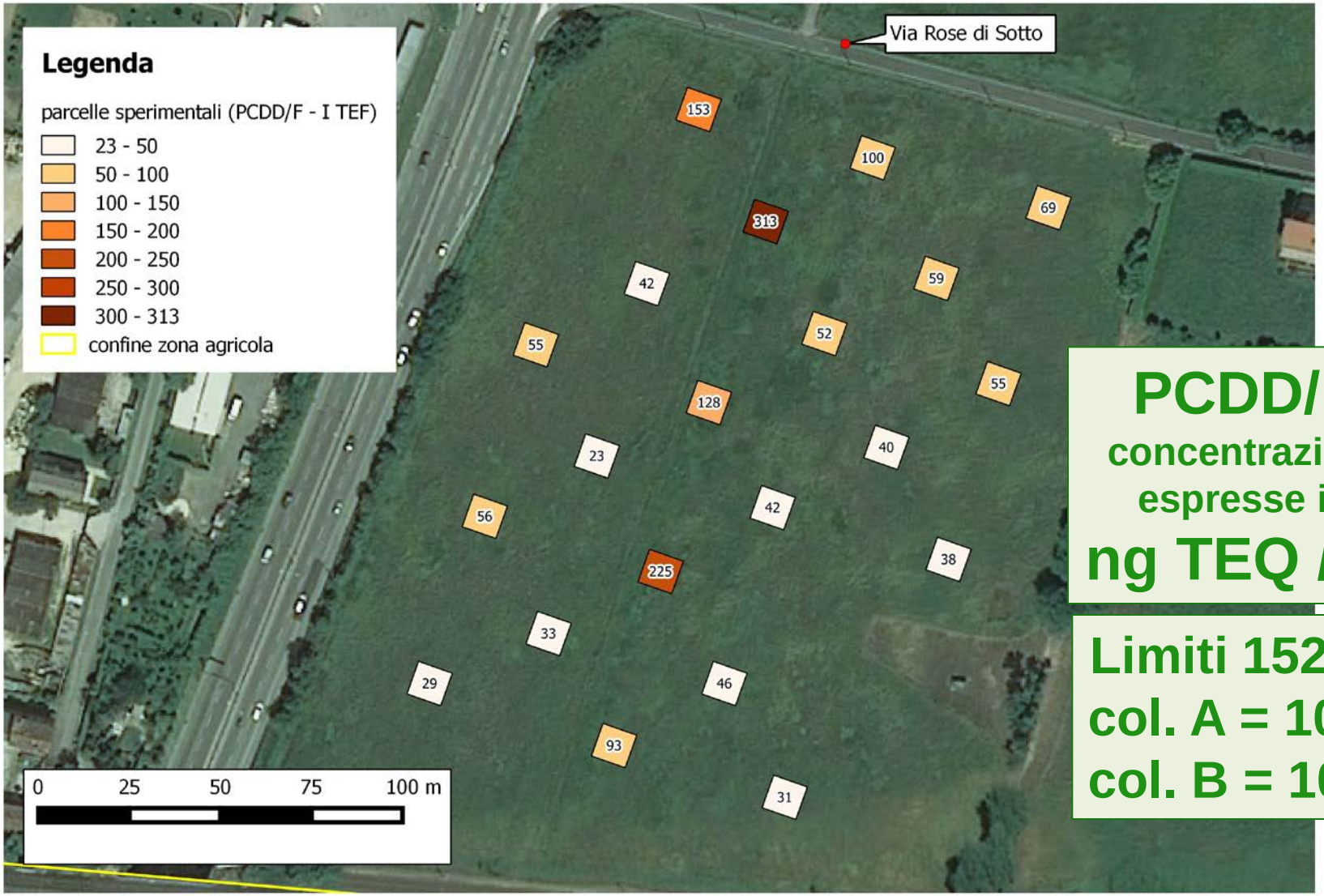
Risultati caratterizzazione terreni parcelle



PCB
concentrazioni
espresse in µg/kg

Limiti 152/06
col. A = 60
col. B = 5000

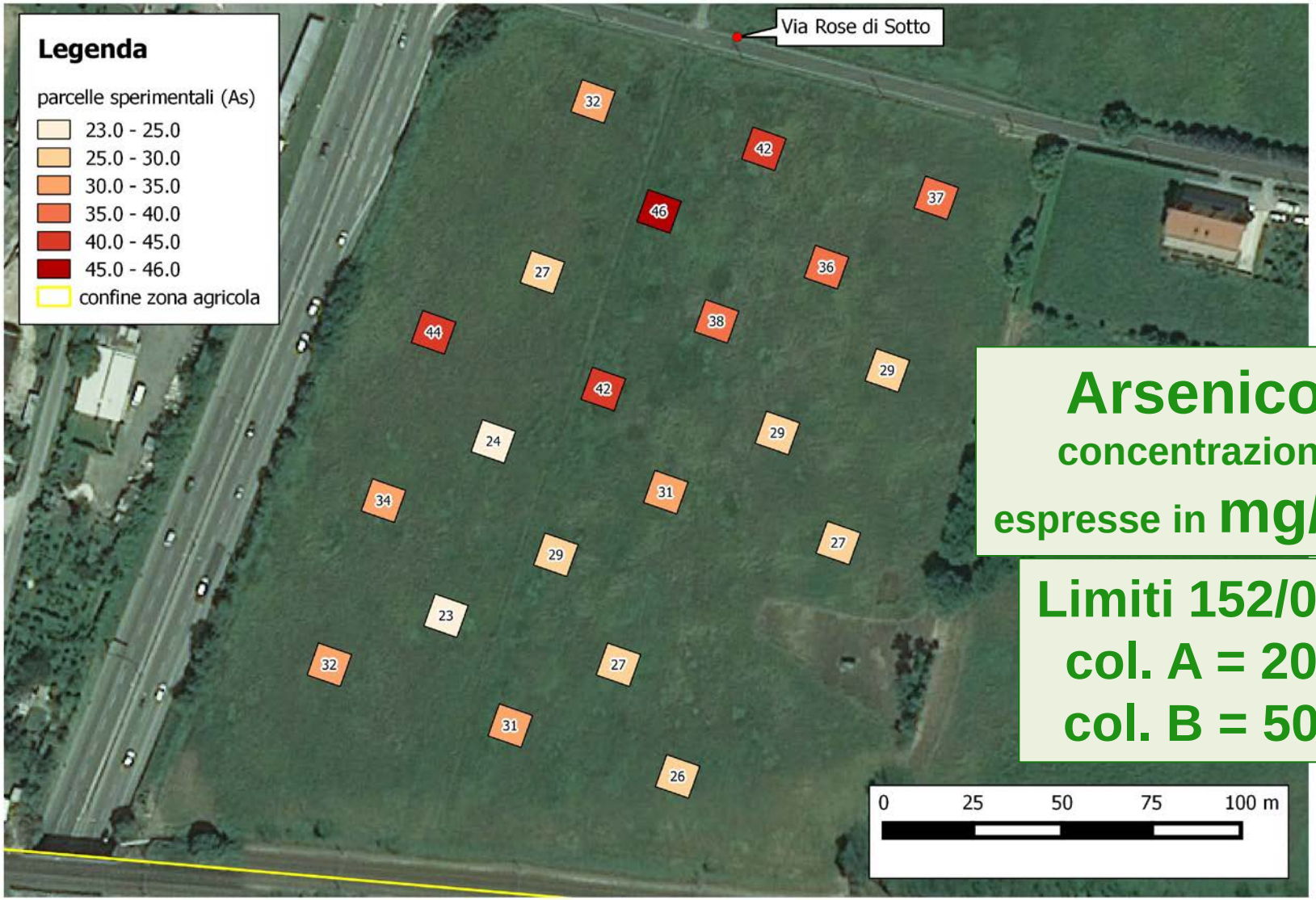
Risultati caratterizzazione terreni parcelle



PCDD/F
concentrazioni espresse in
ng TEQ /kg

Limiti 152/06
col. A = 10
col. B = 100

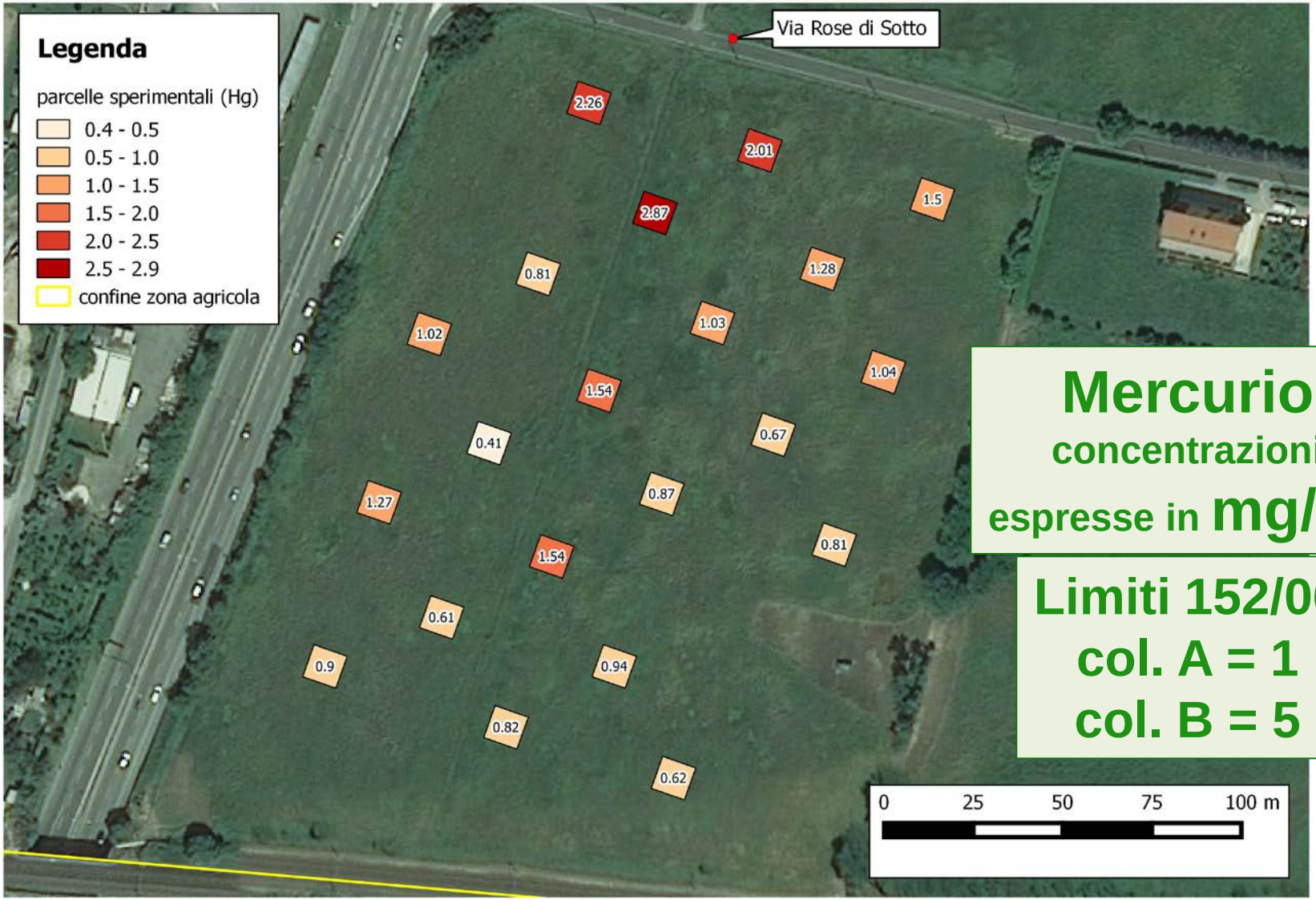
Risultati caratterizzazione terreni parcelle



Arsenico
concentrazioni
espresse in mg/kg

Limiti 152/06
col. A = 20
col. B = 50

Risultati caratterizzazione terreni parcelle



Mercurio
concentrazioni
espresse in mg/kg

Limiti 152/06
col. A = 1
col. B = 5

Coltivazione parcelle

SEMINE:
novembre 2015
maggio 2016

Raccolta e campionamento vegetali

RACCOLTA CEREALI AUTUNNO-VERNINI giugno 2016

Raccolta e campionamento vegetali

RACCOLTA MAIS
da TRINCIATO e GIRASOLE
settembre 2016

ALTEZZA
DI TAGLIO!

Preparazione campioni vegetali

Il campionamento dei prodotti vegetali è avvenuto a cura di personale del Dipartimento Veterinario dell'ATS BS

Per ogni parcella e tipologia di prodotto sono stati prelevati due campioni rappresentativi

1 per la ricerca dei METALLI consegnato per le analisi al Laboratorio di Sanità Pubblica di ATS BS

1 per la ricerca dei COMPOSTI ORGANICI consegnato per le analisi al Laboratorio dell'IZSLER

Risultati analisi chimiche sui vegetali – PCB e PCDD/F

PRODOTTO AGRICOLO	DATA campionamento	PARCELLA	ESITI PCDD/F E PCB				Esito (F=Favorevole NF= Non Favorevole)	Concentrazioni suolo	
			PCB DL (ng TEQ/kg)	PCDD/F (ng TEQ/kg)	PCDD/F + PCB DL (ng TEQ/kg)	PCB NDL (µg/kg)		PCB (µg/kg)	PCDD/F (ng TEQ/kg)
			soglia 0,26	soglia 0,50	n.d.	n.d.			
			n.d.	conformità 0,75	confomrità 1,25	conformità 10,00			
TRITICALE granella	29/06/2016	J4	0,14	0,17	0,31	3,00	F	1084	52
TRITICALE granella	29/06/2016	G6	0,14	0,17	0,31	3,00	F	1367	69
TRITICALE granella	29/06/2016	L2	0,14	0,17	0,32	3,00	F	607	23
ORZO granella	29/06/2016	J2	0,14	0,17	0,32	3,00	F	1220	42
ORZO granella	29/06/2016	G4	0,14	0,17	0,31	3,00	F	2023	100
ORZO granella	29/06/2016	L6	0,14	0,17	0,31	3,00	F	688	38
FRUMENTO granella	29/06/2016	J6	0,14	0,17	0,31	3,00	F	824	55
FRUMENTO granella	29/06/2016	G2	0,14	0,17	0,32	3,00	F	7609	153
FRUMENTO granella	29/06/2016	L4	0,15	0,17	0,32	3,00	F	735	42
MAIS TRICIATO	07/09/2016	H3	0,16	0,17	0,33	4,93	F	17260	313
Canapa Fusto	14/09/2016	P5	0,72 +/- 0,29	0,18	0,90 +/- 0,35	3,00	F*	449	31
Canapa Granella	14/09/2016	P5	0,29 +/- 0,12	0,18	0,47 +/- 0,18	3,05	F	449	31

Le granelle di orzo, triticale e frumento mostrano valori, per tutti gli analiti, pari al limite di rilevazione dello strumento, indipendentemente dal livello di contaminazione dei suoli

Risultati analisi chimiche sui vegetali – PCB e PCDD/F

PRODOTTO AGRICOLO	DATA campionamento	PARCELLA	ESITI PCDD/F E PCB				Esito (F=Favorevole NF= Non Favorevole)	Concentrazioni suolo	
			PCB DL (ng TEQ/kg)	PCDD/F (ng TEQ/kg)	PCDD/F + PCB DL (ng TEQ/kg)	PCB NDL (µg/kg)		PCB (µg/kg)	PCDD/F (ng TEQ/kg)
			soglia 0,26	soglia 0,50	n.d.	n.d.			
			n.d.	conformità 0,75	confomrità 1,25	conformità 10,00			
FRUMENTO granella	29/06/2016	L4	0,15	0,17	0,32	3,00	F	735	42
MAIS TRICIATO	07/09/2016	H3	0,16	0,17	0,33	4,93	F	17260	313
MAIS TRICIATO	07/09/2016	N4	0,25	0,17	0,42	3,00	F	814	46
MAIS TRICIATO	07/09/2016	K1	0,15	0,17	0,32	3,00	F	937	55
Canapa Fusto	14/09/2016	K3	1,01 +/- 0,40	0,18	1,19 +/- 0,47	3,15	F*	4243	128
Canapa Granella	14/09/2016	K3	0,22	0,18	0,40	3,00	F	4243	128
Canapa Fusto	14/09/2016	N2	1,01 +/- 0,40	0,18	1,20 +/- 0,47	3,36	F*	1249	33
Canapa Granella	14/09/2016	N2	0,18	0,19	0,37	3,00	F	1249	33
Canapa Fusto	14/09/2016	P5	0,72 +/- 0,29	0,18	0,90 +/- 0,35	3,00	F*	449	31
Canapa Granella	14/09/2016	P5	0,29 +/- 0,12	0,18	0,47 +/- 0,18	3,05	F	449	31

Per il trinciato di mais va evidenziato come per i PCB DL e PCDD/F non si rilevino differenze nel contenuto di queste sostanze nel prodotto agricolo, nonostante le notevoli differenze nei livelli di contaminazione dei terreni; solo per i PCB NDL si ha un valore leggermente più alto (ma abbondantemente entro i limiti) nella parcella più contaminata.

Risultati analisi chimiche sui vegetali – PCB e PCDD/F

PRODOTTO AGRICOLO	DATA campionamento	PARCELLA	ESITI PCDD/F E PCB				Esito (F=Favorevole NF= Non Favorevole)	Concentrazioni suolo	
			PCB DL (ng TEQ/kg)	PCDD/F (ng TEQ/kg)	PCDD/F + PCB DL (ng TEQ/kg)	PCB NDL (µg/kg)		PCB (µg/kg)	PCDD/F (ng TEQ/kg)
			soglia 0,26	soglia 0,50	n.d.	n.d.			
			n.d.	conformità 0,75	confomrità 1,25	conformità 10,00			
TRITICALE granella	29/06/2016	J4	0,14	0,17	0,31	3,00	F	1084	52
TRITICALE granella	29/06/2016	G6	0,14	0,17	0,31	3,00	F	1367	69
TRITICALE granella	29/06/2016	L2	0,14	0,17	0,32	3,00	F	607	23
ORZO granella	29/06/2016	I2	0,14	0,17	0,32	3,00	F	1220	42
									0
									3
FF									5
FF									3
FF									2
									13
MAIS TRICIATO	07/09/2016	N4	0,25	0,17	0,42	3,00	F	814	46
MAIS TRICIATO	07/09/2016	K1	0,15	0,17	0,32	3,00	F	937	55
Canapa Fusto	14/09/2016	K3	1,01 +/- 0,40	0,18	1,19 +/- 0,47	3,15	F*	4243	128
Canapa Granella	14/09/2016	K3	0,22	0,18	0,40	3,00	F	4243	128
Canapa Fusto	14/09/2016	N2	1,01 +/- 0,40	0,18	1,20 +/- 0,47	3,36	F*	1249	33
Canapa Granella	14/09/2016	N2	0,18	0,19	0,37	3,00	F	1249	33
Canapa Fusto	14/09/2016	P5	0,72 +/- 0,29	0,18	0,90 +/- 0,35	3,00	F*	449	31
Canapa Granella	14/09/2016	P5	0,29 +/- 0,12	0,18	0,47 +/- 0,18	3,05	F	449	31

La granella di canapa mostra residui di contaminanti in concentrazioni misurabili dallo strumento analitico utilizzato, in un caso di poco superiori alla soglia di azione.
Più critica la situazione per il fusto della canapa.

Risultati analisi chimiche sui vegetali – PCB e PCDD/F

PRODOTTO AGRICOLO	DATA campionamento	PARCELLA	ESITI PCDD/F E PCB				Esito (F=Favorevole NF= Non Favorevole)	Concentrazioni suolo	
			PCB DL (ng TEQ/kg)	PCDD/F (ng TEQ/kg)	PCDD/F + PCB DL (ng TEQ/kg)	PCB NDL (µg/kg)		PCB (µg/kg)	PCDD/F (ng TEQ/kg)
			soglia 0,26	soglia 0,50	n.d.	n.d.			
			n.d.	conformità 0,75	confomrità 1,25	conformità 10,00			
Soia granella	05/10/2016	H5	0,14	0,17	0,32	3,00	F	883	59
Soia granella	05/10/2016	P3	0,14	0,18	0,33	3,00	F	746	93
Soia granella	05/10/2016	M1	**0,31**	0,44	0,75	4,51	F	1344	56
Girasole semi	15/09/2016	K5	0,15	0,17	0,32	3,00	F	733	55
Girasole semi	15/09/2016	M3	0,14	0,17	0,32	3,00	F	2701	225
Girasole semi	15/09/2016	P1	0,25	0,17	0,42	3,00	F	684	29

La soia coltivata sulla parcella M1 mostra un livello di concentrazione di inquinanti superiore rispetto alla soia coltivata nelle altre 2 parcelle che, invece, non superano il limite di rilevazione dello strumento.

Risultati analisi chimiche sui vegetali – metalli pesanti

analisi sui metalli tutte conformi con valori nella maggior parte dei casi < LOQ

		Cadmio mg/kg [U = 12%)	Piombo mg/kg (U = 12%)	Mercurio mg/kg (U = 12%)	Arsenico mg/kg (U = 12%)
Orzo Granella	G4-LPS	0,03	<0,09	<0,07	<0,35
Orzo Granella	J2-LPS	0,02	<0,09	<0,07	<0,35
Orzo Granella	L6-LPS	0,02	<0,09	<0,07	<0,35
Triticale Granella	G2-LPS	0,07	<0,09	<0,07	<0,35
Triticale Granella	J4-LPS	0,03	<0,09	<0,07	<0,35
Triticale Granella	L2-LPS	0,03	<0,09	<0,07	<0,35
Frumento Granella	G6-LPS	0,04	<0,09	<0,07	<0,35
Frumento Granella	L4-LPS	0,05	<0,09	<0,07	<0,35
Frumento Granella	J6-LPS	0,05	<0,09	<0,07	<0,35
Mais Trinciato	H3-LPS	0,02	0,23	<0,07	<0,35
Mais Trinciato	N4-LPS	<0,02	0,14	<0,07	<0,35
Mais Trinciato	K1-LPS	0,02	0,20	<0,07	<0,35
Fusto di Canapa	K3-LPS	0,04	0,12	<0,07	<0,35
Granella di Canapa	K3-LPS	0,06	0,76	<0,07	0,64
Fusto di Canapa	N2-LPS	0,09	0,14	<0,07	<0,35
Granella di Canapa	N2-LPS	0,12	<0,09	<0,07	<0,35
Fusto di Canapa	P5-LPS	0,07	0,77	<0,07	<0,35
Granella di Canapa	P5-LPS	<0,02	0,15	<0,07	<0,35
Semi di Girasole	K5-LPS	<0,02	0,15	<0,07	<0,35
Semi di Girasole	M3-LPS	<0,02	0,15	<0,07	<0,35
Semi di Girasole	P1-LPS	<0,02	<0,09	<0,07	<0,35
Soia - 7A	H5-LPS	0,06	<0,09	<0,07	<0,35
Soia - 8A	P3-LPS	0,05	<0,09	<0,07	<0,35
Soia - 9A	M1-LPS	0,06	1,39	<0,07	0,37

RISULTATI PROGETTO PASSAGGIO CONTAMINANTI

Dal punto di vista della SALUBRITA' delle produzioni agricole si sono ottenuti RISULTATI CONFORTANTI: abbiamo operato su parcelle a diversi livelli di concentrazioni di contaminanti e i prodotti agricoli sono risultati nella maggior parte dei casi CONFORMI ai limiti di legge per uso zootecnico

PCB e PCDD/F

difficilmente vengono assorbiti dalle piante e ancor più difficilmente vengono traslocati nei frutti, fusti e foglie

prestare invece molta attenzione all'INQUINAMENTO TELLURICO

Arsenico e Mercurio

possono essere assorbiti dalle piante e accumularsi al loro interno in determinati organi (es. piante IPERACCUMULATRICI) ma il concetto fondamentale da tenere in considerazione è la loro BIODISPONIBILITA' nel suolo (dipende dalla specie chimica in cui si trovano)

RISULTATI PROGETTO PASSAGGIO CONTAMINANTI

In generale NON è stata trovata alcuna correlazione fra i livelli di contaminazione dei terreni e le concentrazioni misurate nei vegetali

Criticità sono state riscontrate in quei prodotti costituiti da:

- **parti di pianta esposte direttamente all'aria, non protette da involucri**
- **fusti, nella loro parte basale**

RISULTATI PROGETTO PASSAGGIO CONTAMINANTI

PRODOTTI AGRICOLI che dagli esiti della sperimentazione non mostrano criticità:

- **GRANELLE di FRUMENTO, ORZO, TRITICALE E MAIS**
- **SEMI di GIRASOLE**
- **TRINCIATO di MAIS (tagliato a un'altezza di almeno 50 cm da terra)**

RISULTATI PROGETTO PASSAGGIO CONTAMINANTI

PRODOTTI AGRICOLI che dagli esiti della sperimentazione mostrano alcune criticità che meritano approfondimento:

- **GRANELLA di SOIA**

PRODOTTI AGRICOLI che dagli esiti della sperimentazione mostrano criticità che sconsigliano una loro coltivazione in aree contaminate tipo Caffaro:

- **CANAPA, granella e fusto**

APPROFONDIMENTI PROGETTO PASSAGGIO CONTAMINANTI

TERRENI AGRICOLI CONTAMINATI: un problema solo per la salubrità delle produzioni agricole?

L'ATTIVITA' AGRICOLA comporta LAVORAZIONI DEL TERRENO

e conseguentemente:

- **SOLLEVAMENTO DI POLVERI**
- **TERRENO NUDO PER DIVERSI MESI ALL'ANNO**
- **EROSIONE, RUSCELLAMENTO**

Bisogna considerare anche un RISCHIO per i lavoratori e per la popolazione residente prossima alle aree coltivate

APPROFONDIMENTI PROGETTO PASSAGGIO CONTAMINANTI

AGRICOLTURA CONSERVATIVA
(minime lavorazioni, semina su sodo)

MINORI LAVORAZIONI DEL TERRENO

COLTURE POLIENNALI

Quando un terreno si definisce contaminato?

Tabella 1: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare

		A	B
		Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg kg^{-1} espressi come ss)	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg^{-1} espressi come ss)
	Composti inorganici		
1	Antimonio	10	30
2	Arsenico	20	50
3	Berillio	2	10
4	Cadmio	2	15
92	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)	$1x10^{-5}$	$1x10^{-4}$
93	PCB	0.06	5
	Idrocarburi		
94	Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	10	250
95	Idrocarburi pesanti C superiore a 12	50	750

In ITALIA è il d.lgs. 152/2006 a definire i LIMITI oltre i quali un terreno si definisce POTENZIALMENTE INQUINATO

CSC concentrazioni soglia di contaminazione

E per i terreni agricoli?

NON è mai stato emanato il decreto (previsto dal d.lgs. 152/06) che doveva stabilire i limiti per le AREE AGRICOLE

seguendo un principio di cautela si è affermato il concetto di equiparare i limiti per aree agricole a quelli più restrittivi di col.A per siti a uso verde e residenziale

MA la questione è più complessa perché è coinvolta la CATENA ALIMENTARE!

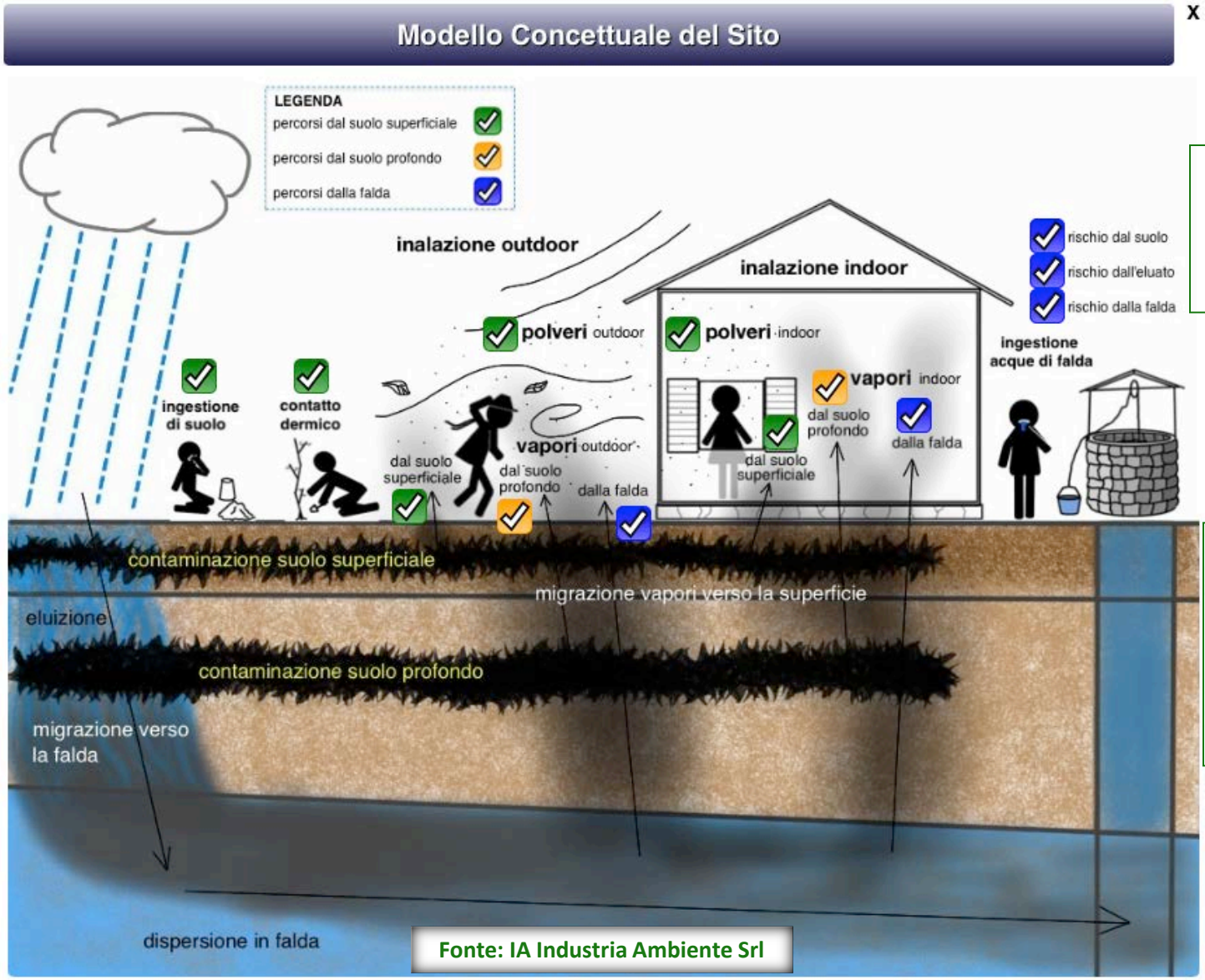
Valutazione e Analisi del Rischio

Il d.lgs. 152/06 prevede che
al superamento delle CSC si debba
eseguire un'Analisi di Rischio

sulla base di MODELLI MATEMATICI
che utilizzano dati SITO SPECIFICI,
stabilirà i nuovi limiti oltre i quali
il SITO si definisce CONTAMINATO,
le cosiddette CSR – concentrazioni
soglia di rischio

Le CSR
tengono in conto
l'ESPOSIZIONE
cui possono
essere soggette
le persone
in relazione al
sito contaminato

Valutazione e Analisi del Rischio



Fonte: IA Industria Ambiente Srl

Manca qualcosa?

La CATENA ALIMENTARE!

Sviluppi in linea con l'emanando DM Aree Agricole

Valutazione del RISCHIO

FONDAMENTALE conoscere la BIODISPONIBILITA'
dei contaminanti di interesse anche ai fini delle azioni di bonifica necessarie

Percorso è l'esposizione indiretta per assunzione alimentare

VERIFICA DIRETTA
mediante l'analisi dei prodotti agricoli
e la valutazione delle concentrazioni misurate permette di valutare il rischio in modo certo

Prodotti vegetali e animali utilizzati come BIOINDICATORI

Grazie per l'attenzione

paolo.nastasio@ersaf.lombardia.it

simone.anelli@ersaf.lombardia.it

www.ersaf.lombardia.it

ERSAF

via Pola, 12 - 20124 Milano

tel. 02.67.404.676 fax 02.67.404.299

ERSAF

via Francesco Baracca, 33 - 25128 Brescia

tel. 030 35.40.333 fax 02.67.404.331

Laboratorio Brescia

Gli studi di ATS Brescia per il recupero agricolo
delle aree contaminate da composti organici persistenti

Sistema Socio Sanitario
Regione Lombardia
ATS Brescia

Il nuovo studio sul passaggio dei contaminanti nelle produzioni agricole nelle aree esterne al SIN oggetto di ordinanza 2017

Dr.ssa Lucia Leonardi
Responsabile U.O. Medicina Ambientale
Dipartimento di Igiene e Prevenzione Sanitaria
ATS di Brescia

Brescia, 21 Marzo 2017

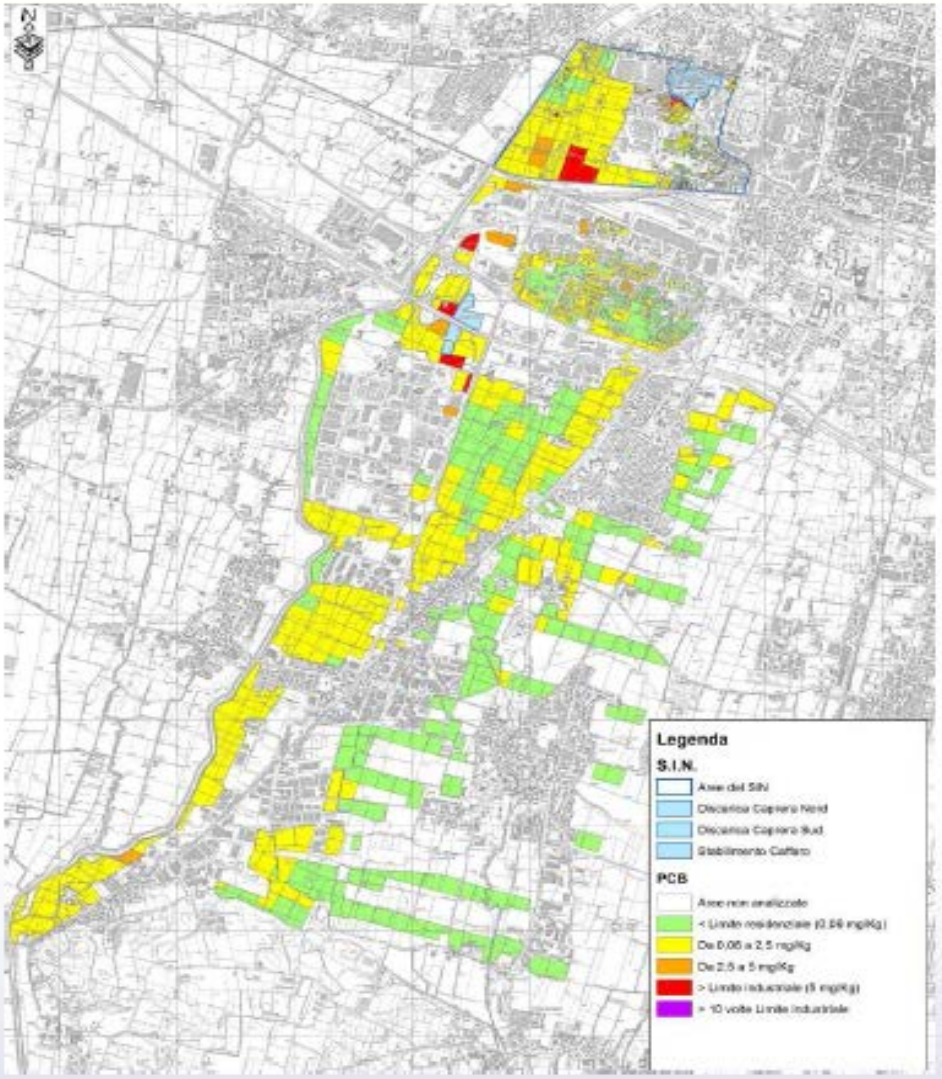
INTRODUZIONE

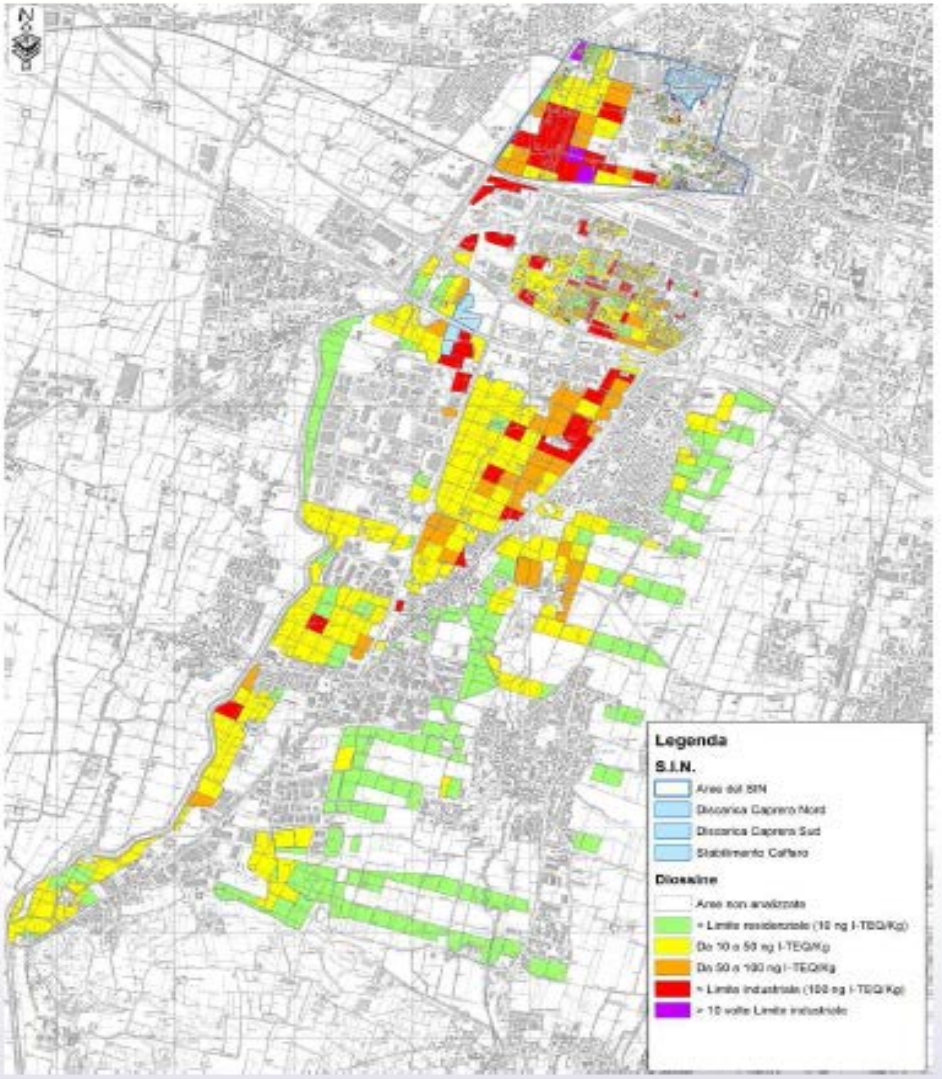
Lo studio, finanziato dal Commissario Straordinario SIN Caffaro, rappresenta la prosecuzione del progetto sperimentale sviluppato da ASL di Brescia negli anni 2014-2015, finalizzato alla verifica del passaggio di contaminanti dai suoli inquinati ai vegetali destinati al consumo umano o alla zootecnia.

INTRODUZIONE

i suoli contaminati sui quali è in corso il nuovo studio sono gli stessi delle aree agricole interessate dall'inquinamento prodotto dalla ditta Caffaro, che si è diffuso da Brescia in direzione sud fino a raggiungere i comuni di Castel Mella, Flero e Capriano del Colle.

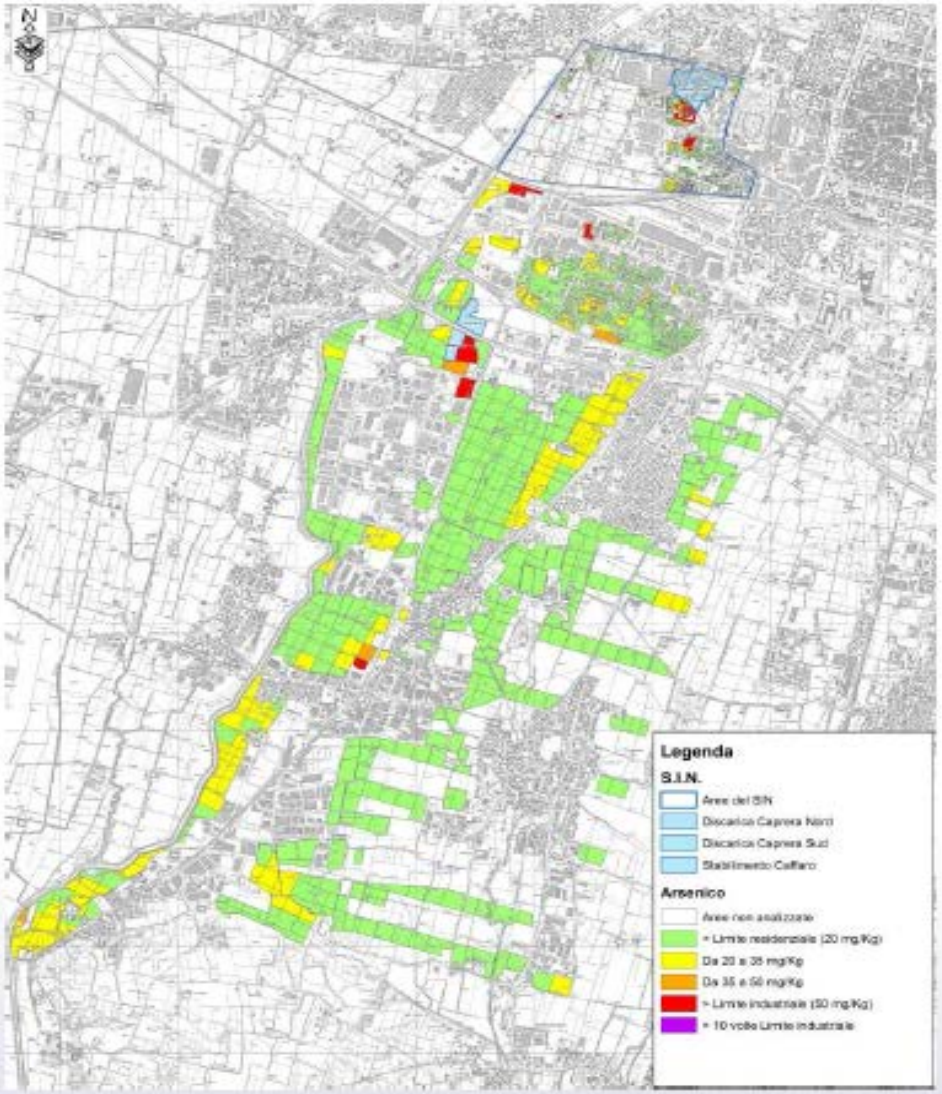
PCB Tot. e PCDD/PCDF

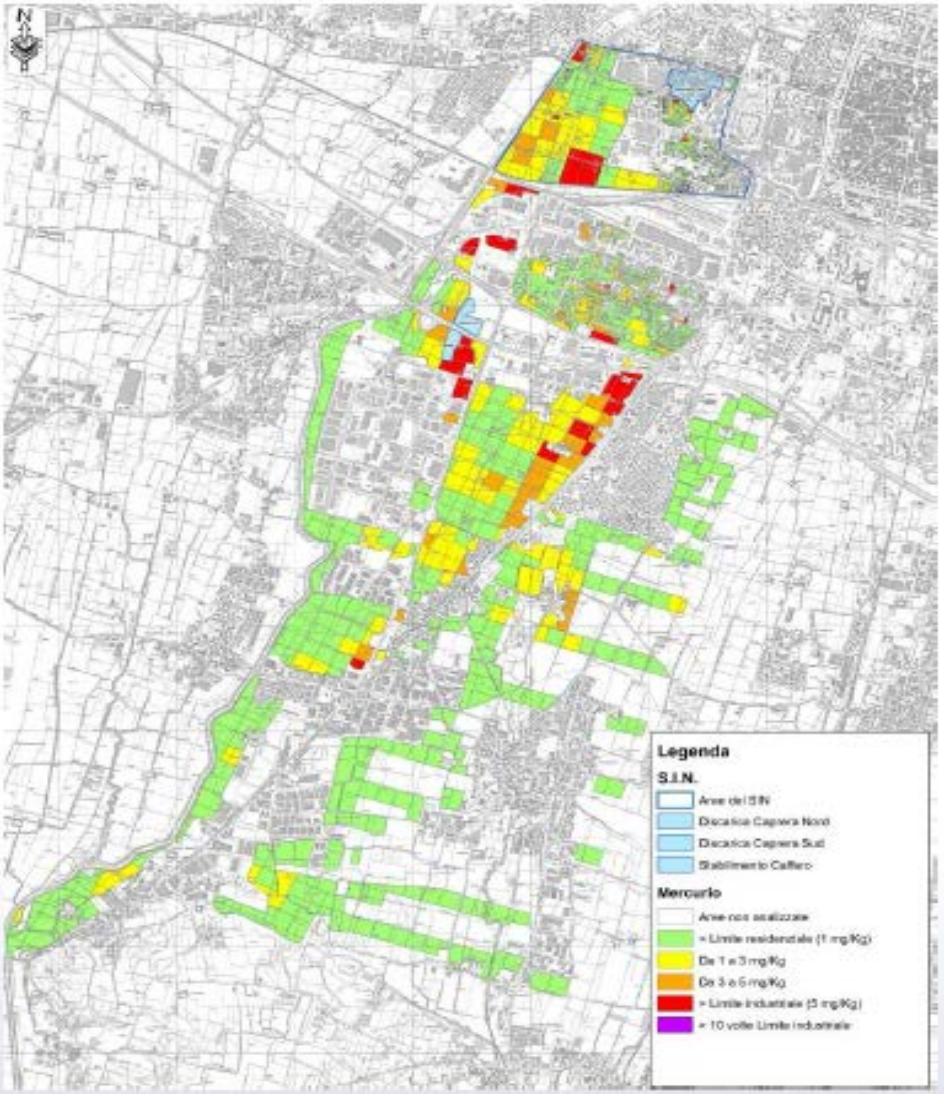




Le nuove aree agricole indagate

ARSENICO e MERCURIO





Le nuove aree agricole indagate

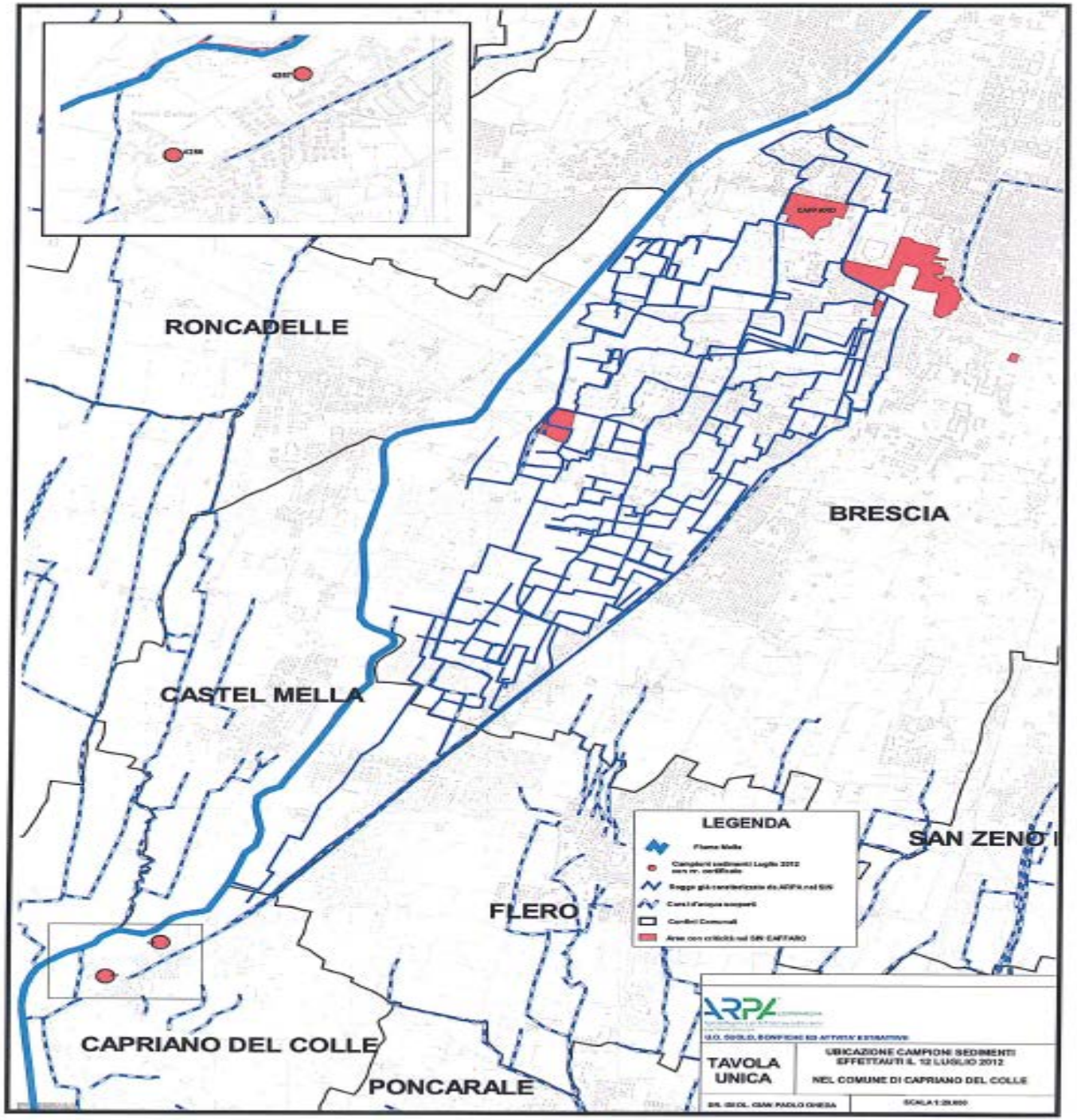
premessa

- Lo scarico industriale della ditta Caffaro recapitava nella roggia Fiumicella.

  Questa confluisce nella Garzetta delle Fornaci, che alimenta i differenti canali utilizzati per l'irrigazione delle aree agricole a sud del SIN Brescia Caffaro.

  le operazioni di irrigazione hanno consentito la diffusione degli inquinanti, scaricati in acqua , sui terreni coltivati delle aree agricole intercluse tra il fiume Mella e le rogge irrigue derivate dalla Roggia Sorbanella dei comuni di Castel Mella e di Capriano del Colle, indagate da ARPA nella campagna di campionamenti 2013.

-


RONCADELLE
BRESCIA
CASTEL MELLA
FLERO
SAN ZENO
CAPRIANO DEL COLLE
PONCARALE
LEGENDA
TAVOLA UNICA
UBICAZIONE CAMPIONI SEDIMENTI EFFETTUATI IL 12 LUGLIO 2012
NEL COMUNE DI CAPRIANO DEL COLLE

Premessa

Sulle aree ricomprese nello studio sono in vigore ordinanze sindacali che vietano la coltivazione dei fondi agricoli.

Sono state previste deroghe all'ordinanza soltanto per la coltivazione di alcune essenze vegetali con obbligo di analizzare il prodotto raccolto per verificarne la conformità ai limiti per uso zootecnico o umano, prima di qualsiasi commercializzazione o consumo, con l’introduzione della eccezione del mais granella e trinciato.

La vigenza dei divieti ha comportato una riduzione delle specie vegetali originariamente coltivate nell'area, mantenendo fino al 2014 quasi esclusivamente la coltivazione del mais.

Premessa

La deroga ai divieti dell'ordinanza è concessa dal Sindaco su parere ATS prescrivendo il rigoroso rispetto delle prescrizioni contenute nel documento: « Migliori pratiche agrotecniche e sanitarie nelle aree con suolo contaminato» elaborato da un apposito gruppo di lavoro nel 2007 ed aggiornato nel 2015 che stabilisce procedure per:

- la protezione della popolazione dalla inalazione di polveri potenzialmente contaminate
- la protezione della popolazione dal consumo diretto o indiretto di alimenti contaminati
- la tutela della salute degli addetti

Si ritiene che le operazioni di semina e sarchiatura non diano luogo di emissioni in a significative dal punto di vista della salute pubblica, mentre si ritiene che le polveri della tre siano costituite, fondamentalmente, da particelle derivanti dalle piante trattate e non dal suol In ogni caso per la problematica in argomento, si raccomanda la predisposizione di un modellistico sulle emissioni in atmosfera con calcolo previsionale delle ricadute.

- ***Dal punto di vista della protezione della popolazione dal consumo diretto o indi alimenti contaminati,*** la commissione, sulla scorta delle indicazioni derivanti dall'esito dell fin qui condotte e della relazione agronomica predisposta, ritiene opportuno raccomandare:

  - Taglio della pianta di mais a circa 50 cm di altezza dal suolo per la forma insilato;
  - Ulteriori analisi sulla pianta di mais in campo;
  - Ulteriori analisi sul mais tagliato non manualmente ed insilato;
  - Analisi sul pastone di spiga;
  - Taglio del grano eventuale ad almeno 15 cm dal suolo;
  - Abbandono della coltivazione del fieno ad uso zootecnico.

GRAZIONI.

erimento agli incontri tra gli Enti interessati, presso la Sede Territoriale di Brescia della R ardia del 11.03.2015, 15.04.2015, 08.05.2015 e 06.11.2015 e richiamati i punti 1.5 e 1.6 dell'orc cale "Brescia-Caffaro", si dispone che l'utilizzo dell'acqua fluente nelle rogge che scorrono nelle l'allegato 3 della citata ordinanza sindacale e la curagione dell'alveo possa essere consentito azioni in deroga con le seguenti prescrizioni:

Obiettivi dello studio

L'obiettivo dello studio sperimentale che ATS propone in questo secondo progetto, partendo dai dati di inquinamento del suolo forniti da ARPA nella campagna 2014, è quello di conoscere per **le matrici vegetali grano e orzo granella, soia granella:**

- se avviene il passaggio di contaminanti dai suoli nei vegetali;
- quali siano le vie di assorbimento dei vegetali;
- quali contaminanti passino più facilmente;
- quali tecniche di coltivazione, raccolta e stoccaggio possano evitare la contaminazione del prodotto

Obiettivi dello studio

Arricchimento della banca dati, raccolti con modalità omogenee attraverso campionamenti ufficiali eseguiti da personale tecnico dell'ATS ed analizzati esclusivamente da:

- Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e Dell'Emilia-Romagna per la ricerca di PCDD/F e PCB

- Laboratorio di Sanità Pubblica per la ricerca di Metalli Pesanti

Obiettivi dello studio

la banca dati, creata nelle annate agrarie 2013-2014-2015, ha consentito, sulla base degli esiti favorevoli in un numero di campioni statisticamente significativo, di sollevare gli agricoltori dall'obbligo delle analisi della granella di mais e trinciato di mais prima del consumo del prodotto.

Obiettivi dello studio

0biettivo di questo secondo progetto è quello di **raccogliere un numero statisticamente significativo di campioni di orzo grano e soia in granella** che consenta di valutare la necessità di mantenere l'obbligo delle analisi per ogni essenza raccolta prima del suo consumo, o invece che per certificare la sicurezza del prodotto sia sufficiente adottare il monitoraggio della conformità a campione, già attivato da ATS per granella e trinciato di mais

Protocollo dello studio

Lo studio su granella di frumento, orzo e soia sarà effettuato con il prelievo di campioni, raccolti con modalità omogenee attraverso campionamenti ufficiali, eseguiti da personale tecnico dell'ATS ed analizzati esclusivamente dal IZS e LSP.
Il prodotto non conforme sarà trasferito al termoutilizzatore cittadino per la distruzione.

individuazione dei siti di campionamento

Il criteri nella scelta dei siti per l'attuazione del progetto sono gli stessi adottati per il primo studio:

1) inquinante più significativo per la salute coincidente con i livelli di concentrazione più elevati: PCDD/F;

2) individuazione di aree omogenee per livello d'inquinamento del suolo da PCDD/F, seguendo la classificazione di ARPA in quattro differenti categorie.

Protocollo di studio

La numerosità delle aziende operanti nelle aree di interesse e le differenti scelte aziendali sulle coltivazioni non avrebbero consentito il raggiungimento del numero statisticamente significativo dei campioni previsto nel progetto in breve tempo.

Per questa ragione è stato proposto agli agricoltori di riservare una parte dei loro terreni alla sperimentazione, utilizzando la restante porzione per la coltivazione scelta dalla azienda.

Protocollo di studio

Il programma prevede la semina di parcelle delle dimensioni minime di 50m x 25m, collocate su suoli di differente livello di contaminazione

a partire dall'autunno 2016, con raccolta in giugno 2017 dei prodotti, si realizzerà la coltivazione di orzo e grano su 33 parcelle .

Su gran parte delle medesime parcelle verrà seminata e coltivata la soia nel periodo estivo, con raccolta in settembre-ottobre 2017. L'annata 2017-2018 seguirà la medesima successione, auspicando di avere la disponibilità di parcelle tali da raggiungere il campionamento di 75 raccolti previsti per la sperimentazione per la soia e complessivi per orzo e grano.

Cronoprogramma del progetto di studio

Cronoprogramma

ATTIVITA'		MESI												MESI																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Pianificazione dello studio	Coordinamento con Enti coinvolti (Commissario Straordinario SIN, IZS,LSP, Comuni Brescia, Capriano d/C e Castelmella)	X																													
	Elaborazione del protocollo di studio	X																													
	richiesta di deroga di ATS ai comuni per la coltivazione sperimentale di orzo frumento e soia																														
	Ricevimento delle comunicazioni da parte degli agricoltori sul tipo di prodotto scelto per la semina (frumento,orzo,soia),stima del periodo di raccolta	X	X																												
Esecuzione dei campioni pianificati sulle matrici vegetali ad uso zootecnico e umano	A seguito di comunicazione della data precisa di raccolto ATS organizza la equipe attrezzata di tecnici DVSAOA per l'esecuzione dei campioni. Il campione eseguito nelle more delle indicazioni di cui alla relazione introduttiva deve essere conferito entro 12h ore al laboratorio incaricato per le analisi chimiche. Le partite di vegetali sottoposte a campionamento rimangono sotto vincolo sanitario sino all'esito delle analisi.																														
	grano e orzo granella	X							X	X					X							X	X								
	soia granella										X			X	X									X			X	X				
Esecuzione delle analisi chimiche sulle matrici campionate	Elenco degli analiti: PCB, PCDD/F, Hg, Cd, Pb, As		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Elaborazione dati e relazione finale	Elaborazione dati e relazione finale																												X	X	X

Protocollo di studio

Superficie minima di una parcella 50mx25 m

La coltivazione a cura del conduttore che ha dato il proprio assenso alla sperimentazione sul suo terreno

La richiesta di deroga alle ordinanze vigenti per la coltivazione sperimentale è stata inoltrata ai Comuni da ATS

Particelle coltivate nel primo anno di sperimentazione

Comune	Adesione (SI'/NO)	Livello di contaminazione (PCDD/F)	Foglio	Mappale	Orzo	Frumento	Soia
Brescia	si	Giallo	226	206	1	1	1
Brescia	si	Giallo	226	474	1	0	1
Brescia	si	Giallo	245	173	1	1	1
Brescia	si	Arancio	250	85	0	1	1
Brescia	si	Giallo	250	85	0	1	1
Brescia	sì	Arancio	251	158 e 160	1	1	1
Brescia	si	Giallo	248	19 e 176	1	0	1
Brescia	si	Rosso	229	124	0	1	1
Brescia	si	Arancio	229	124	0	1	1
Brescia	si	Rosso	229	262	0	1	1
Brescia	si	Arancio	229	262	0	1	1
Brescia	si	Rosso	250	10	1	0	1
Brescia	si	Giallo	257	7	1	0	1
Brescia	sì	Giallo	252	115	1	0	1
Brescia	si	Giallo	254	149	1	1	1
Brescia	si	Verde	255	148	1	1	1
Brescia	si	Verde	231	87	0	1	0
Brescia	si	Verde	231	314	1	1	1
Brescia	si	Giallo	252	127-128	0	1	1
Brescia	si	Giallo	246	12	0	1	1
Brescia	si	Arancio	245	345	1	0	1
Brescia	si	Giallo	248	17	1	0	1
Brescia	si	Giallo	229	28-259-261	1	1	1
Castelmella	sì	Giallo	9	16	1	0	1
Castelmella	sì	Giallo	9	354-355	1	0	1
Flero	si	Giallo	4	635	0	1	1
Flero	si	Giallo	1	809	1	1	1

Le aziende scelte per la collaborazione presentano livelli di inquinamento dei suoli differenti: questo consentirà di monitorare il trasferimento degli inquinanti nei vegetali a partire da concentrazioni nei suoli differenti

Attività di campionamento
in campo – 1 –

Le operazioni di campionamento saranno effettuate dai Tecnici della Prevenzione del Dipartimento Veterinario e Sicurezza degli alimenti di origine animale .

Per le operazioni di campionamento saranno adottate le precauzioni riportate nel documento:

«MIGLIORI PRATICHE AGROTECNICHE E SANITARIE NELLE AREE CON IL SUOLO CONTAMINATO» che detta le prescrizioni quali parte integrante della concessione di deroga all'ordinanza

Attività di campionamento in campo – 2 –

Il prelievo dei campioni avverrà con simulazione delle operazioni di raccolta

Da ogni coltivazione sarà estratto un campione significativo da inviare in due differenti aliquote ai due laboratori di riferimento, corredate da verbale

Per ogni sessione di campionamento si procederà con i prelievi a partire dai terreni a più bassa concentrazione di inquinante, per proseguire su terreni maggiormente contaminati, così da evitare cross-contaminazioni.

Attività di campionamento
in campo – 3 –

L'esecuzione dei campioni sarà preceduta:

- dalla georeferenziazione del sito, indispensabile per la correlazione dei risultati;
- dal controllo della pulizia della macchina per la raccolta, onde evitare potenziali contaminazioni;
- le piante raccolte per prime saranno escluse dalla raccolta per favorire la rimozione meccanica di residui eventualmente ancora presenti.

Risultati

Gli esiti di tutte le analisi effettuate sulle differenti matrici saranno confrontati con i limiti di conformità definiti dalla norma per l'uso sicuro dei prodotti, e con

i livelli di raccomandazione indicati dalla Comunità Europea come le soglie oltre le quali è necessario attivarsi per individuare le possibili fonti di contaminazione.

Riferimenti normativi per i valori limite:

Vegetali uso zootecnico e/o biomassa:

- Dir. 32/2002/CE e s.m.i. (per PCB, diossine e furani e per i metalli pesanti);

Vegetali uso umano:

- Racc. 2013/711/UE e s.m.i. (per PCB, diossine e furani in cereali e semi oleosi);
- Reg. (CE) 1881/2006 e s.m.i. (per i metalli pesanti);

DISCUSSIONE

Controllando tutte le variabili tecnologiche che potrebbero favorire la contaminazione con terra/terriccio/polveri inquinati, si ritiene che possano essere raggiunti al termine dello studio due risultati:

- verifica dell'assenza di contaminazione a livello della porzione vegetativa della pianta attribuibile al solo assorbimento radicale degli inquinanti indagati;
- verifica dell'efficacia delle metodiche agronomiche per il contenimento dell'insudiciamento, da applicare in tutte le fasi della manipolazione, dalla raccolta al trasporto e stoccaggio.

Iniziativa ATS di assistenza alle imprese

In occasione di questo studio ATS ha voluto approfondire con le imprese le problematiche del lavoro agricolo in aree inquinate

Iniziativa ATS di assistenza alle imprese

Tutte le ordinanze che imponevano la limitazione dell'uso dei suoli inquinati dalla ditta Caffaro hanno sempre richiamato le aziende agricole al rispetto della normativa vigente sulla tutela dei lavoratori.

La maggior parte delle imprese, impegnate nelle aree inquinate richiamate nelle ordinanze, è costituita da imprese familiari o individuali o Società agricole semplici, che, pur rientrando le lavorazioni agricolo nel campo di applicazione del D.Lgs.81/2008, non sono soggette all'obbligo di valutazione del rischio.

Questa condizione potrebbe dare luogo ad esposizione improprie per non conoscenza compiuta del rischio

Iniziativa ATS di assistenza alle imprese

La ATS, per perseguire l'obiettivo che le è proprio di prevenzione sanitaria, ha voluto nell'occasione di questo studio promuovere la tutela della salute dei professionalmente esposti all'inquinamento ambientale da POPs.

Di qui la iniziativa di tenere un **incontro di formazione** destinato a tutti i proprietari dei terreni inquinati da PCB, PCDD/F e metalli pesanti, nonché ai lavoratori addetti alle attività agricole esercitate sui suoli ricompresi nelle aree di efficacia delle ordinanze sindacali il giorno **15 dicembre 2016 presso la sede dell'UTR di Brescia**

Iniziativa ATS di assistenza alle imprese

Corso di formazione

"La prevenzione e la protezione della salute dei lavoratori agricoli che operano su suoli contaminati da POPs e metalli pesanti"

Brescia 15 dicembre 2016

Dr Ettore Brunelli, Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro

Iniziativa ATS di assistenza alle imprese

All’incontro è seguito l’inoltro per posta a ciascuna impresa di un questionario, da restituire compilato al Servizio PSAL, e finalizzato a

- raccogliere informazioni utili a comprendere il livello di consapevolezza del rischio di esposizione ad inquinanti cancerogeni e non cancerogeni durante l’attività in aree inquinate da POPs
- l’utilizzo regolare di dispositivi di protezione individuale e di procedure finalizzate a minimizzare le esposizioni improprie.
- Definire i temi della formazione alle imprese sulla base delle criticità emerse dai questionari

Nell’Atto di definizione dei rapporti tra il Comune di Brescia e l’Istituto Superiore di Sanità per la “VALUTAZIONE DEL RISCHIO IGIENICO-SANITARIO DEI SUOLI COMPRESI NEL SIN BRESCIA CAFFARO” (2008)

par.10.. «La **valutazione del rischio per contatto dermico con il suolo e per inalazione di PCB particellare , valutando anche l’eventuale esposizione dei lavoratori agricoli non rileva un particolare rischio sia per gli effetti tossici che per gli effetti cancerogeni.**

In ogni caso è consigliabile adottare quanto riportato nelle “buone pratiche agricole”, stabilite anche a livello locale.»

LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

documento

Il tavolo tecnico appositamente riunito ha elaborato nel 2007 a livello locale « Migliori pratiche agrotecniche e sanitarie nelle aree con suolo contaminato» integrandolo con un aggiornamento del dicembre 2015 riguardante prescrizioni sulle modalità di irrigazione e curagione dei fossi.

- I **Comuni** hanno recepito il documento allegandolo alla deroga al divieto di coltivazione.

CONCLUSIONI

Qualsiasi conclusione sullo studio al momento appare prematura

Se gli obiettivi saranno raggiunti la conoscenza del comportamento degli inquinanti nelle produzioni agricole attive sui siti inquinati dalla ditta Caffaro, consentirà, sulla base di dati solidi, di proseguire nelle limitazioni d'uso delle aree agricole, confermando o modificando il contenuto delle ordinanze sindacali vigenti attualmente, e di effettuare, sulla scorta delle conoscenze acquisite, una migliore valutazione dell'impatto dell'inquinamento sulla qualità dei prodotti agricoli destinati al consumo umano ed animale.

Grazie per l’attenzione

Laboratorio Brescia

Gli studi di ATS Brescia per il recupero agricolo
delle aree contaminate da composti organici persistenti

Sistema Socio Sanitario
Regione Lombardia
ATS Brescia

Rivalutazione dei risultati dell'Orto Sperimentale con coltivazione in campo

Dr.ssa Grazia Orizio
UO Medicina Ambientale
Dipartimento di Igiene e Prevenzione Sanitaria

Brescia, 21 Marzo 2017

PREMESSA

Questo studio rappresenta la prosecuzione ed estensione in campo del progetto “Orto sperimentale” in serra.

Nelle conclusioni dello studio di cui sopra 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**”.

In CdS Istruttoria del 13/12/16 valutata la Relazione Finale dell’Orto Sperimentale in serra il Ministero dell’Ambiente e Regione Lombardia concordavano sulla necessità di una sperimentazione in campo

Il Commissario Straordinario SIN Caffaro ha incaricato ATS Brescia e ERSAF per la realizzazione del progetto, per un costo complessivo di 260.000,00€.

Prevista la consulenza scientifica di ISS.

OBIETTIVI - 1

1. Orto Sperimentale in campo

Valutare il **potenziale trasferimento** suolo-pianta in diverse specie orticole di alcuni tipici contaminanti presenti nei suoli del SIN “Brescia-Caffaro”

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 = Cveg/Csuolo**

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

OBIETTIVI - 2

2. Polveri sollevate da attività agricole

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

Studiare il **rischio per gli operatori** addetti alle diverse lavorazioni agricole nonché all'elaborazione di **modelli per valutare il rischio per la popolazione residente** in prossimità delle aree agricole oggetto di coltivazione

METODI – ORTO: le specie

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 (con e senza pacciamatura);
10. pomodoro.

METODI –ORTO: l’area

Le colture orticole saranno collocate 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 essere fortemente contaminata

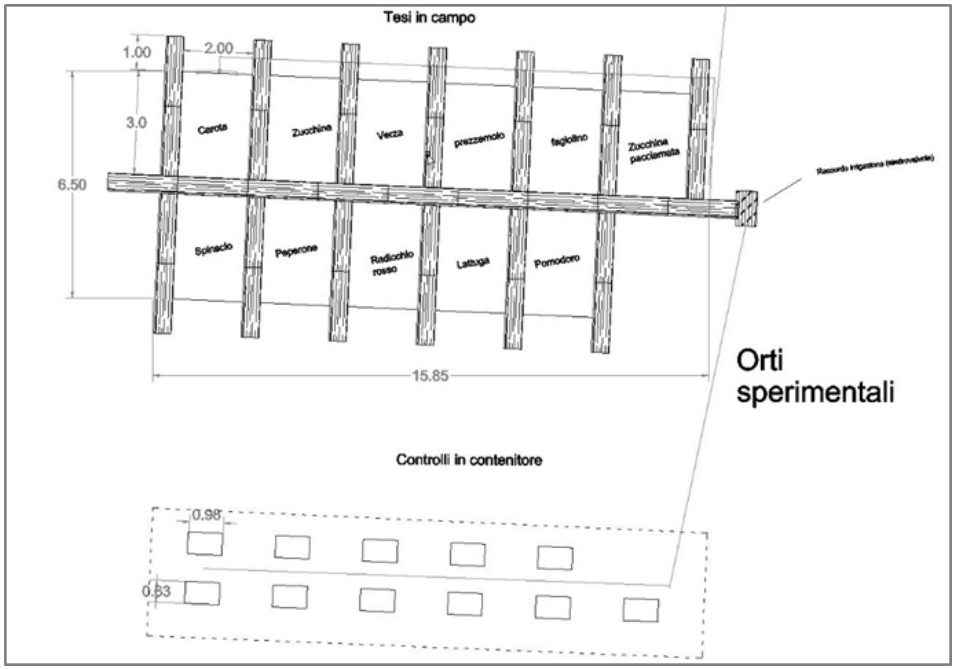
METODI – ORTO: le particelle

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

Durante il ciclo vegetativo si procederà ad **interventi colturali specifici** per ogni coltura, intervenendo con trattamenti fitosanitari solo in caso di necessità

Irrigazione manuale

Sistema di **irrigazione automatico** a goccia



METODI – ORTO: il controllo

Previsto un «controllo» dell'esperimento: ogni specie sarà coltivata anche su terreno «pulito»

- Il terreno pulito necessario verrà prelevato da un campo agricolo di proprietà del Comune di Brescia e condotto dall'Istituto Tecnico Agrario Statale "G. Pastori" sito nel quartiere San Polino a sud est della città.
- 11 cassoni in plastica, dove le 11 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
- 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;

METODI – ORTO: campioni ed analisi del suolo

Per ogni particella in sperimentazione sarà prelevato un **campione composito di suolo**, ottenuto attraverso la raccolta di 6 o più sub-campioni prelevati mediante trivella manuale

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.

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 11 campioni elementari prelevati da ognuna delle 11 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;
- IPA.

METODI – ORTO: campioni ed analisi dei vegetali

Campionamento dei vegetali: personale ATS

Operazioni di raccolta: generalmente singole, tranne che per le essenze a produzione scalare, il cui campione sarà raccolto all'inizio, a metà ed alla fine del periodo di produzione

Preparazione del campione per le analisi: a cura del Laboratorio di Sanità Pubblica (LSP).

Ricerca di PCB, Diossine e Furani e IPA: Istituto Zooprofilattico Sperimentale (IZSLER)

Ricerca dei metalli pesanti: LSP.

METODI – MONITORAGGIO POLVERI

Confronto tra tre diverse tipologie di lavorazioni agricole dei terreni:

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

Per ognuna delle tre tipologie di lavorazione: monitoraggio della **qualità dell'aria e del contenuto di polveri**, tramite apposite misurazioni mediante centraline e campionatori.

Valutata anche la risposta in termini di confronto in termini di **resa economica** rispetto alle lavorazioni tradizionali.

In collaborazione con L'UO Igiene Tossicologia Prevenzione Occupazionale della Cattedra di Igiene Industriale (UNIBS) si valuterà **l'esposizione dei lavoratori** con una metodica granulometrica che permette di valutare l'impatto anche di lavorazioni di breve durata.

Sarà effettuato uno studio modellistico che, partendo dai dati delle polveri raccolti a bordo campo, stimerà **la ricaduta degli inquinanti** derivanti dalle differenti tecniche agricole utilizzate **sulla popolazione residente** nelle aree circostanti i fondi agricoli.

CRONOPROGRAMMA – 16 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						■	

SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITA'

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 BS 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 e popolazione alle polveri dovute alle lavorazioni agricole;
- Predisposizione della relazione finale.

Sistema Socio Sanitario

Regione Lombardia

ATS Brescia

...grazie per l'attenzione

E grazie ai componenti del GdL:
Dr.ssa Lucia Leonardi – ATS Brescia UO Medicina Ambientale, DIPS
Dott. Paolo Nastasio – ERSAF
Dott. Simone Anelli – ERSAF

Con la supervisione scientifica dell'Istituto Superiore di Sanità,
Dott.ssa Eleonora Beccaloni