

**Phytoremedio:
l'esperienza della Città di Trieste nell'ambito
della gestione di una contaminazione
diffusa dei suoli**

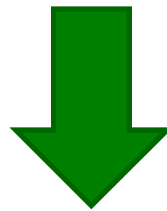
Laura Schiozzi, ARPA FVG

Phytorimedia: l'esperienza della Città di Trieste nell'ambito della gestione di una contaminazione diffusa dei suoli

1. Il contesto
2. Il protocollo di campionamento ed analisi
3. I risultati e la definizione della contaminazione diffusa
4. La gestione della contaminazione diffusa attraverso il protocollo operativo regionale
5. Gli interventi previsti ed attuati dal piano stralcio comunale per le aree sensibili

IL CONTESTO: LE PREMESSE

1. Richiesta del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare al Comune di Trieste e all'ASS1 di adozione delle **necessarie misure di prevenzione** rispetto ad un insediamento produttivo (Ferriera di Servola) inserito entro il Sito di Interesse Nazionale di Trieste
2. Rilascio dell'AIA regionale per l'insediamento produttivo



Il Comune di Trieste, ai sensi della L.R. 3/1998, chiede supporto tecnico ad ARPA FVG, per **l'esecuzione di indagini sui terreni** dell'abitato lungo la direttrice prevalente di ricadute degli inquinanti emessi dall'insediamento produttivo

IL PROTOCOLLO DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI

FINALITA'

Attività svolta a scopo conoscitivo come una delle azioni volte a valutare l'eventuale contributo di polveri aerodisperse provenienti dallo stabilimento siderurgico, già indagate dall'Azienda e da ARPA FVG a mezzo della rete deposimetrica esistente, che possano essersi depositate sul terreno nel corso del tempo

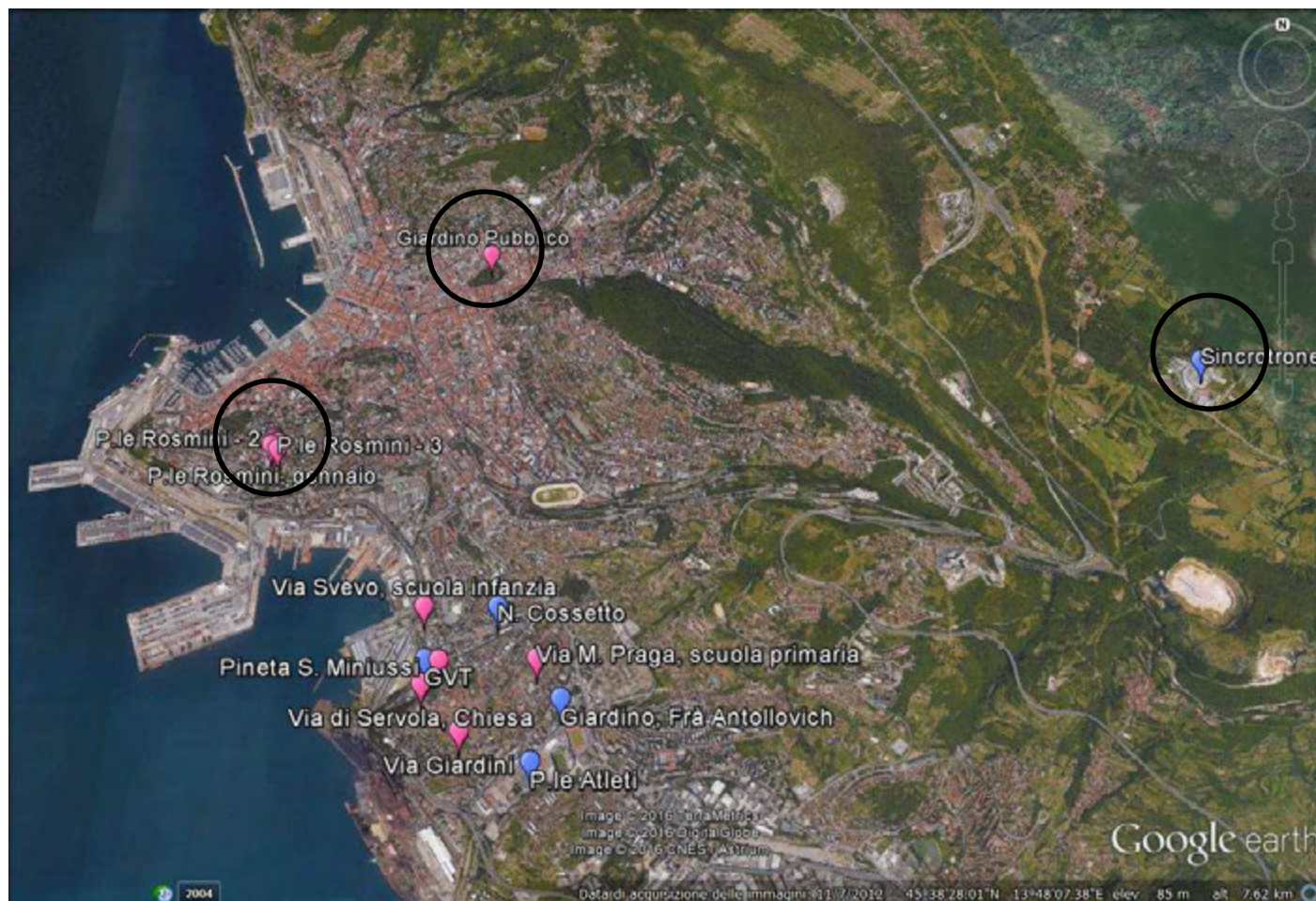
CONTESTO NORMATIVO

Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 per quanto non ne ricorressero i presupposti

L'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati non va intesa come la definizione di un effettivo e concreto rischio sanitario ne' come uno strumento applicabile alla valutazione del rischio sanitario per i lavoratori così come inteso dal D.M. 81/2008

Non è tecnicamente applicabile alla valutazione di un rischio associato a situazioni di contaminazione diffusa e/o alla presenza di valori di background diffuso, oltre a non valutare necessariamente il contesto espositivo nel suo complesso ma solo ed unicamente quello legato alle matrici ambientali indagate dalla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e senza valutare un effetto sinergico fra le diverse sostanze e le diverse vie di esposizione

IL PROTOCOLLO DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI



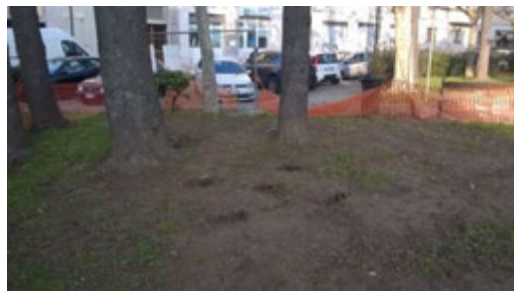
6 Aree verde pubblico – arredo urbano 3 Aree sensibili (scuole)
3 Punti di bianco



IL PROTOCOLLO DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI

Metodologia di campionamento:

TOP SOIL
(0-10 cm)



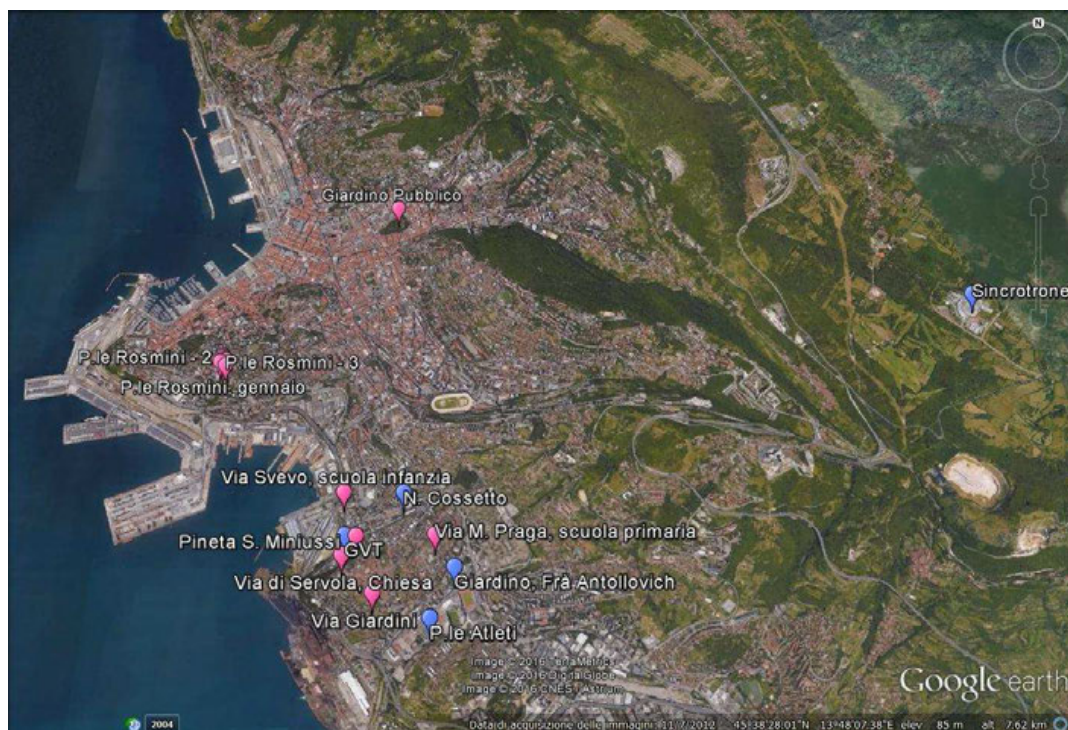
Analiti:

IPA

(Idrocarburi policiclici
Aromatici)



I RISULTATI



ANALITA	CSC (Col. A)	CSC (Col. B)	278 Via N. Cossèto	279 Pineta S. Miniuss	280 P.le Rosmini (genn.)	2477 P.le Rosmini 1bis	2478 P.le Rosmini 2	2479 P.le Rosmini 3	2881 Giardino Fra Antollovich	2882 P.le Atleti Azzuri d'Italia
Scheletro			92,2	78,3	86,6	84,3	75,7	77,7	81,1	77,9
Benzo(a)antracene	0,5	10	0,026	0,64	0,35	0,83	0,95	1,8	0,042	0,073
Benzo(a)pirene	0,1	10	0,025	0,58	0,36	0,71	0,91	1,4	0,043	0,072
Benzo(b)fluorantene	0,5	10	0,04	0,86	0,5	1,1	1,3	2,0	0,07	0,12
Benzo(k)fluorantene	0,5	10	0,014	0,31	0,18	0,39	0,49	0,78	0,024	0,038
Benzo(g,h,i)perilene	0,1	10	0,022	0,41	0,25	0,56	0,7	0,94	0,036	0,064
Crisene	5	50	0,028	0,58	0,34	0,77	0,93	1,6	0,044	0,08
Dibenzo(a,e)pirene	0,1	10	0,00228	0,077	0,045	<0,050	<0,050	<0,050	<0,0010	0,012
Indenopirene	0,1	5	0,022	0,47	0,28	0,64	0,78	1,0	0,038	0,067
Pirene	5	50	0,048	1,1	0,82	1,5	1,9	3,1	0,076	0,13

ANALITA	CSC (Col. A)	CSC (Col. B)	2883 Sincrotrone	3157 Aiucola GVT	5793 G.no Pubblico	5794 Scuola Infanzia Don Chalvien	6127 Chiesa S. Lorenzo	6128 Scuola B. Marin	6129 Via Giardini - Ass. Amici Presepe
Scheletro			81,3	100	94,4	62,8	83,9	88,1	90,6
Benzo(a)antracene	0,5	10	0,0051	0,031	2,7	1,3	0,53	1,4	0,57
Benzo(a)pirene	0,1	10	0,0069	0,032	2,8	1,3	0,5	1,1	0,48
Benzo(b)fluorantene	0,5	10	0,017	0,061	4,4	2	0,84	1,8	0,79
Benzo(k)fluorantene	0,5	10	0,0046	0,022	1,5	0,63	0,31	0,66	0,29
Benzo(g,h,i)perilene	0,1	10	0,0089	0,035	2,4	1	0,42	0,82	0,36
Crisene	5	50	0,0087	0,038	2,6	1,3	0,56	1,3	0,49
Dibenzo(a,e)pirene	0,1	10	<0,0010	<0,0010	0,56	0,24	0,057	0,13	0,062
Indenopirene	0,1	5	0,014	0,032	2,4	1	0,41	0,88	0,38
Pirene	5	50	0,011	0,061	5,4	2	0,84	2,8	0,96

I risultati analitici ottenuti, l'elaborazione statistica degli stessi, la lettura della norma di riferimento, un approfondimento della letteratura scientifica sulla tematica confermano che a Trieste si è in presenza di una situazione di "contaminazione diffusa di origine antropica in ambito metropolitano" originata da molteplici concause quali attività produttive, riscaldamento domestico, traffico veicolare e navale, ecc., così come definito dal c.1, lettera r) dell'art.240 del D.Lgs. 152/2006



LA CONTAMINAZIONE DIFFUSA

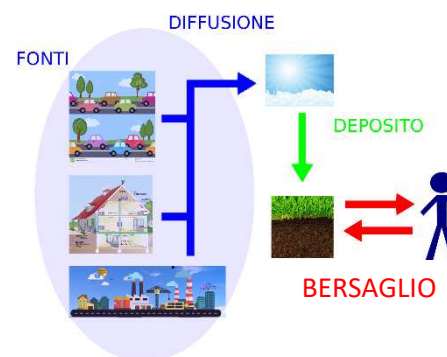
LINEE GUIDA SNPA

1. per ogni punto indagato è verificata l'assenza di cause puntuali riferibili ad un Soggetto responsabile;
2. l'area investigata è di estensione consistente (almeno 1 Km²);
3. l'evidenza della contaminazione deriva da dati disponibili ottenuti mediante indagini estese e ripetute, eseguite anche da più Soggetti;

IL CASO «TRIESTE»

1. non sono state identificate sorgenti puntuali di contaminazione del suolo, infatti si rileva che:
 - le distribuzioni di probabilità di metalli e IPA sono uniche ovvero sono governate da un unico insieme di fattori;
 - i profili dei congeneri degli inquinanti organici non sono statisticamente differenti;
 - le concentrazioni degli inquinanti risultano ubiquitarie e distribuite casualmente;
2. l'area indagata copre una superficie > 1 Km²;
3. Sono state eseguite indagini estese

1. **Traffico veicolare**
2. **Impianti di riscaldamento**
3. **Attività industriale e portuale**

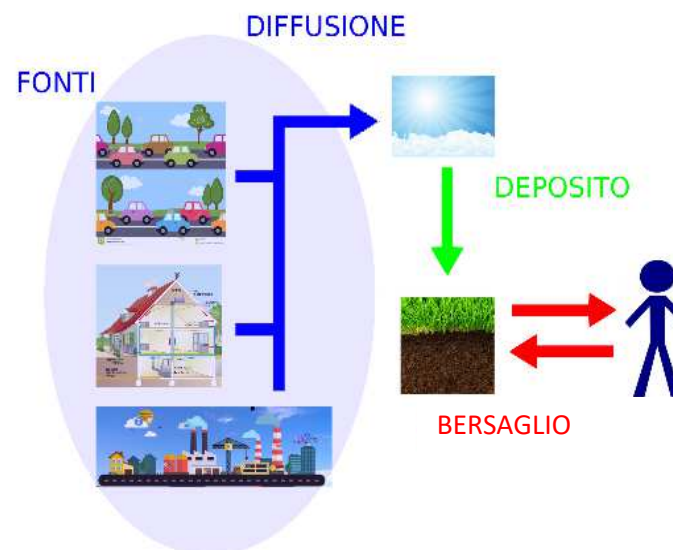


LA CONTAMINAZIONE DIFFUSA



MODELLO CONCETTUALE DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO NEI CASI DI SITO CONTAMINATO

Non è tecnicamente applicabile alla valutazione di un rischio associato a situazioni di contaminazione diffusa e/o alla presenza di valori di background diffuso, oltre a non valutare necessariamente il contesto espositivo nel suo complesso ma solo ed unicamente quello legato alle matrici ambientali indagate dalla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e senza valutare un effetto sinergico fra le diverse sostanze e le diverse vie di esposizione



MODELLO CONCETTUALE DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO NEI CASI DI CONTAMINAZIONE DIFFUSA

IL PROTOCOLLO OPERATIVO REGIONALE

REGIONE F.V.G. - DELIBERA N° 1074 /2016 e DELIBERA N° 496/2018

1. Approvazione del protocollo operativo per l'elaborazione di piani di gestione dell'inquinamento diffuso

2. Costituzione di del tavolo tecnico

Regione FVG, ARPA FVG, Comune di Trieste, ASUI TS, Università di Trieste, ISS



DEFINIZIONE ORDINE DI PRIORITA' DEGLI INTERVENTI

PIANO STRALCIO AREE SENSIBILI



PIANO DI GESTIONE

IL PIANO STRALCIO COMUNALE

Obiettivo:

1. guidare le azioni di risanamento nelle zone a elevata priorità e di monitorare l'efficacia degli interventi adottati
2. sperimentazione mediante fitorimediazione quale misura di intervento/mitigazione

Finanziamento:

Programma Triennale delle Opere Pubbliche 2017/2019 per
*Interventi nelle aree urbane caratterizzate da fenomeni di
inquinamento del suolo*

175.000 Euro

IL PIANO STRALCIO COMUNALE

Sperimentazione mediante phytoremedio quale misura di intervento/mitigazione

- ✓ Interruzione dei percorsi di esposizione quali ingestione, contatto dermico e inalazione di polveri;



- ✓ **Rizodegradazione:** diminuzione della concentrazione di inquinanti nelle aree in cui sono presenti superamenti delle CSC per il benzo(a)pirene;

IL PIANO STRALCIO COMUNALE

LE AREE DI SPERIMENTAZIONE

Giardino comunale Muzio DeTommasini di Via Giulia
Giardino di Piazzale Rosmini

Elevata fruizione per una durata di tempo variabile, con grandi superfici prative e numerose alberature, presenza di aree a gioco pavimentate, ma circondate da aiuole prative (circa 20.000 mq di superficie totale)



IL PIANO STRALCIO COMUNALE

Giardino comunale Muzio De Tommasini

- Contesto urbano ad elevata densità abitativa
- Strade ad elevato scorrimento ed intensità di traffico veicolare
- Circoscritto da recinzione
- Presenza in molte aree di un apparato prativo ben radicato e fitte alberature
- Aree gioco già pavimentate

Giardino Piazzale Rosmini

- Contesto urbano ad elevata densità abitativa
- Limitato traffico veicolare
- Non circoscritto da recinzione
- Presenza in molte aree di un apparato prativo ben radicato e fitte alberature
- Aree gioco già pavimentate

SUPERFICI CON SPERIMENTAZIONE DI DURATA BIENNALE (2018-2020)



Anno 2018: 2800 mq
Anno 2019: 3200 mq
Totale: 6000 mq



Anno 2018: 1500 mq
Anno 2019: 1200 mq
Totale: 3700 mq

IL PIANO STRALCIO COMUNALE

Le aree interessate dal servizio di phytoremedio sono opportunamente recintate, al fine di evitare qualsiasi contatto fisico con gli avventori non autorizzati

La suddivisione areale e temporale permetterà di analizzare l'evoluzione del trattamento sperimentale

All'attività di trattamento colturale si associa un'attività di monitoraggio: campionamenti dei terreni dei due giardini e analisi integrativa delle polveri sedimentate mediante deposimetri

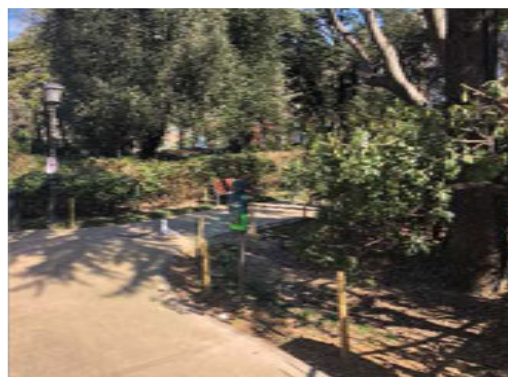


IL PIANO STRALCIO COMUNALE

- Formazione di tappeto erboso in aiuola
 - Messa a dimora
 - Mantenimento
 - Cura e sostituzione delle fallanze atte a garantire l'attecchimento dell'essenza atta a assicurare al momento della stagione vegetativa una copertura uniforme senza vuoti o radure
 - Efficace attecchimento dell'apparato radicale fino a 30 cm di profondità
 - Copertura completa a verde
 - Possibili specie:
 - *amaranthus tricolor* – amaranto tricolore
 - *cynodon dactylon* – gramigna
 - *festuca arundinacea* – festuca falascona
 - *festuca rubra* – festuca rossa
 - Semina manuale o meccanica;
 - Impianti di irrigazione già presenti
 - I rifiuti prodotti dalle azioni di sfalcio e potatura possono essere gestiti come rifiuti solidi urbani

IL PIANO STRALCIO COMUNALE

I RISULTATI



LE AZIONI FUTURE

Monitoraggio sull'efficacia dell'intervento di phytoremediation

La sperimentazione intrapresa dal Comune di Trieste diverrà elemento utile per le azioni da valutare nel Piano di Gestione regionale che sarà costruito sulla base delle fonti di pressione

Giardino
Muzio De Tommasini



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



arpa FVG

LAURA SCHIOZZI
ARPA FVG – SOC Pressioni sull'Ambiente
SOS Bonifiche e Rifiuti

tel 0432 191 8272

cell 348 3989212

Via La Marmora, 13 34139 TRIESTE

e-mail laura.schiozzi@arpa.fvg.it

www.arpa.fvg.it

