



LINDANET
Interreg Europe



European Union
European Regional
Development Fund

Programma di caratterizzazione del suolo e biomonitoraggio vegetale e animale

Marcello Sala

IZSLT

Osservatorio Epidemiologico

Roma-Lazio (Italy)

marcello.sala@izslt.it

Eleonora Beccaloni

ISS – Ambiente e Salute

U.O. Esposizione a contaminanti in aria, nei suoli e da stili di vita

Roma-Lazio (Italy)

eleonora.beccaloni@iss.it

Colleferro – Roma - 10 OTTOBRE 2020

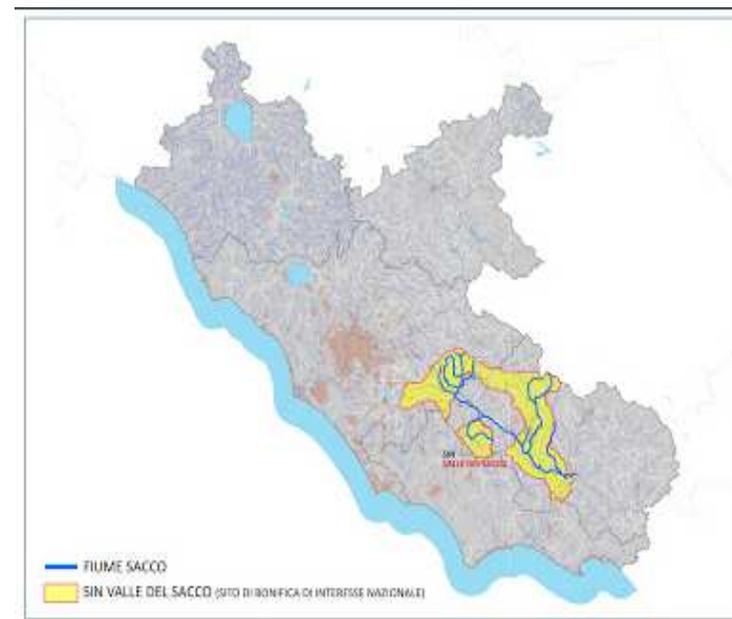
SIN Valle del Fiume Sacco

Decreto MATM del 22 novembre 2016

Bacino del fiume

- 19 comuni (3 Roma + 16 Frosinone)
- Area: 651 Km²
- Asta fluviale: 54 Km
- Qualità delle acque:

«fortemente compromessa» (D.lgs. 152/99)



BACINO	CORSO D'ACQUA	COMUNE	LOCALITA'	SECA	SACA
Sacco	Sacco	Colleferro	Via Casilina km 47	3	sufficiente
Sacco	Sacco	Ceccano	Ponte pedonale	5	pessimo
Sacco	Sacco	Falvaterra	Contrada S. Sossio	5	pessimo
Sacco	Savo	Valmontone (RM)	Via Casilina km 47	5	pessimo

Background 1 - l'antefatto 2005

- PNR. Campione di latte bovino nel comune di Gavignano positivo 30 volte superiore al limite di legge (0,003mg/kg) per beta-esaclorocicloesano.
- Isomero residuo della sintesi del Lindano
- Colleferro: area industriale abbandonata (produzione pesticidi, ind. ferroviaria, bellica, altre manifatture)
- Stoccaggio fusti residui lavorazione in 2 cave di pozzolana
- Controllato il latte in tutte le aziende bovine e ovine-caprine della Valle (n=244)
- **34 positive: dimostrata associazione con consumo foraggi irrigati con acque del Sacco (RR=111 e RAE=99%)**



Background 2 - 2005

- D.P.C.M. 19/05/2005. Nomina Ufficio Commissariale e Commissario delegato - Dichiarato stato di emergenza socio-ambientale per 9 comuni (3 Roma + 6 Frosinone).
- Precauzione: disp n. 2 del 09/09/2005- Interdette all'uso agricolo
 - Aree esondabili con ritorno < 30 anni
 - Terreni entro 100 metri dall'argine (dislivello < 5 mt)

C.d. Aree ripariali: vietata coltivazione per alimentazione umana, animale, stazionamento, pascolo (ANCORA IN ATTO)

Background 3 – caratterizzazioni in emergenza

2006 – 2008 terreni, acque, sedimenti

- **2006:** area 9 comuni (NORD)
Diffusa contaminazione da DDT, DDD, DDE, a-b-g HCH in tutte le matrici
- **2008:** restanti 7 comuni (SUD) della provincia di Frosinone
Analoga diffusa contaminazione (Ceccano +++)
Contaminazione da HCH in latte bovino e tessuti
Competenze ufficio Commissariale estese all'area SUD (DPCM 29/10/2010)

Background 4 – arriviamo ad oggi

- Dopo la fine dello stato emergenziale nessun altro monitoraggio ambientale !
- **2006-2019**. Costante biomonitoraggio latte e foraggi nell'ambito del PNR in modalità extrapiano mirato (D.lgs n. 158 del 16 marzo 2006) eseguito da Servizi Veterinari - Servizi Igiene degli Alimenti e Nutrizione (SIAN) di ASL Roma 5 e ASL di Frosinone



Progressiva riduzione dei campioni positivi e delle concentrazioni di **β-HCH** nel latte e foraggi

Associazione con fattori di rischio prima non noti (terre riporto lavori TAV)

Il Piano di caratterizzazione delle AAR 2020

Obiettivi

- Definitiva caratterizzazione post-emergenziale dei terreni ripariali secondo **modello integrato terreno-vegetali-animali**
- Verifica del modello concettuale della contaminazione e valutazione del rischio di esposizione sui principali bersagli (vegetali-animali-uomo)
- Eventuale modifica misure cautelari interdittive sui terreni, ancora in essere
- Individuazione misure di messa in sicurezza o bonifica dei terreni contaminati

Finanziamento: 4 milioni €

IMPORTANTE NOVITA'

DM 1 marzo 2019 n. 46

stabiliti limiti di legge (CSC) per i contaminanti nei terreni

Area soggetta a caratterizzazione

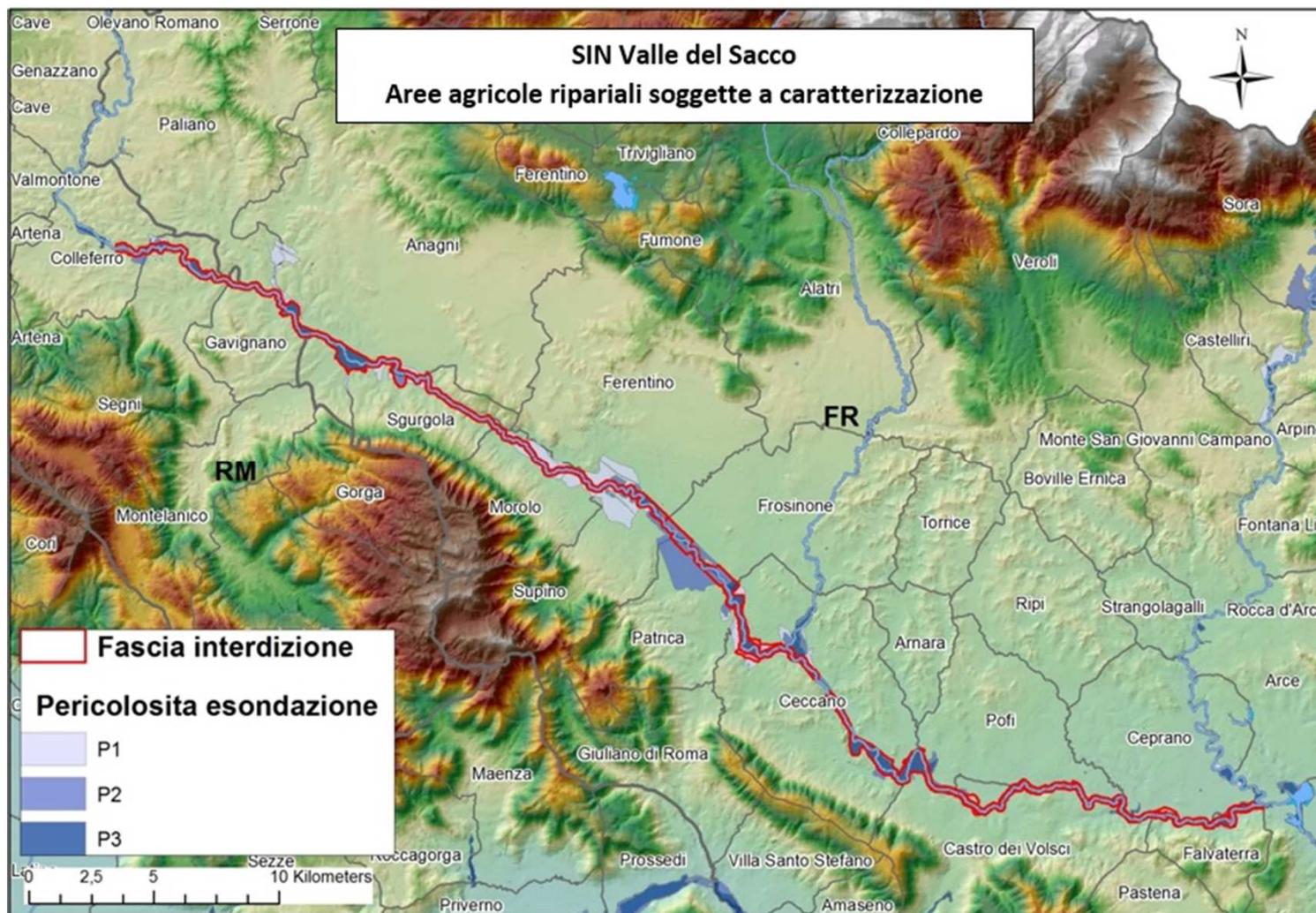
- Asta fluviale di ca 54 Km a valle di Colleferro
 - **Area cd interdetta** entro 100 mt dall'argine in riva SN e DS
- +
- **Area cd di perimetrazione** corrispondente alla fascia esondabile con tempi di ritorno < 30 anni
-
- Estensione ca 1.730 ettari con esclusione aree già interessate da bonifica



Fiume Sacco

Area di caratterizzazione suoli agricoli ripariali

SEGEMENTO	AREA	COMUNE
NORD	9 COMUNI (11) - parte nord	Segni
	9 COMUNI (11) - parte nord	Colleferro
	9 COMUNI (11) - parte nord	Paliano
	9 COMUNI (11) - parte nord	Gavignano
	9 COMUNI (11) - parte nord	Anagni
	9 COMUNI (11) - parte nord	Sgurgola
	9 COMUNI (11) - parte nord	Morolo
	9 COMUNI (11) - parte nord	Supino
	9 COMUNI (11) - parte nord	Ferentino
SUD	7 COMUNI - parte sud	Patrica
	7 COMUNI - parte sud	Frosinone
	7 COMUNI - parte sud	Ceccano
	7 COMUNI - parte sud	Castro dei Volsci
	7 COMUNI - parte sud	Pofi
	7 COMUNI - parte sud	Ceprano
	7 COMUNI - parte sud	Falvaterra

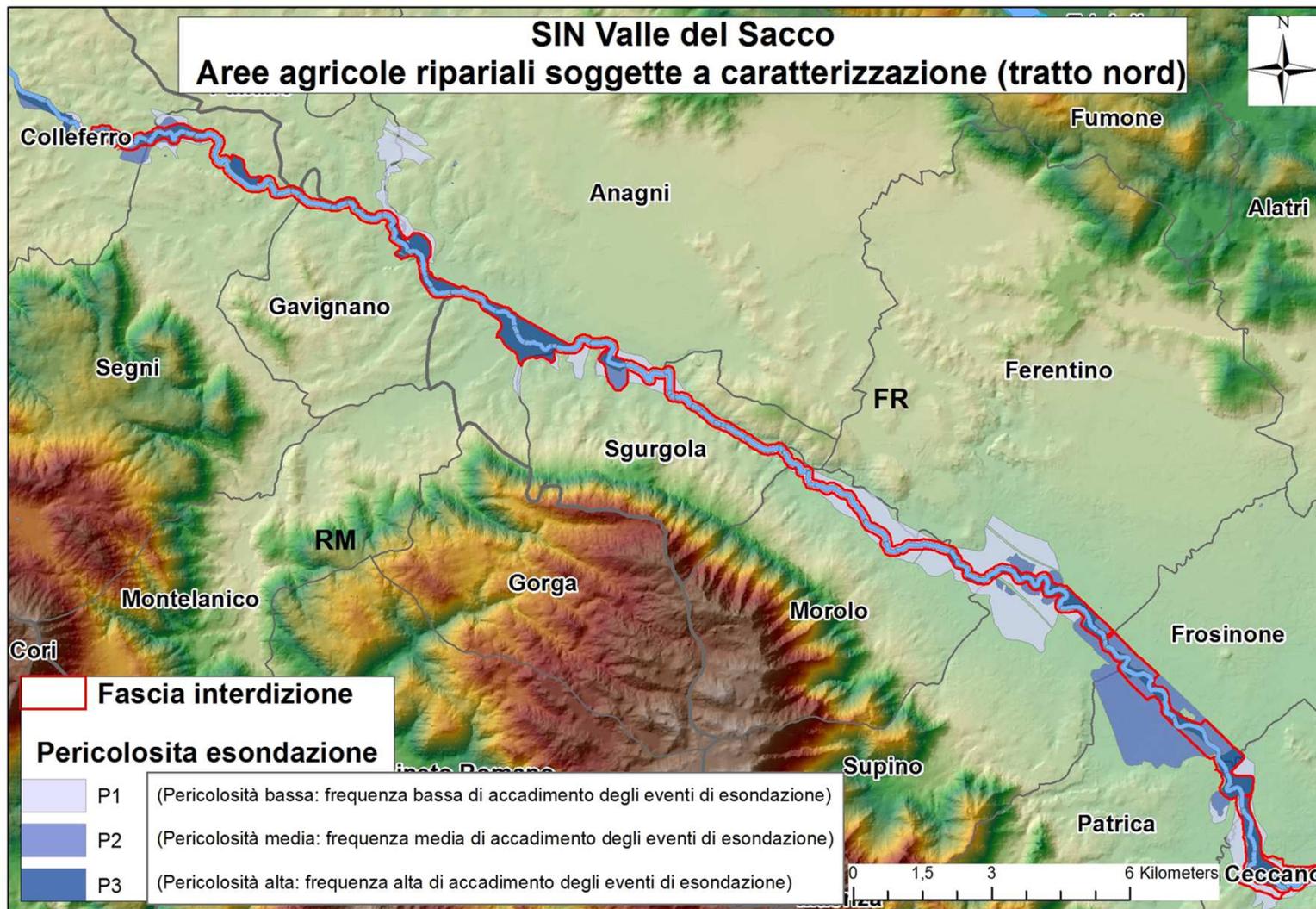


Fiume Sacco

Area di caratterizzazione suoli agricoli ripariali

AREA NORD

9 comuni

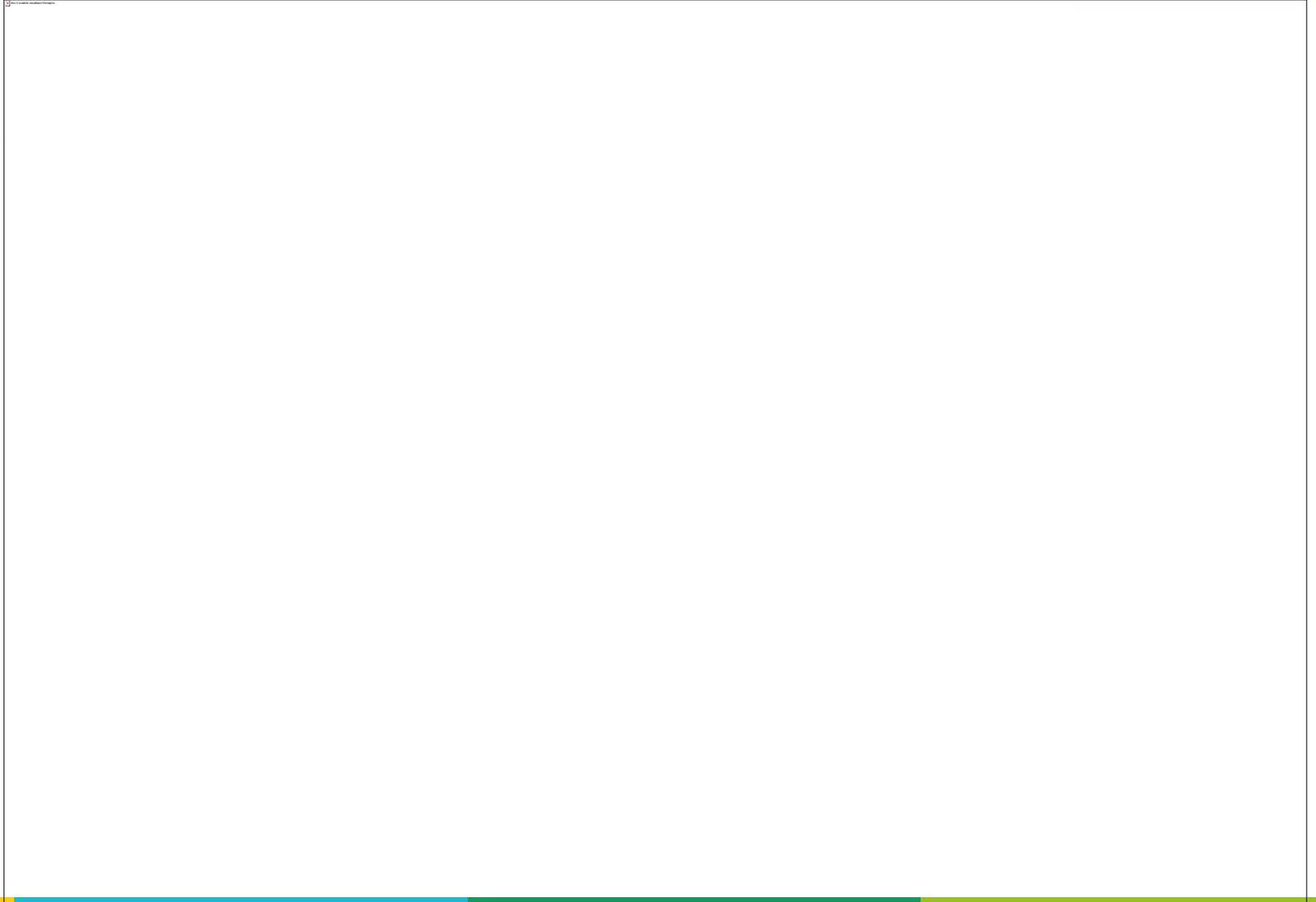


Fiume Sacco

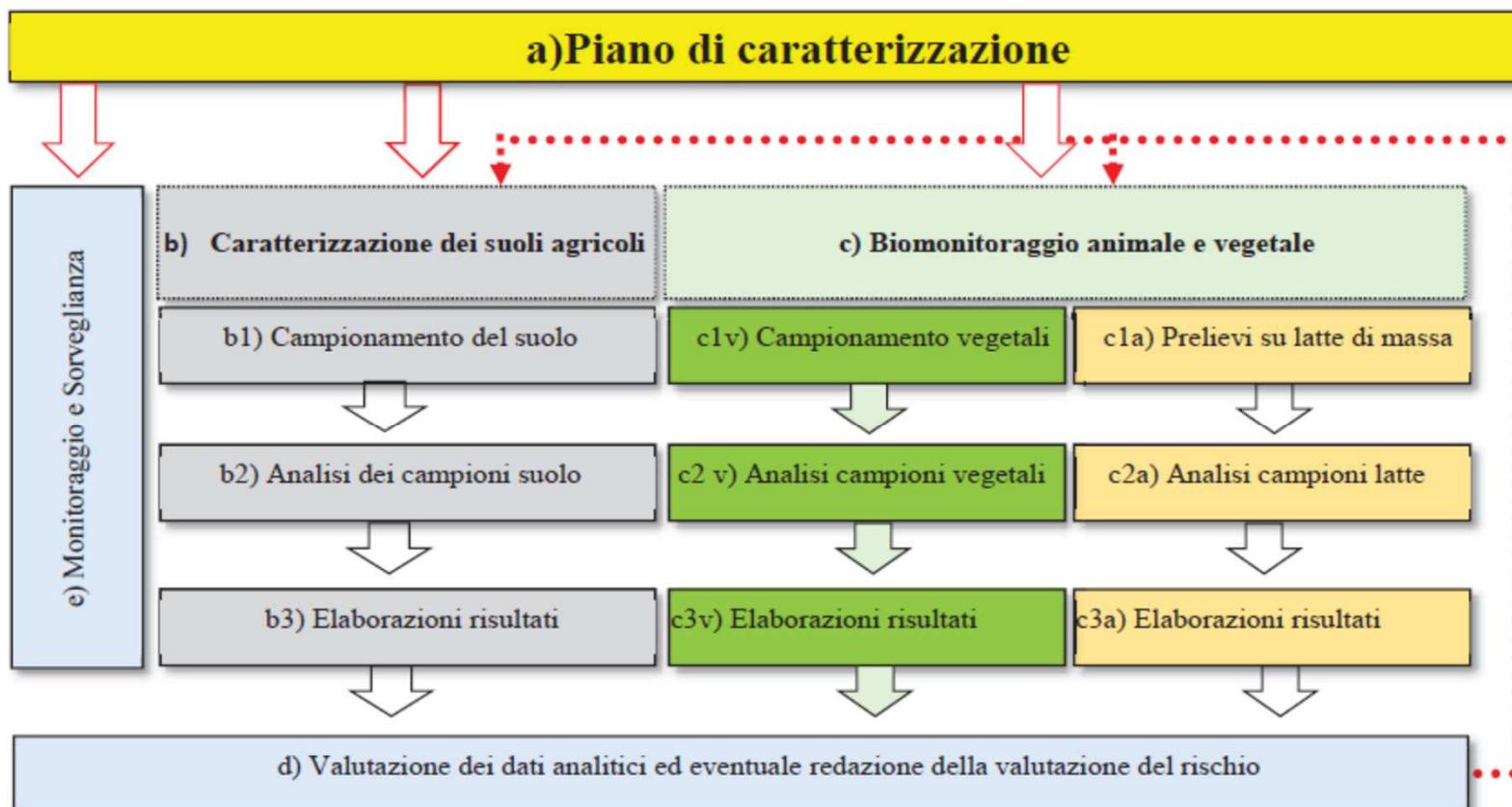
Area di caratterizzazione suoli agricoli ripariali

AREA SUD

7 comuni



Articolazione intervento



Articolazione intervento

- Area NORD e SUD suddivise in SUB AREE OMOGENEE
- Campionamento delle unità di prelievo progressivo per sub area
- Progressione da NORD a SUD
- 1° Aree interdette  2° Aree esondabili
- Progressiva «liberalizzazione» uso unità di prelievo non contaminate o con presenza < CSC

Si definisce “Unità di prelievo” la singola particella catastale ricoprente una lunghezza lineare di 200 mt lungo l’asta del fiume ed una larghezza corrispondente al limite dell’area di interdizione o perimetrazione P. Le particelle catastali di estensione lineare inferiore ai 200 mt saranno unite fino a raggiungere un’estensione lineare minima di 200 mt ed una larghezza corrispondente al limite dell’area di interdizione o perimetrazione P3.

Soggetto Attuatore Unico

Direzione regionale Politiche Ambientali e Ciclo dei Rifiuti

Soggetti coinvolti e ruoli

FASE	LINEA DI ATTIVITA'	SOGGETTO COINVOLTO	FORMA DI AFFIDAMENTO
PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	1. redazione del piano 	ISS/IZSLT	Convenzione tra pubbliche amministrazioni ex art. 15 l. n. 241/1990 s.m.i
CARATTERIZZAZIONE DEI SUOLI	2. Campionamenti 3. Analisi 4. Elaborazione risultati	Soggetto esterno qualificato	Gara ad evidenza pubblica ex Dlgs n. 50/2016
BIOMONITORAGGIO ANIMALE E VEGETALE	1. Prelievi delle matrici vegetali, animali 2. Analisi di laboratorio 3. Elaborazione risultati	IZSLT/ASL	Convenzione tra pubbliche amministrazioni ex art. 15 l. n. 241/1990 s.m.i L'attività prevede anche un coinvolgimento delle AASSLL territoriali che sarà gestito direttamente da IZSLT
INDIRIZZO, SORVEGLIANZA E CONTROLLO	1. Reporting tecnico-scientifico periodico alla Regione Lazio sulle modalità di svolgimento delle attività, sugli esiti, sulle criticità e sulle possibili ipotesi di superamento delle stesse; 2. Sorveglianza sulle tecniche e sulla strumentazione utilizzata e sulla rispondenza con le disposizioni normative vigenti; 3. Eventuale validazione ove necessario e previsto dalle norme vigenti dei verbali di campionamento e dei rapporti di prova.	ISS	Convenzione tra pubbliche amministrazioni ex art. 15 l. n. 241/1990 s.m.i
VALUTAZIONE DEL RISCHIO	1. Valutazione dei dati 2. Valutazione del rischio	ISS IZSLT	Convenzione tra pubbliche amministrazioni ex art. 15 l. n. 241/1990 s.m.i

Caratterizzazione dei suoli

Allegati 1 (criteri) e 2 (CSC) DM 1 marzo 2019 n. 46

Per ogni punto di prelievo: 10 *campioni elementari* per punti incrementali VS superficie, miscelati in 1 *Campione globale*

Profondità 0-30 o 0-50 cm p.c. per orticoli

Profondità 0-80 cm per frutteti

Stima soggetta a possibile ricalcolo previo sopralluogo

FASE	Settore AAR	estensione lineare asta fluviale (Km)	numero Unità di prelievo	numero campioni globali	numero campioni elementari
1	NORD	23	230	230	2.300
2	SUD	31	310	310	3.100
1+2	Totale	54	540	540	5.400

(54.000 metri / 200 metri= 270 Unità di prelievo per ogni lato = circa 540 campioni globali)

Contaminanti ricercati nei suoli

Composti inorganici

- ANTIMONIO
- ARSENICO
- BERILLIO
- CADMIO
- COBALTO
- CROMO TOTALE
- CROMO VI
- NICHEL
- PIOMBO
- RAME
- SELENIO
- TALLIO
- VANADIO
- ZINCO

Aromatici policiclici

- BENZO (a)ANTRACENE
- BENZO (a)PIRENE
- BENZO (b)FLUORANTENE
- BENZO (k)FLUORANTENE
- BENZO (g, h, i)PERILENE
- CRISENE
- DIBENZO (a, h)ANTRACENE
- INDENOPIRENE

Fitofarmaci

- ALDRIN
- α -ESACLOROESANO
- β -ESACLOROESANO
- γ -ESACLOROESANO (LINDANO)
- CLORDANO
- DDD
- DDT
- DDE
- DIELDRIN
- ENDRIN

Diossine e furani

- Sommatoria PCDD, PCDF + DIOXIN-LIKE (PCB-DL)** (conversione T.E)
- PCB non DL ***

Idrocarburi

IDROCARBURI C10-C40 (1)

Altre sostanze

AMIANTO (2)



DM 1 marzo 2019 n. 46

Biomonitoraggio dei vegetali

Prelievi simmetrici e contestuali a quelli sui suoli

Medesima numerosità di campioni elementari e globali

Integrazione suoli-vegetali

Captazione nel tempo dai suoli-acque, anche a basse concentrazioni, e accumulo nei vegetali

Maggiore *sensibilità* del processo di caratterizzazione

Fitofarmaci ricercati in tutti i campioni vegetali

Organoclorurati

- ALDRIN
- α -ESACLOROESANO
- β -ESACLOROESANO
- γ -ESACLOROESANO (LINDANO)
- CLORDANO
- DDD
- DDT
- DDE
- DIELDRIN
- ENDRIN

Composti ricercati nei vegetali in caso di evidenza di riscontro nei terreni corrispondenti

Composti inorganici

- ANTIMONIO
- ARSENICO
- BERILLIO
- CADMIO
- COBALTO
- CROMO TOTALE
- NICHEL
- PIOMBO
- SELENIO
- TALLIO
- VANADIO

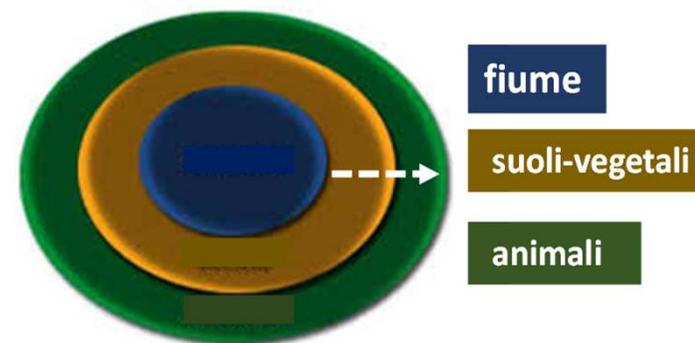
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

- BENZO (a)ANTRACENE
- BENZO (a)PIRENE
- BENZO (b)FLUORANTENE
- CRISENE



Biomonitoraggio animale

- Perimetrazione estesa a 500 mt dall'argine
- Prelievi su latte di massa (ASL) bovini e ovini
- Ricercato solo β -HCH
- Questionario rilevazione possibili esposizioni
- Se suoli e/o vegetali contaminati, ricercati anche altri contaminanti bioaccumulabili su latte o organi di capi a fine carriera

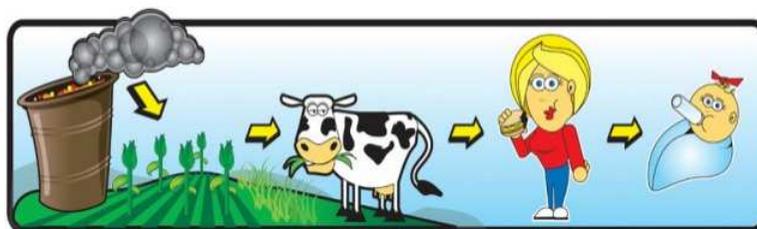


FASE	Settore AAR	estensione lineare asta fluviale (Km)	numero aziende zootecniche entro 500 mt	numero campioni/ anno β -HCH
1	SUD	31	20	40
2	NORD	23	30	60
1+2	Totale	54	50	100

Bioaccumulo e biomonitoraggio animale

Integrazione suoli-vegetali-animali

- Incremento sensibilità del processo di caratterizzazione (*in grado di svelare bioaccumulo - biomagnificazione della contaminazione anche se i suoli risultano non contaminati (< LOD) o scarsamente contaminati (<LOQ; <CSC)*)
- Possibilità di accertare il passaggio dei contaminanti alla catena alimentare
- Aspetto socio-economico: territori ad intensa attività agricola e zootecnica



Valutazione del rischio

Algoritmo della caratterizzazione per unità di prelievo

- suoli e vegetali < CSC o limite di legge
 - rimozione interdizione per uso agricolo
- suoli < CSC e vegetali < limite di legge ma > LOQ
 - mantenimento interdizione e approfondimenti
- suoli > CSC e/o vegetali > limite di legge
 - mantenimento interdizione e *campionamento mirato*:
 - a. ripetizione del campionamento nell'unità di prelievo
 - b. estensione centrifuga campionamento oltre perimetrazione (unità di prelievo mirato)



Unità di prelievo mirato - criteri di selezione

Presenza di terreni ad uso agricolo

Presenza di terreni a coltivazione stagionale anche privato/familiare

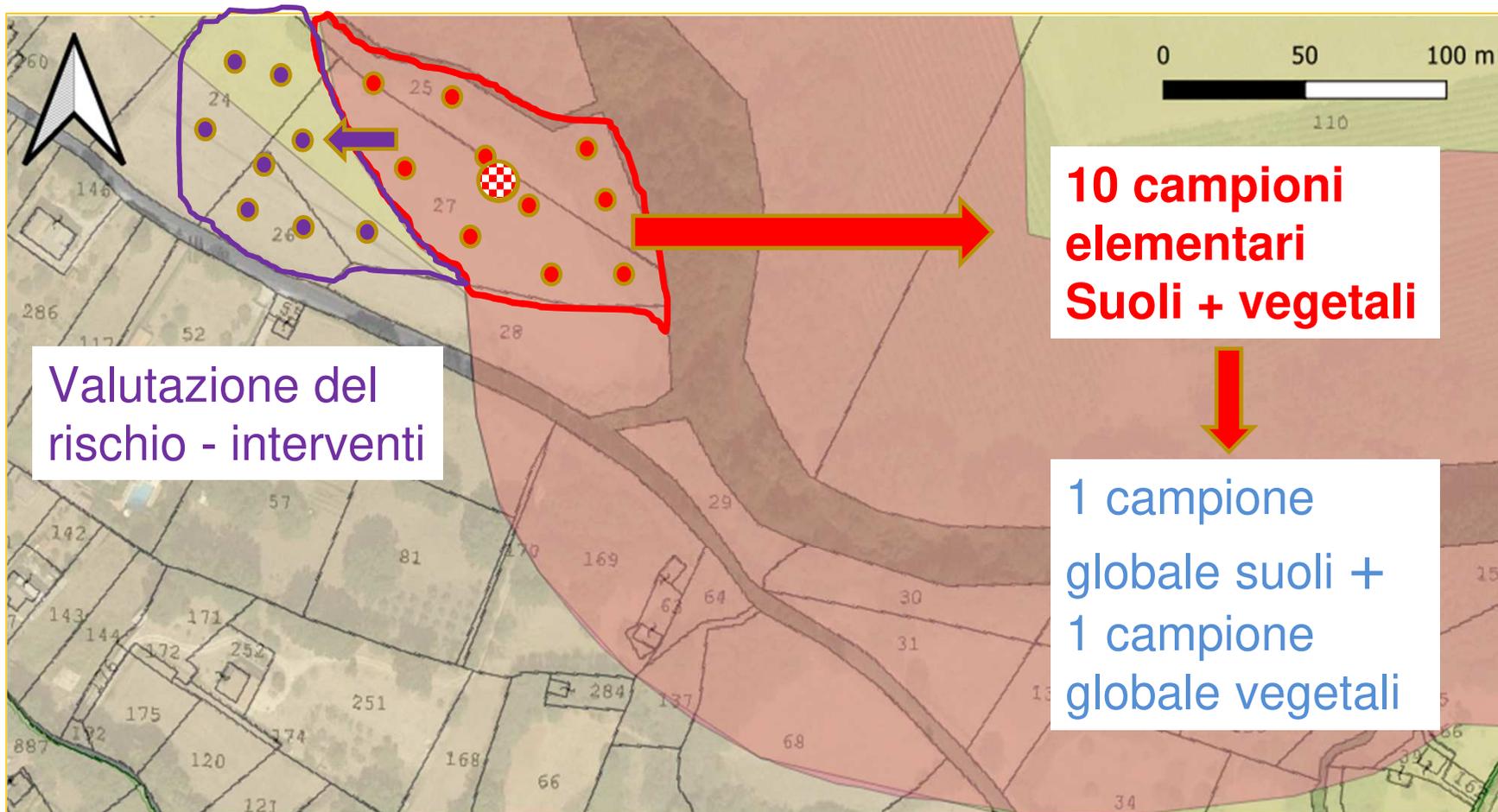
Prossimità aree abitate

Presenza attività zootecnica anche ad uso familiare

Analisi modello concettuale e valutazione del rischio sanitario

(compatibilità degli esiti analitici con processi produttivi agricoli, zootecnici ed esposizione umana)

Unità di prelievo - Unità di prelievo mirato



Monitoraggio e sorveglianza

- Effettuare ricognizione delle Unità di prelievo prima dell'esecuzione del campionamento
- Disporre l'eventuale modifica, in incremento o decremento, del numero di campioni elementari previsti (N=10) in funzione delle specifiche caratteristiche "de facto" dell'Unità di prelievo emerse in fase di ricognizione,
- Confermare la numerosità prevista o stabilire la nuova numerosità dei campioni elementari per l'Unità di prelievo ed individuare i singoli punti di prelievo.
- Vigilare sul rispetto delle procedure operative di campionamento di terreni e vegetali previste nel Piano di caratterizzazione
- Vigilare sulla corretta costituzione dei *campioni globali*

Monitoraggio stati di avanzamento, rimodulazione e azioni correttive

Cronoprogramma

CARATTERIZZAZIONE AREE RIPARIALI - CRONOPROGRAMMA DI MASSIMA

Attività	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
Campionamento matrice terreno e matrice vegetale		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Analisi chimiche ed elaborazione esiti analitici su matrice suolo e vegetale (*)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Biomonitoraggio animale e vegetale ed esiti analitici (**)																									
Monotiraggio e vigilanza																									
Analisi del Rischio							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				

(*) solo relativamente alla ricerca di beta-HCH; IPA e Composti inorganici a seguito dell'esiti analitico sui terreni

(**) valutazione basata su precedente documento "Quesiti ASL" tempo stimato da approvazione progetto e stanziamento budget



- 2 squadre operanti in parallelo su 5 giorni / settimana
- 2 unità di prelievo x squadra / die
- 80 unità di prelievo / mese
- Analisi complete suoli e terreni a 13 mesi da inizio Fase operativa





LINDANET
Interreg Europe



European Union
European Regional
Development Fund

Grazie per l'attenzione

Questions welcome

Perché i veterinari? Cosa c'entra l'epidemiologia?



- I veterinari vigilano sulla **sicurezza alimentare**
- La **valutazione del rischio** in sicurezza alimentare è una pratica consolidata
- Esistono dei Piani di monitoraggio sulla salubrità della produzione primaria (**Piano Nazionale Residui** e Piano Nazionale Alimentazione Animale)
- Di recente acquisita esperienza in monitoraggio ambientale in situazioni di **emergenza**
- **Biomonitoraggio animale** = pratica riconosciuta efficace/efficiente in corso di monitoraggio su situazioni di rischio ambientale da sostanze chimiche

Razionale del biomonitoraggio animale

- **Lipofilia** di alcune sostanze
- Ruolo di “**accumulatori**” che gli animali svolgono nel ciclo di varie molecole tossiche provenienti dal mondo vegetale e minerale
- Veloce ciclo produttivo/riproduttivo
- Esistente circuito di controlli

