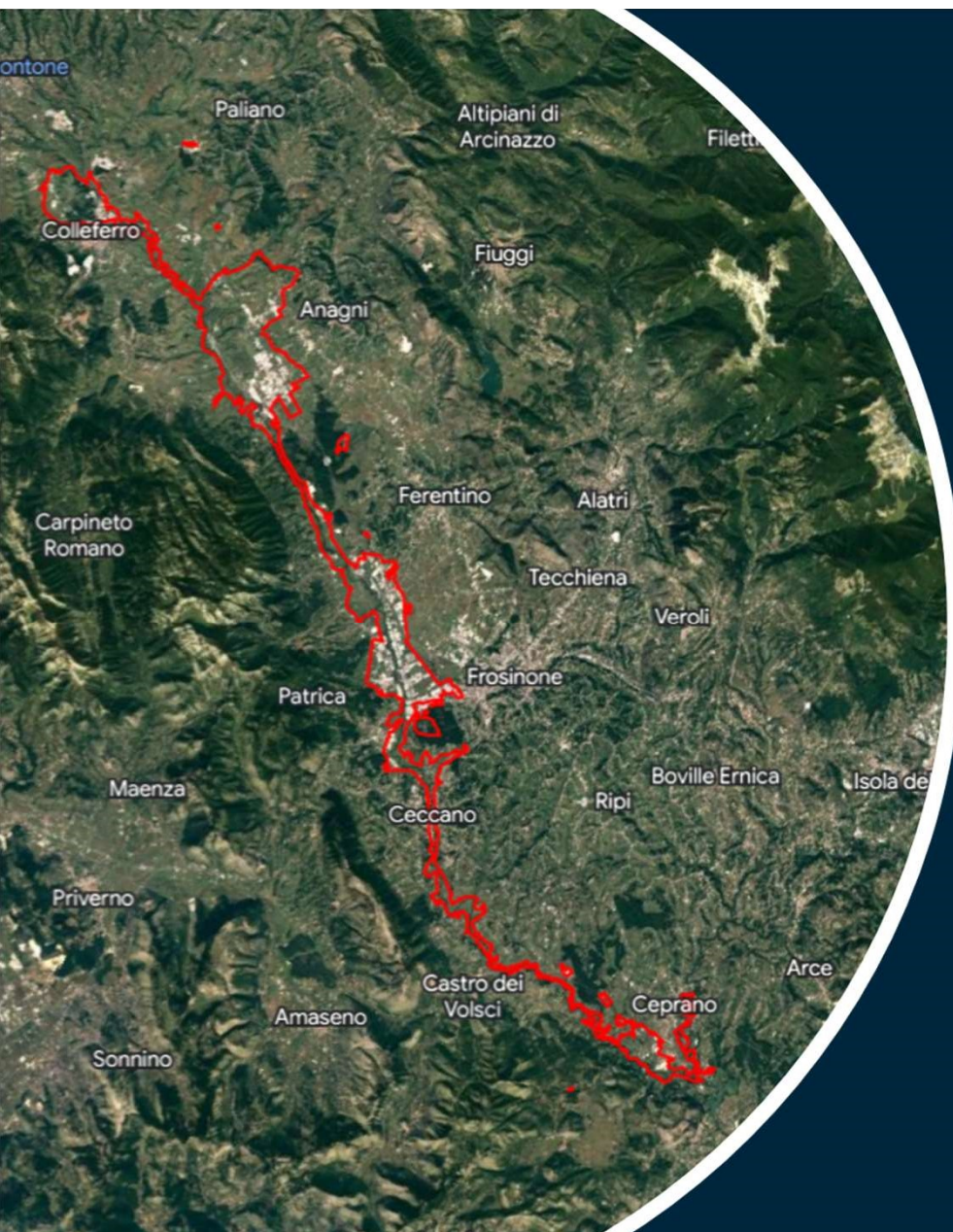




Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

ACCORDO DI PROGRAMMA DEL SIN BACINO DEL FIUME SACCO

Caratterizzazione del suolo e biomonitoraggio
nelle aree agricole ripariali

25.07.2024

Marcello G. Sala

*Istituto Zooprofilattico Sperimentale del
Lazio e della Toscana M. Aleandri*
UOS Epidemiologia Applicata, Salute Unica e
Cooperazione allo sviluppo
UOC Osservatorio Epidemiologico
Responsabile scientifico di progetto per l'IZSLT

Bruno Neri

*Istituto Zooprofilattico Sperimentale del
Lazio e della Toscana M. Aleandri*
Direttore UOC CHIMICA

Eleonora Beccaloni

Istituto Superiore di Sanità
Reparto Esposizione a contaminanti in aria, nei
suoli e da stili di vita
Dipartimento Ambiente e Salute
Responsabile scientifico di progetto per l'ISS

Katia Russo

*Istituto Zooprofilattico Sperimentale del
Lazio e della Toscana M. Aleandri*
UOS Contaminanti Ambientali
UOC CHIMICA

FSC

Fondo per lo Sviluppo
e la Coesione



REGIONE
LAZIO

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.
- Controllato il latte in tutte le aziende bovine (n=244) e ovine-caprine della Valle
- **34 positive: dimostrata associazione con consumo foraggi irrigati con acque del Sacco (RR=111 e RAE=99%)**
- D.P.C.M. 19/05/2005. Nomina Ufficio Commissariale e Commissario delegato
- **Interdette all'uso agricolo**
 - Aree esondabili con ritorno < 30 anni
 - Terreni entro 100 metri dall'argine (dislivello < 5 mt)



Interdizioni ancora formalmente in atto

Background 2 –emergenza

2006 – 2008 terreni, acque, sedimenti



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

2006: area 9 comuni (NORD)

Diffusa contaminazione da DDT, DDD, DDE, α - β - γ 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

Dopo: nessuna altra caratterizzazione sistematica dei terreni!!

2006-2019. Costante biomonitoraggio latte e foraggi nell'ambito del PNR – Servizi Veterinari - ultime non conformità (sporadiche) nel 2017

Caratterizzazione delle Aree Agricole Ripariali



Delibera 119 del 6/3/2019 “Approvazione dello schema di accordo di programma tra il Ministero della Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e la Regione Lazio per la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza e bonifica del SIN del bacino del Fiume Sacco”



Collaborazione tra la Direzione Regionale del Ciclo dei Rifiuti, IZSLT, ISS, le amministrazioni comunali del SIN con il supporto dei Servizi Veterinari RM5 e dell'ASL di Frosinone (per il biomonitoraggio animale) e un operatore esterno (per i suoli).

Budget: 4M€ finanziato dal Piano di Coesione e Sviluppo FSC della Regione Lazio.

Caratterizzazione definitiva post-emergenza dei suoli ripariali secondo un modello concettuale integrato "suolo-piante-animale" (percorso progressivo).

Verifica del modello concettuale di contaminazione e valutazione del rischio potenziale di esposizione sui principali bersagli (piante-animale-esseri umani).

Possibile modifica delle misure precauzionali interdittive sull'uso agricolo dei suoli, ancora in vigore dal 2006-2008.

Identificazione delle misure per garantire o bonificare terreni contaminati

Timeline



28 settembre 2020



13 gennaio 2021



18 febbraio 2021



18 Marzo 2021



31 Agosto 2022



14 Nov.022



03 Aprile 2023



29 Marzo 2024

Firmato accordo tra la Regione Lazio, IZSLT e ISS

IZSLT e ISS preparano e consegnano il documento tecnico-scientifico (contenente informazioni di base e linee guida tecniche) alla Regione

Firmato avvio formale delle attività

IZSLT e ISS preparano e consegnano il piano di caratterizzazione delle aree agricole ripariali (piano operativo) alla Regione

Sospensione delle attività in attesa dell'assegnazione dell'appalto a un operatore esterno (per i suoli)

Avvio della procedura per l'assegnazione a un operatore esterno per la raccolta e l'analisi dei suoli

Assegnazione formale all'operatore esterno (firma dell'accordo).

La Regione Lazio (Commissario Speciale) avvia contatti operativi con le amministrazioni comunali coinvolte.

Ripresa formale delle attività - inizio della fase operativa

Inizio prelievi suoli-vegetali

Firmata proroga accordo al 05/08/2025

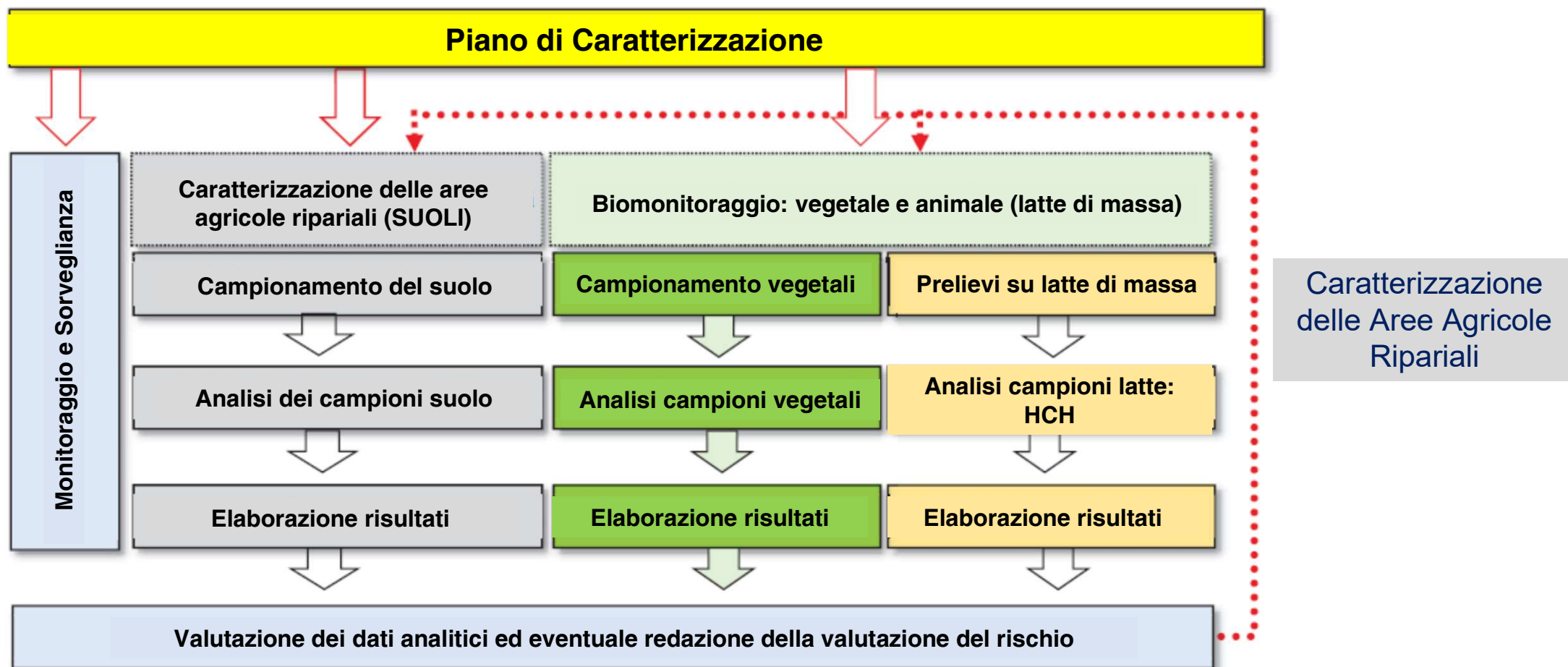
Schema di intervento



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE



Modello concettuale



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



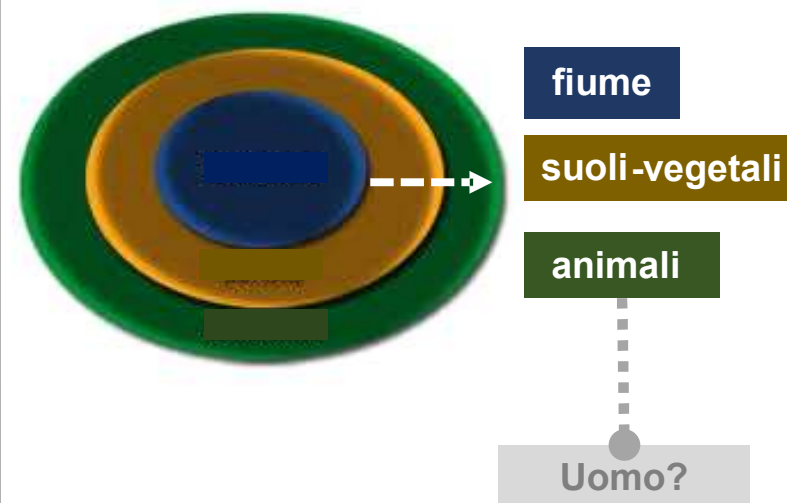
DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

Punti chiave:

- Incremento della sensibilità del processo di caratterizzazione (capace di rivelare bioaccumulazione - biomagnificazione della contaminazione anche se i suoli sono "tecnicamente" non contaminati (<LOD) o poco contaminati (<LOQ; <CSC)
- Capacità di accertare il passaggio dei contaminanti dai suoli alla catena alimentare (valutazione iniziale dell'esposizione)
- Questioni socio-economiche: territori con intensa attività agricola e zootecnica.

Regolamento di riferimento

- DM 1 marzo 2019, n. 46 stabilisce limiti legali (CSC) per i contaminanti nei suoli destinati all'agricoltura.



Contaminanti ricercati nei suoli



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

Composti inorganici:

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

Idrocarburi policiclici aromatici:

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

DM 1 Marzo, 2019 n. 46

Pesticidi

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

Diossine e Furanici

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

Idrocarburi

- Idrocarburi C10-C40 (1)

Contaminanti ricercati nei **vegetali**



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

in tutti i campioni vegetali

Prelievi simmetrici e contestuali rispetto a quelli sui suoli

Integrazione suolo-pianta

Assorbimento nel tempo da suolo-acqua, anche a basse concentrazioni, e accumulo nelle piante

Processo di caratterizzazione più sensibile

Diossine ricercate solo se presenti nei suoli



Organoclorurati

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



Composti inorganici

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



Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

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

perimetro - area di intervento



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri

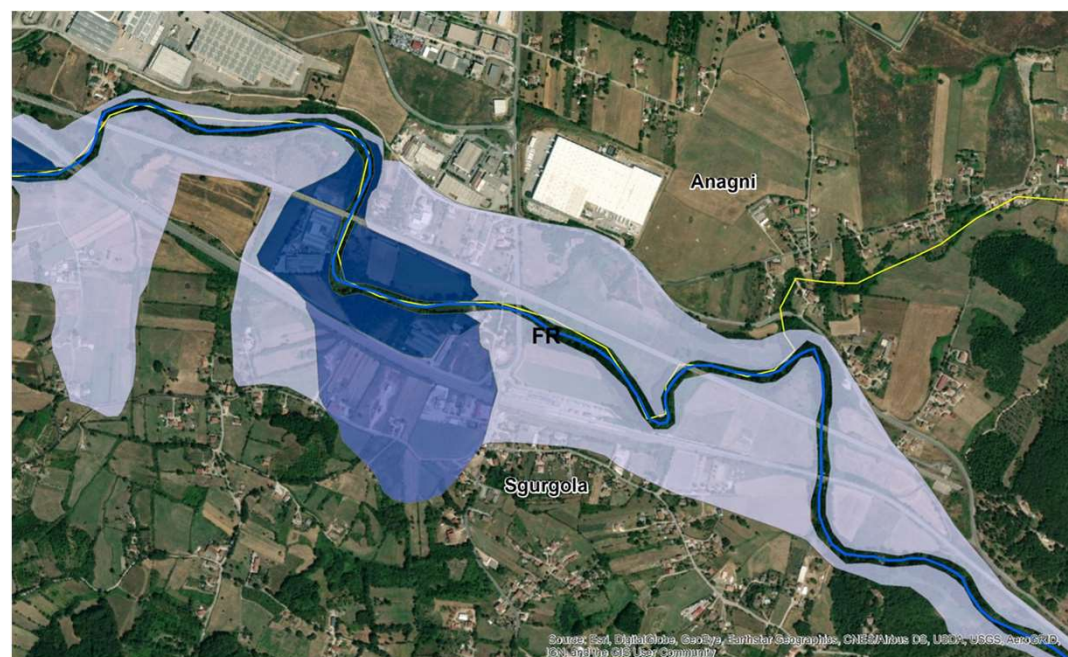
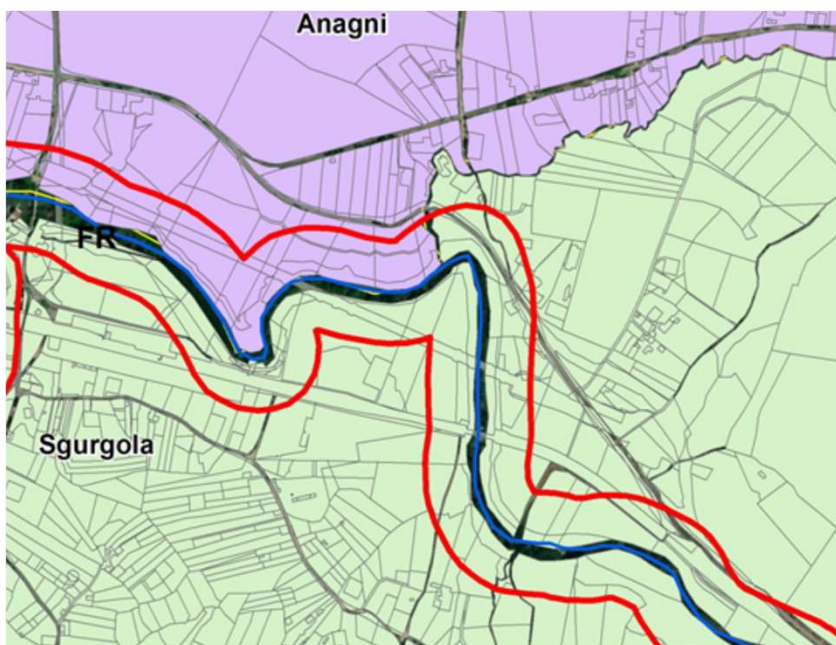


DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

**Area vietata all'uso agricolo
(2006) entro 100 metri dalle
sponde del fiume**



**Area che coincide con le zone soggette
ad esondazioni con periodi di ritorno di
30-50 anni (P3 D.Lgs. 49/2010)**



perimetro - area di intervento

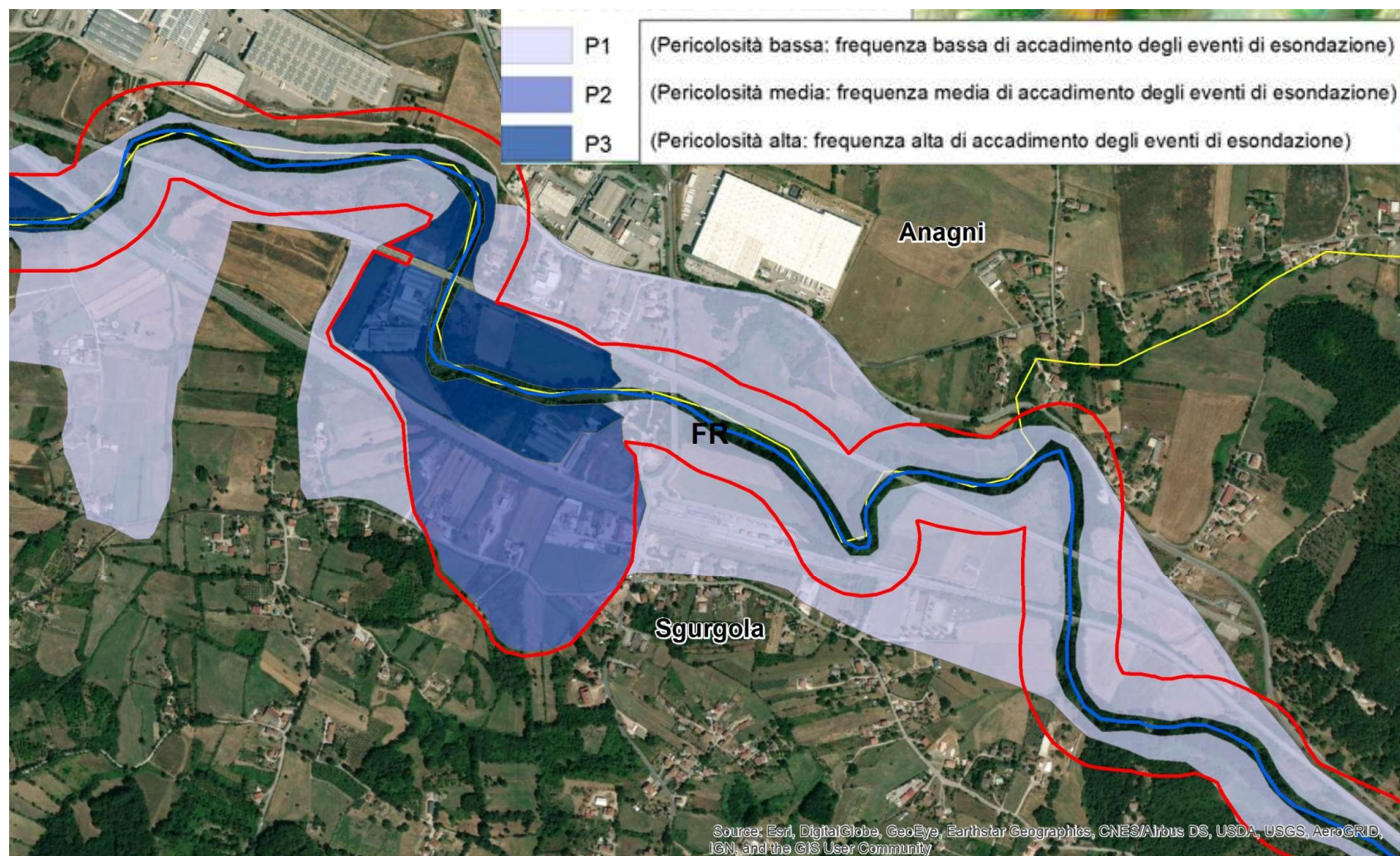


Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

**Configurazione
finale del
perimetro
100mt + P3**



perimetro - area di intervento



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



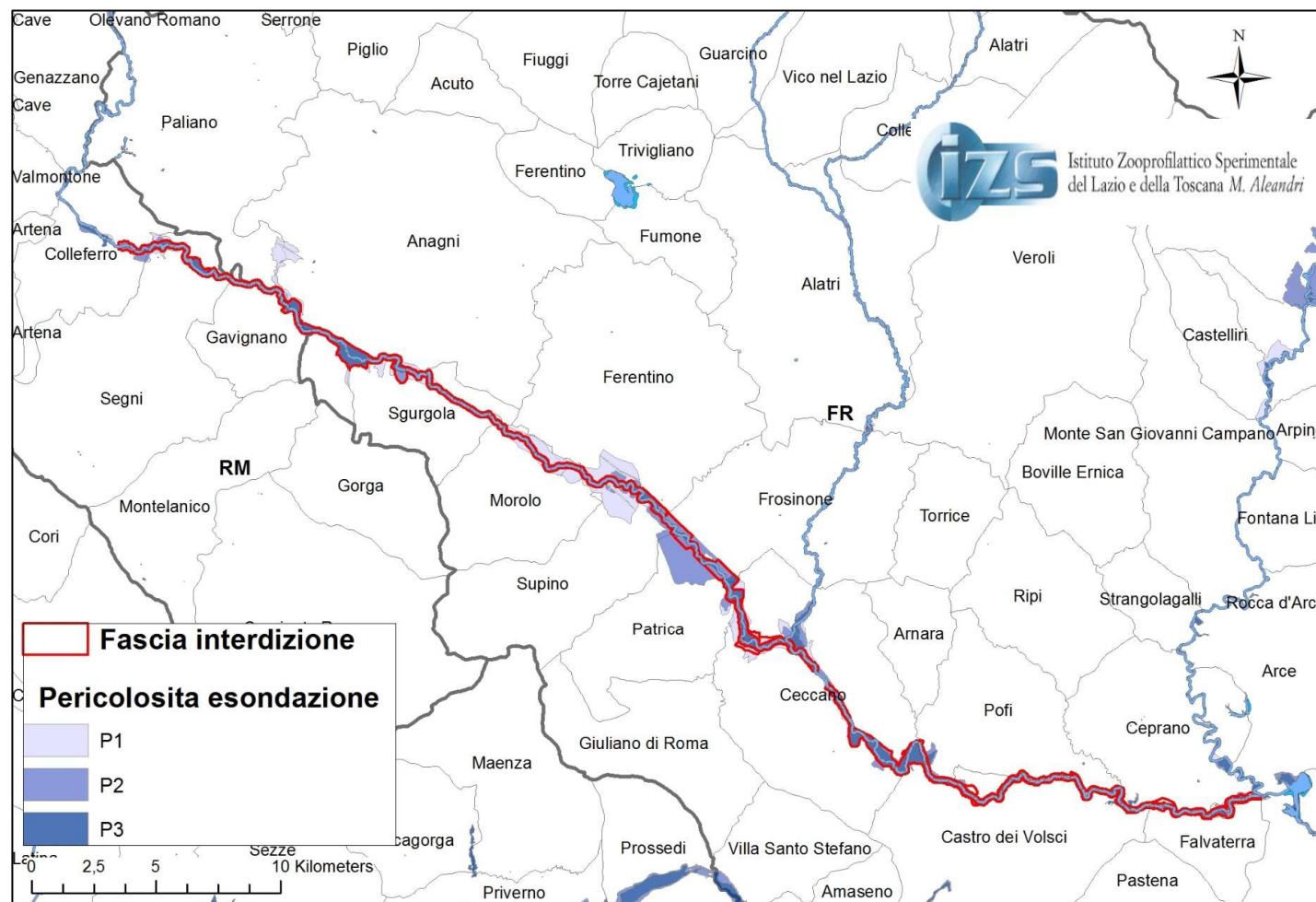
DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

**Configurazione
finale del
perimetro**

100mt + P3

**Circa 1.740
ettari**

**escluse aree
già coinvolte
nella bonifica
del territorio**



"Unità di prelievo - UP"



Il perimetro è stato diviso in:

Unità di prelievo (UP): poligoni omogenei con una superficie nota, quando possibile nel rispetto dell'omogeneità dell'uso del suolo (immagini satellitari-ortofoto).

Pianificazione: identificazione delle UP candidate valide e di una rete rappresentativa di "punti di prelievo" per ciascuna UP.

Criteri di esclusione: presenza di edifici, strade, ferrovie e aree già soggette a interventi di bonifica.

"Unità di prelievo - UP"

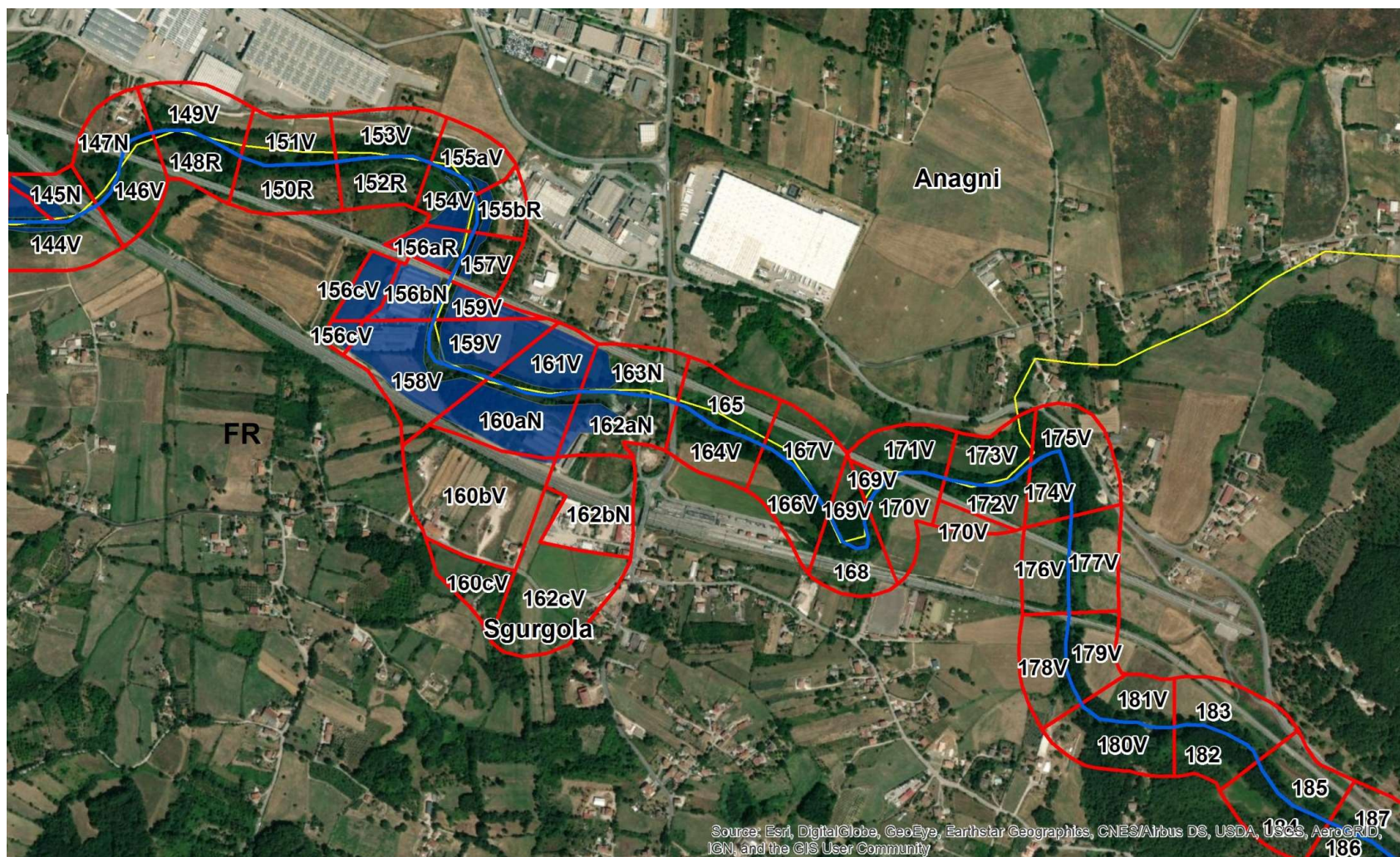


Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

**Assegnazione
codice
alfanumerico
univoco**



"Unità di prelievo - UP"



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

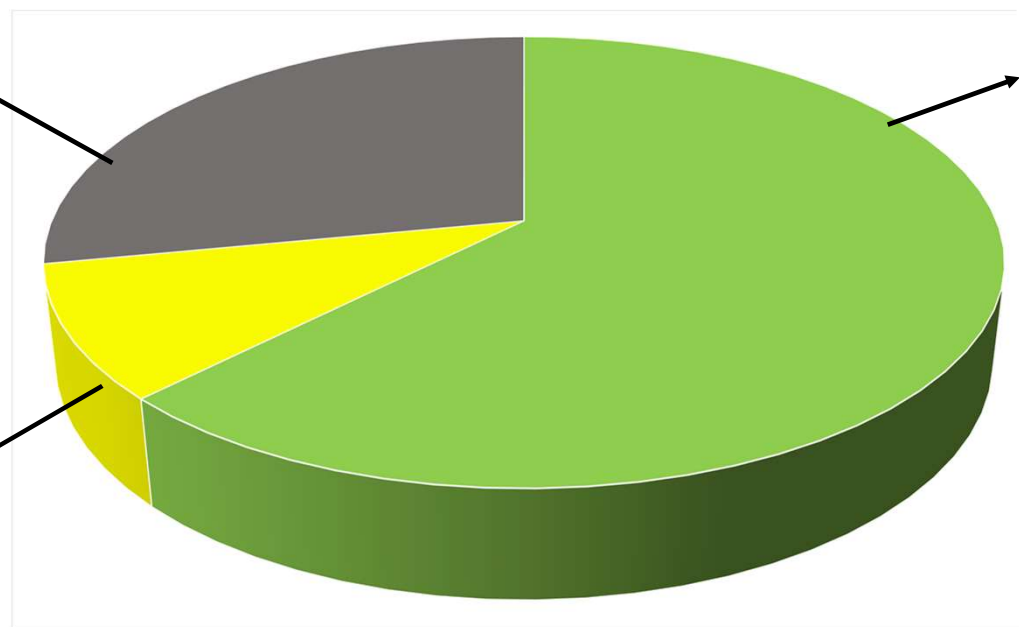
Pianificazione- N. UP totali: 977 – 1,740 ettari (17.4 Km²)

UP escluse

N=274
ettari =497
Km²=4.9
Sup.=28.6%

UP da verificare

N=93
ettari =156
Km²=1.6
Sup.=8.9%



UP "valide"

N= 610
ettari =1.087
Km²=10.9
Sup.=62.5%

Campionamento UP



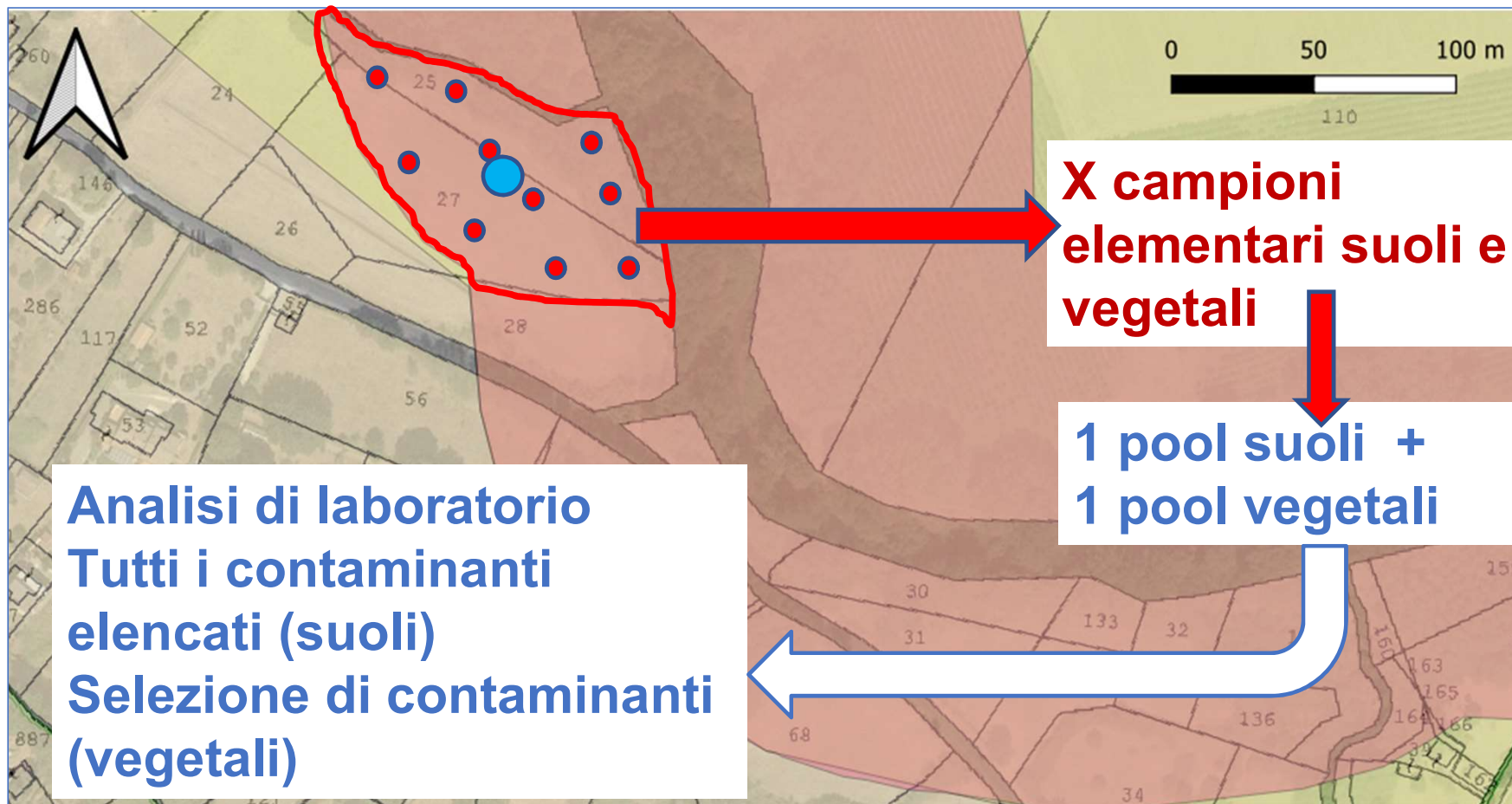
Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

**Campionamento
simmetrico e
contestuale
di suolo e
vegetali**

**Lo stesso
numero di
campioni
elementari e di
pool**



Intervento su campo



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

1. Sopralluogo della UP pianificata



Ferentino 22 maggio 2024
Foto di Lucy Nicole Papa Caminiti



2. Verifica Idoneità

Accordo di programma del 12 marzo 2019 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Regione Lazio per la realizzazione degli interventi di Messa in sicurezza e bonifica del Sito di Interesse Nazionale Bacino del Fiume Sacco

Caratterizzazione aree agricole ripariali FIUME SACCO
BIOMONITORAGGIO MATRICI VEGETALI E PRODUZIONI AGRICOLE
VERSALE DI PRELIEVO

Idoneità dell'Unità di Prelievo (UP)
Riservato all'Osservatorio Epidemiologico

NUMERO UNITÀ PRELIEVO (UP) _____ DATA SOPRALLUOGO ____/____/____
MICROAREA N. _____
SPONDA ☐ DX - ☐ SX

☐ IDONEA ☐ NON IDONEA:
☐ non idoneità permanente
☐ non idoneità temporanea

Se NON IDONEA: indicare causa della Non Idoneità (permanente o temporanea)

☐ Terreno già soggetto a bonifica
☐ Terreno agricolo privo di colture (posticipare sopralluogo e prelievo terreno/vegetali)
☐ Terreno ad uso abitativo
☐ Terreno ad uso produttivo/industriale
☐ Terreno ad uso ricreativo (indicare):
☐ parco giochi
☐ maneggio
☐ aeroturismo
☐ altro _____

☐ Terreno interessato da viabilità ordinaria (Strade, svincoli, ecc...)
☐ Terreno sede di manifestazioni pubbliche temporanee (posticipare sopralluogo e prelievo terreno/vegetali)

☐ Altro _____



UP Non idonea

esclusione



permanente

2b.

temporanea



ritorno in II fase

4. Prelievi suoli e vegetali



SI



3a. Eventuale sdoppiamento UP



NO



3. Verifica omogeneità



2a. UP idonea



Colleferro 11 aprile 2023
Foto di Cristian Sellaroli

avanzamento geografico

(aprile 2023-luglio 2024)



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

SEGMENTO	COMUNE	STATO AVANZAMENTO
NORD (9 comuni)	Colleferro	X
	Segni	X
	Paliano	X
	Gavignano	X
	Anagni	X
	Sgurgola	X
	Morolo	X
	Ferentino	X
	Supino	X
SUD (7 comuni)	Patrica	X
	Frosinone	X
	Ceccano	
	Pofi	
	Castro dei Volsci	
	Ceprano	
	Falvaterra	



dati al 10/07/2024

Numero campioni per comune

Comune	UP pianificate	UP verificate	Camp. elementari	Camp globali (UP reali)
Colleferro	6	6	34	7
Segni	47	40	293	53
Gavignano	28	37	214	39
Paliano	5	10	33	6
Anagni	63	63	451	79
Sgurgola	28	22	136	29
Morolo	46	40	314	68
Supino	26	23	176	40
Ferentino	23	23	166	28
Patrica	18	20	151	29
Totale	290	284	1968	378

**Incremento rispetto
al programmato**

Suoli = 30%

Completati prelievi su UP Frosinone

Vegetali (aprile 2023-luglio 2024)

Numero campioni per comune

Comune	UP pianificate	UP verificate	Camp. elementari	Camp globali (UP reali)
Colleferro	6	6	34	7
Segni	47	40	293	51
Gavignano	28	37	214	39
Paliano	5	10	33	6
Anagni	63	63	451	65
Sgurgola	28	22	136	18
Morolo	46	40	314	68
Supino	26	23	176	39
Ferentino	23	23	166	26
Patrica	18	20	151	22
	290	284	1968	341

Completati prelievi su UP Frosinone

Incremento rispetto al programmato

Vegetali = 17%
Campioni elementari per vegetali

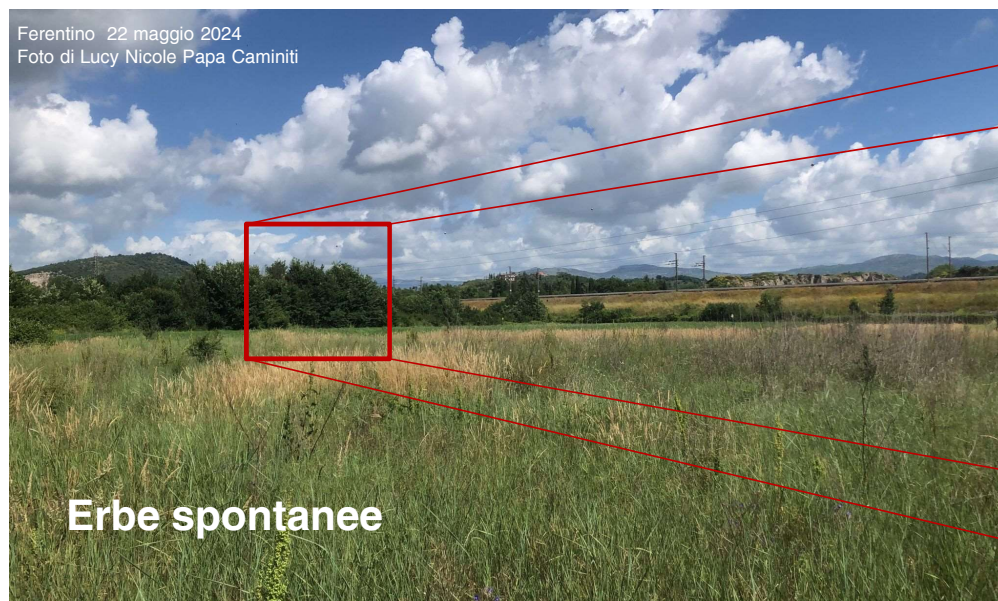
ESSENZE VEGETALI	N° campioni elementari
Erbe spontanee	842
Frumento o Grano	105
Orzo	59
Girasole	11
Erba medica	169
Prato polifita (frumento, orzo e avena)	615
Loietto	21
Tot	1822

Presenza di colture destinabili ad uso umano e foraggero

Frazionamento UP si campo

Sul campo alcune UP hanno subito un ulteriore frazionamento del perimetro di intervento in base alle caratteristiche colturali o del terreno

➡ incremento numero UP programmate



Esempio UP divisa in 2 per diversità delle colture

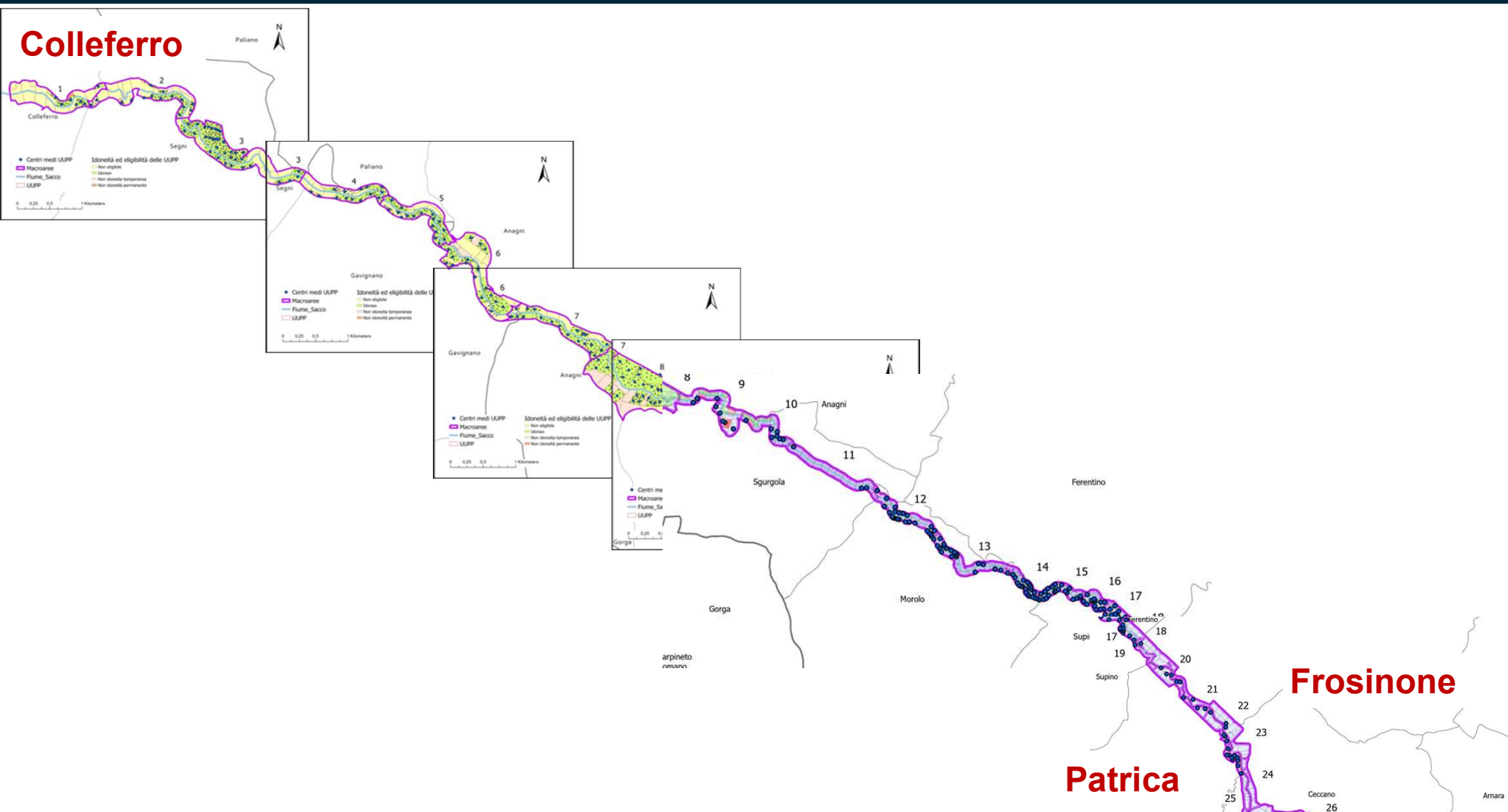
avanzamento geografico (aprile 2023-luglio 2024)



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE



Aggiornamento analisi

(aprile 2023-luglio 2024)



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana M. Aleandri



DIPARTIMENTO
AMBIENTE E SALUTE

COMUNE	STATO AVANZAMENTO CAMPIONAMENTI	STATO AVANZAMENTO ANALISI	NUMERO analisi su VEGETALI	NUMERO analisi su SUOLI
Colleferro	Eseguiti	Refertate	216	273
Segni	Eseguiti	Refertate	1767	2223
Paliano	Eseguiti	Refertate	155	195
Gavignano	Eseguiti	Refertate	1271	1599
Anagni	Eseguiti	Refertate	1988	2457
Sgurgola	Eseguiti	Refertate	892	780
Morolo	Eseguiti	Refertate	2077	2613
Ferentino	Eseguiti	In corso di refertazione	868	1092
Supino	Eseguiti	In corso di refertazione	1147	1443
Patrica	Eseguiti	In corso	10.381	12.685
Frosinone	Eseguiti	In corso		
Ceccano	Da eseguire	Da eseguire		
Pofi	Da eseguire	Da eseguire		
Castro dei Volsci	Da eseguire	Da eseguire		
Ceprano	Da eseguire	Da eseguire		
Falvaterra	Da eseguire	Da eseguire		



Sostanze Chimiche Inorganiche

- Presenza sostanze chimiche inorganiche in tutti i campioni di suolo e vegetali analizzati
- In corso di definizione i valori di fondo nei suoli ➡ interpretazione esiti

Sostanze Chimiche Organiche

- **No Diossine/Furani, PCB e PCB ndl** nei suoli e nei vegetali
- **Sporadica presenza di IPA** appena sopra limiti di rivelabilità nei suoli e nei vegetali – ampiamente **entro i limiti di legge**
- **Occasionale presenza di DDT** e suoi isomeri nei suoli e in alcuni vegetali - **entro i limiti di legge**
- **Tracce di HCH** e suoi isomeri nei suoli e nei vegetali

- **Conformità Normativa**

Studio condotto in conformità alle norme di riferimento per l'analisi dei suoli e dei vegetali

- Presenza **contaminanti organici solo in alcune UUPP** e appena superiori ai limiti di rilevabilità ma **inferiori ai limiti di legge**

- **No bioaccumulo nei Vegetali**

Le analisi condotte sui vegetali negli stessi punti non hanno rilevato significativi fenomeni di bioaccumulo delle sostanze inorganiche ed organiche identificate nei suoli.

- **Presenza di HCH vegetali < limiti di legge** riferiti ai mangimi
(no alert filiera!)

Commenti preliminari



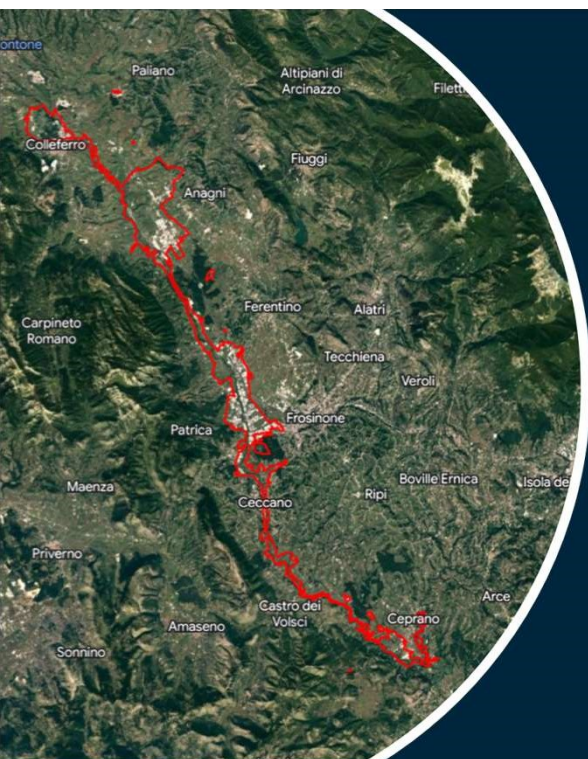
- **Completate le attività di prelievo sul 50%** del perimetro di caratterizzazione delle Aree Agricole Ripariali
- **Completate le analisi dei suoli e dei vegetali su 42% AAR**
- Allo stato dell'arte non si rilevano elementi che richi amino la necessità di interventi specifici
- Attualmente nessun motivo di allarme
- Essenziale completare analisi integrata dei dati (anche rispetto ai valori di fondo) e attendere il quadro completo dei risultati su suoli e vegetali per una valutazione sull'intera asta fluviale

Campionamento

- Completare attività di campionamento nel Comune di Frosinone (luglio 2024)
- Inizio attività di prelievo nel Comune di Ceccano (da settembre 2024)
- Risultati disponibili nei prossimi mesi
- Inizio biomonitoraggio animale - conclusione nel 2025

Valutazione del rischio

- Completamento definizione valori di fondo ➡ sostanze chimiche inorganiche
- Valutazione dati in relazione ai valori di fondo
- Eventuali Aree con valori anomali ➡ un'analisi più approfondita e, se necessario, interventi di bonifica.
- Feeding di un geoportale con i risultati completi delle analisi eseguite



Lucy Nicole Papa Caminiti
Cristian Sellaroli
Aurora Perla
Pasquale Rombolà
Daniela delfino



Federica Scaini
Biagio Maria Bruni
Antonella Vecchio

Grazie per l'attenzione

Caratterizzazione del suolo e biomonitoraggio
nelle aree agricole ripariali

25.07.2024



REGIONE
LAZIO