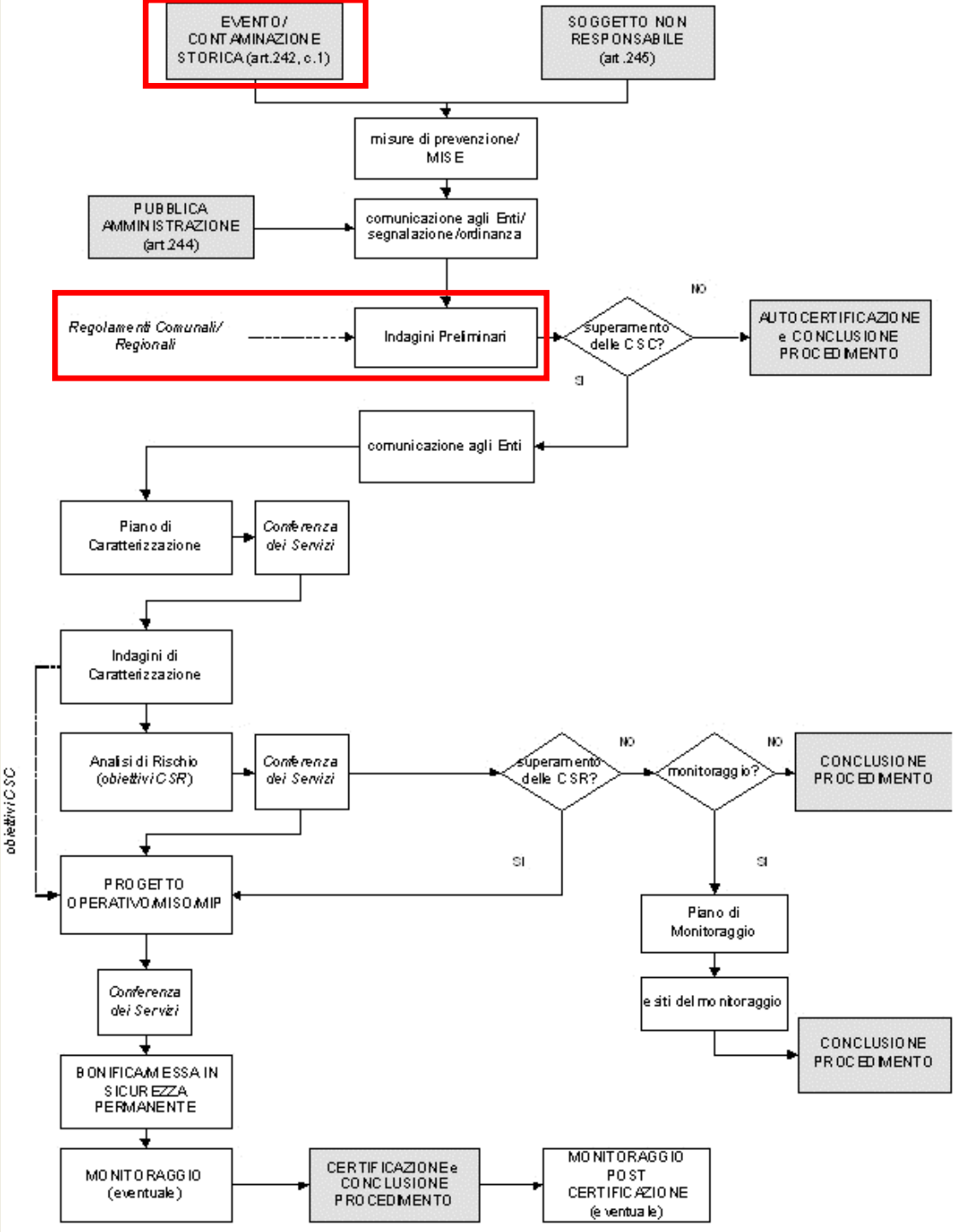
La bonifica dei suoli: dalla normativa all'esecuzione

I documenti progettuali

Dott.ssa Lucia Coscia
28 maggio 2020

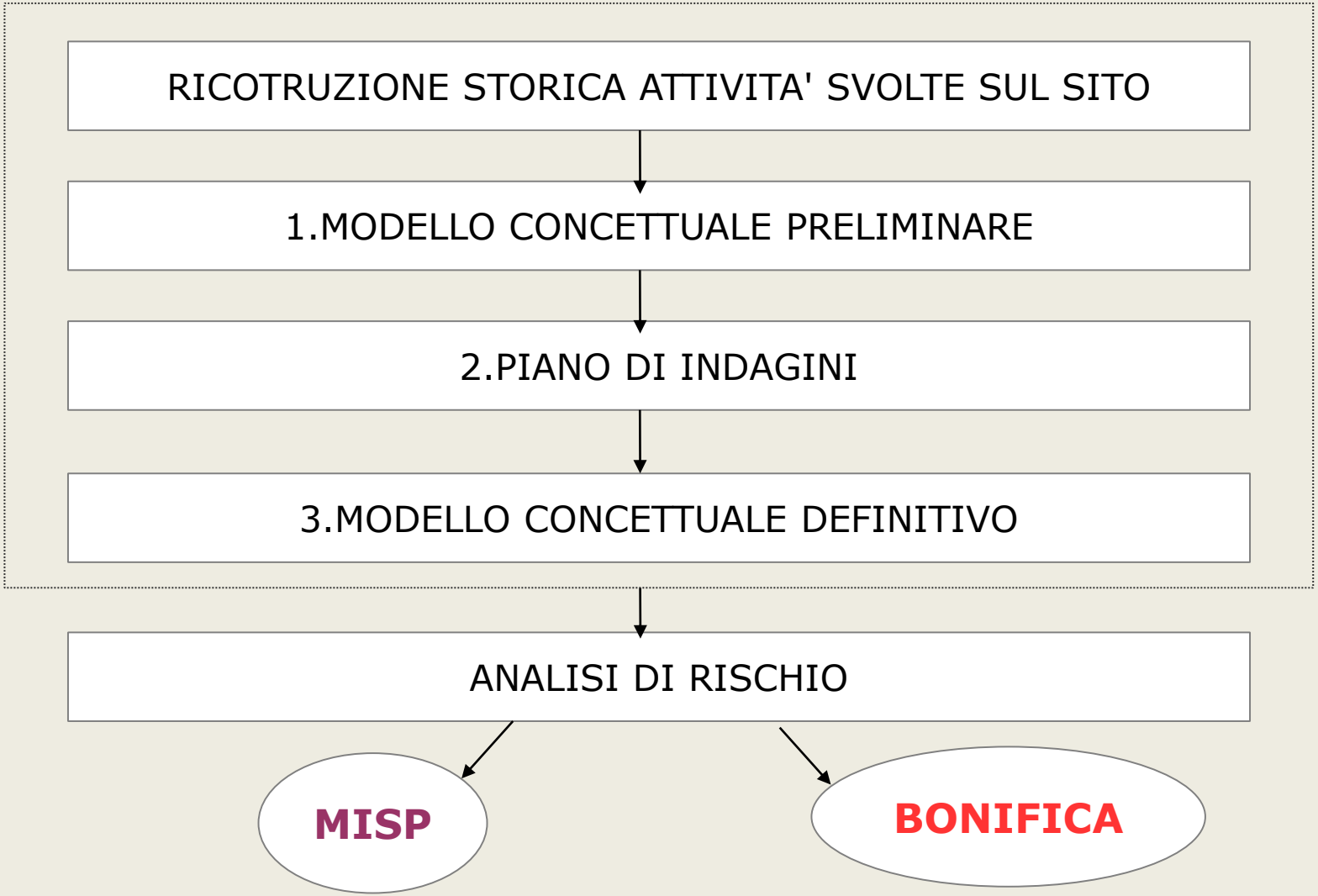

EVENTO/ CONTAMINAZIONE STORICA (art.242, c.1)
SOGGETTO NON RESPONSABILE (art.245)
misure di prevenzione/ MISE
PUBBLICA AMMINISTRAZIONE (art.244)
comunicazione agli Enti/ segnalazione/ordinanza
Regolamenti Comunali/ Regionali
Indagini Preliminari
superamento delle CSC?
NO
AUTOCERTIFICAZIONE e CONCLUSIONE PROCEDIMENTO
SI
comunicazione agli Enti
Piano di Caratterizzazione
Conferenza dei Servizi
Indagini di Caratterizzazione
Analisi di Rischio (obiettivi CSR)
Conferenza dei Servizi
superamento delle CSR?
NO
monitoraggio?
NO
CONCLUSIONE PROCEDIMENTO
SI
SI
obiettivi CSC
PROGETTO OPERATIVO/MISO/MIP
Piano di Monitoraggio
esiti del monitoraggio
CONCLUSIONE PROCEDIMENTO
Conferenza dei Servizi
BONIFICA/MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE
MONITORAGGIO (eventuale)
CERTIFICAZIONE e CONCLUSIONE PROCEDIMENTO
MONITORAGGIO POST CERTIFICAZIONE (eventuale)

IAP
Indagine Ambientale Preliminare

- ai sensi dell’art. 242 comma 2 del D.lgs. 152/2006
- a seguito piano rimozione rifiuti abbandonati (comma 2, art. 239 del D.lgs. 152/2006)
- a seguito di dismissione/rimozione di serbatoi interrati
- a seguito di chiusura/cessazione di attività di impianti di gestione rifiuti
- oppure per iniziativa di Parte ad esempio nei casi di compravendita
- ai sensi di regolamenti comunali (regolamenti locali d’igiene o regolamenti edilizi)

Il Piano di Caratterizzazione

E' identificabile con l'insieme delle attività che permettono di **ricostruire i fenomeni di contaminazione** a carico delle matrici ambientali, in modo da ottenere le informazioni di base su cui prendere decisioni realizzabili e sostenibili per la sua **bonifica** o **messa in sicurezza**.



1.Modello Concettuale Preliminare

- Potenziali fonti di contaminazione
- Caratteristiche delle matrici ambientali interessate dalle attività svolte
- Potenziali percorsi di migrazione dei contaminanti da sorgente a bersagli
- Caratteristiche idrogeologiche degli acquiferi profondi e superficiali intesi come possibili veicoli di contaminazione

Tipologia attività produttive

Chimiche e farmaceutiche	composti organici, metalli
Meccaniche e metallurgiche	metalli, idrocarburi, solventi
Depositi/trattamento idrocarburi	idrocarburi
Galvaniche	metalli, cianuri, solventi
Lavanderie	solventi

Potenziali inquinanti

Preliminare al piano di indagini → Guida il piano di indagini!

cicli produttivi

luoghi di accumulo e stoccaggio di rifiuti e/o materie prime

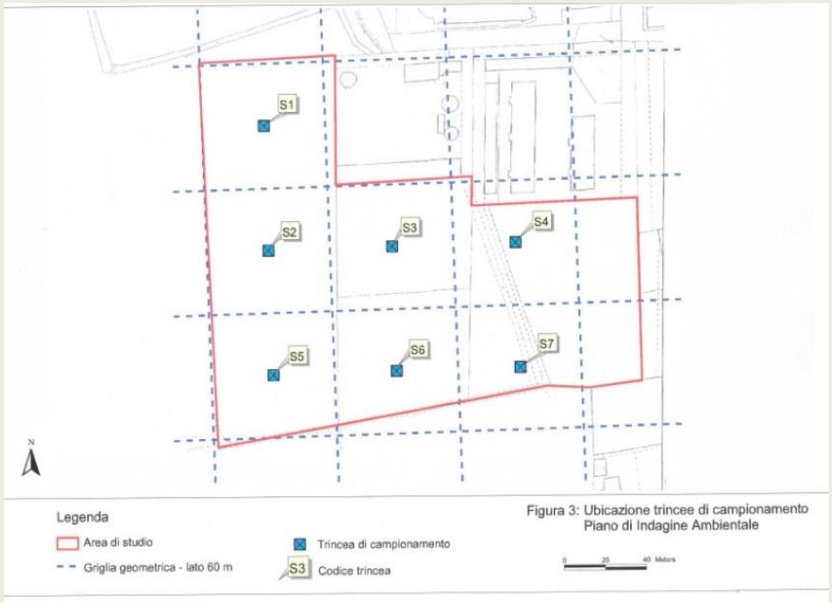
vasche e serbatoi interrati e/o fuori terra

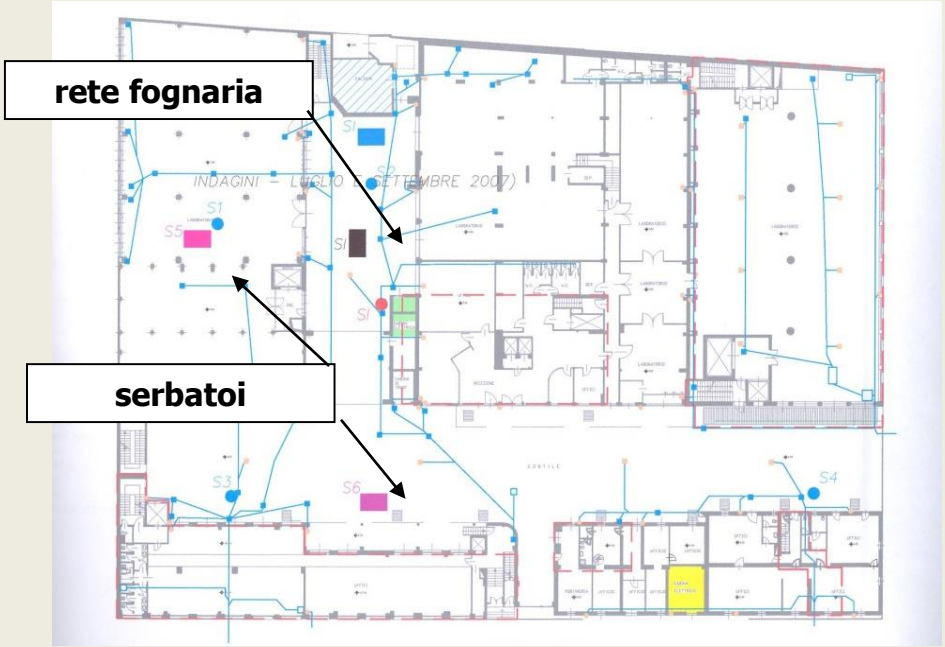
pozzi disperdenti

reti di sottoservizi

2. Il Piano delle Indagini

- **Descrizione delle attività di indagine** previste, sia in campo che in laboratorio (tipologia delle indagini previste, profondità da raggiungere, elenco dei parametri da ricercare)
- Specifiche tecniche delle attività (**modalità di campionamento**, **metodiche analitiche**, conservazione dei campioni, ecc.).
- **Ubicazione dei punti di campionamento** (ragionata o sistematica)
- Modalità di campionamento





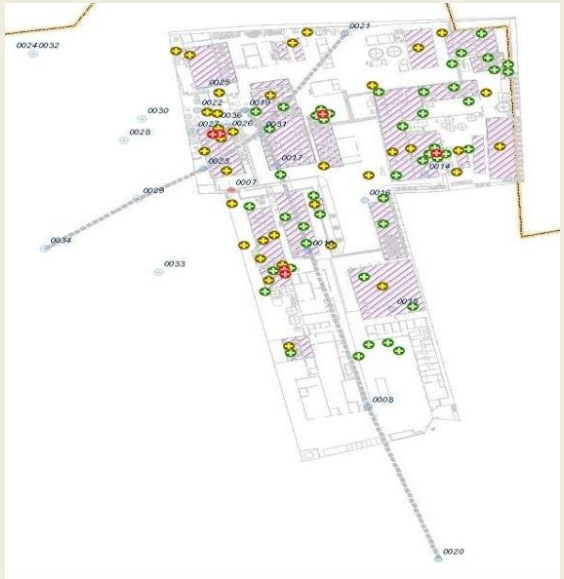
3. Modello Concettuale Definitivo

- E' la base per l'applicazione dell'analisi di rischio
- Contiene le caratteristiche delle sorgenti di contaminazione, grado ed estensione della contaminazione presente, vie di migrazione della contaminazione ed i relativi bersagli
- Modello idrogeologico del sito
- Adeguata cartografia con ubicazione di tutte le informazioni rilevate

CARTOGRAFIA TEMATICA:

i mappali oggetto della verifica ambientale (eventuali frazionamenti)
gli usi degli edifici presenti
i tracciati delle reti dei sottoservizi
le ubicazione dei centri di pericolo rilevati
l'ubicazione delle indagini proposte

Allegati



Il Piano di Caratterizzazione

Risultati: modalità descrittive

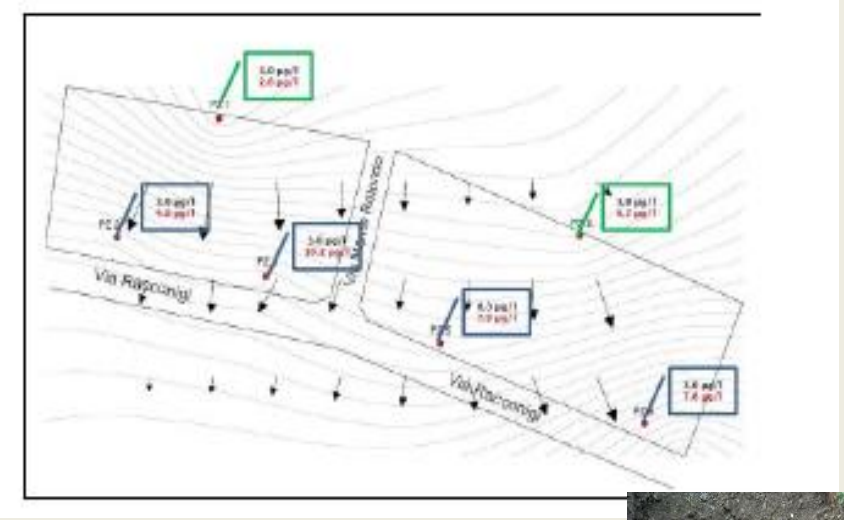
Tabella 1

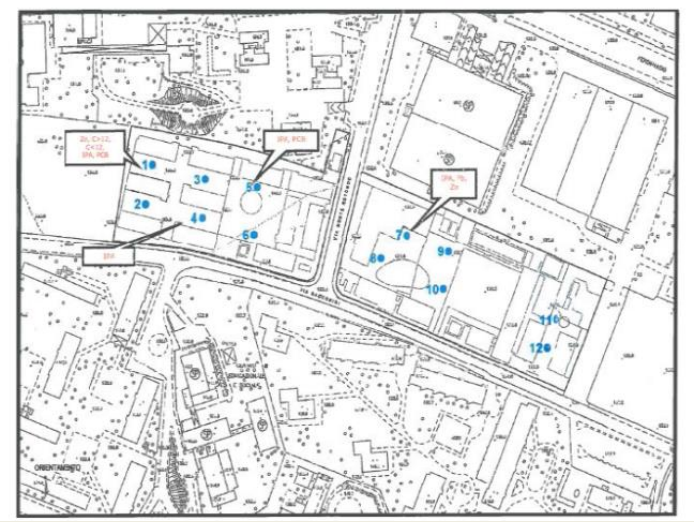
Descrizione campione : riporto Profondità (m)		T1 0-1,0	T4 0-1,2	T5 0-1,0	T7 0-1,6
Piombo	mg/kg				**520,0**
Zinco	mg/kg	**208,0**			**208,0**
Idrocarburi C>12	mg/kg	**51,9**			
Idrocarburi C<12	mg/kg	**21,3**			
PCB	mg/kg	**0,07**		**0,09**	
Benzo (b)fluorantene	mg/kg				**0,54**
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg				**0,11**
Dibenzo (a,h)antracene	mg/kg	**0,20**	**0,12**	**0,11**	**0,15**
Indenopirene	mg/kg	**0,12**		**0,19**	**0,14**

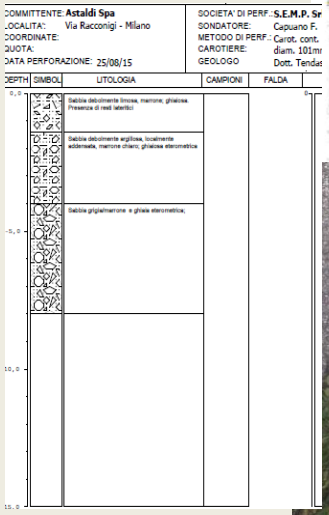
Descrizione campione : suolo Profondità (m)		T2 0-1	T3 0-1	T6 0-1	T7 0-1	T8 0-1	T9 0-1	T10 0-1	T11 0-1	T12 0-1
Piombo	mg/kg								**220,0**	
Idrocarburi C>12	mg/kg							**56,3**		
Idrocarburi C<12	mg/kg					**13,20**	**10,20**	**12,2**		
PCB	mg/kg	**0,08**	**0,09**							
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	**0,21**		**0,19**	**0,14**	**0,22**	**0,20**	**0,14**	**0,12**	**0,12**
Dibenzo (a,h) antracene	mg/kg	**0,15**	**0,11**	**0,14**		**0,16**	**0,15**	**0,19**	**0,17**	**0,17**
Indenopirene	mg/kg	**0,19**	**0,18**	**0,18**	**0,13**	**0,21**	**0,18**	**0,18**	**0,15**	**0,15**

Descrizione campione Profondità (m)		T1 -1 -2	T2 -1 -2	T4 -1,2 -2,2	T5 -1 -2	T6 -1 -2	T7 -2-3	T8 -1 -2	T9 -1 -2	T10 -1 -2	T11 -1 -2	T12 -1 -2
Idrocarburi C>12	mg/kg		**143**			**106**			**73,7**	**163**		
Idrocarburi C<12	mg/kg					**13**						
PCB	mg/kg			**0,08**							**0,15**	
Benzo (a)pirene	mg/kg					**0,11**						
Benzo (b)fluorantene	mg/kg			**1,39**								
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	**0,18**	**0,12**	**0,11**	**0,12**	**0,26**	**0,15**	**0,14**	**0,13**	**0,17**	**0,13**	**0,13**
Dibenzo (a,h)antracene	mg/kg	**0,13**	**0,14**	**0,13**	**0,15**	**0,19**				**0,12**	**0,18**	**0,18**
Indenopirene	mg/kg	**0,17**	**0,23**	**0,23**	**0,25**	**0,24**	**0,14**	**0,13**	**0,12**	**0,15**	**0,16**	**0,17**

Descrizione campione Profondità (m)		T3 -3 -4	T7 -3 -4	T9 -3 -4	T10 -3 -4	T11 -3 -4	T12 -3 -4
Idrocarburi C>12	mg/kg			**110**	**1000**		
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	**0,16**	**0,15**	**0,16**		**0,12**	**0,13**
Dibenzo (a,h)antracene	mg/kg	**0,11**		**0,15**	**0,13**	**0,17**	
Indenopirene	mg/kg	**0,15**			**0,12**	**0,15**	**0,12**





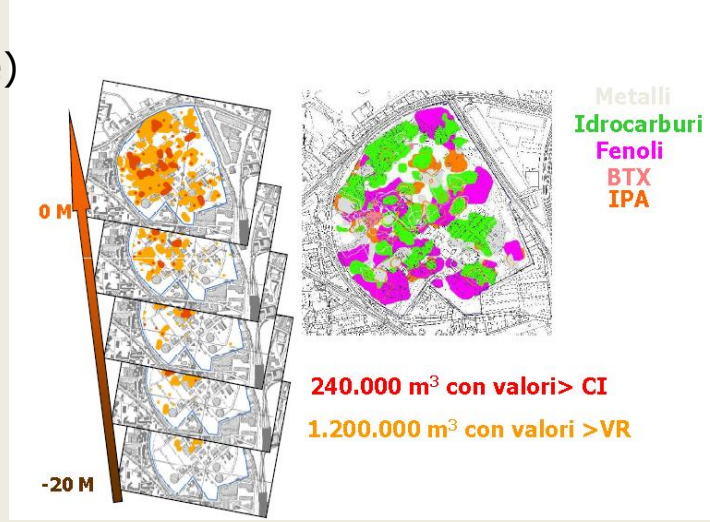


Progetto Operativo di Bonifica

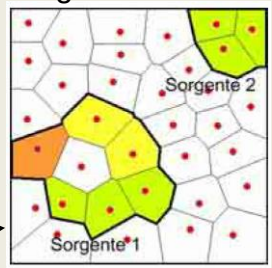
Elaborati tecnici (Allegato 3)

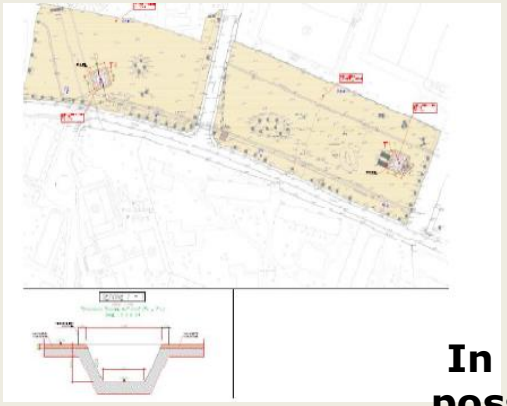
1. Descrizione attività pregresse (Piano di caratterizzazione)
2. Modello concettuale definitivo
3. Scenario di sistemazione finale area
4. Definizione obiettivi di bonifica
5. Comparazione e scelta delle migliori tecnologie
6. Progetto Operativo di bonifica
7. Modalità operative
8. Collaudi
9. Eventuali monitoraggi post operam
10. Cronoprogramma e stima dei costi

Allegati



Poligoni di Thiessen

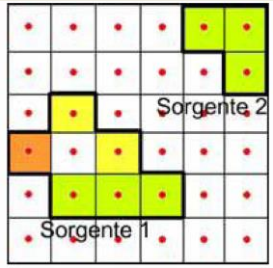




La cartografia tematica da fornire dovrà riportare:

1. Gli areali contaminati
2. Gli areali di bonifica
3. Le sezioni di scavo

Maglia regolare

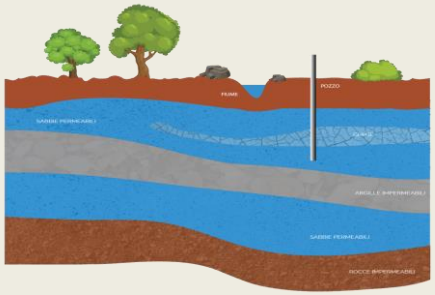


In generale le rappresentazioni grafiche che meglio possano descrivere ed aiutare gli enti nelle attività di verifica e controllo

Metodologia di bonifica dei siti contaminati

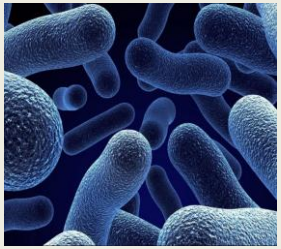
Le **tecnologie di bonifica** dei siti contaminati sono scelte in funzione delle caratteristiche del sito, della matrice, dei contaminanti e della compatibilità ambientale della tecnologia stessa.

MATRICE



METODI

CHIMICO/FISICI



BIOLOGICI

TERMICI

Metodologia di bonifica dei siti contaminati

In funzione della movimentazione della matrice contaminata e del sito di trattamento della stessa si dividono in:

Trattamenti *In Situ*

gli interventi di risanamento sono effettuati senza rimuovere la matrice contaminata dal suo sito naturale →

- Air Sparging
- SVE-Soil Vapour Extraction

Trattamenti *Ex Situ*

la matrice contaminata viene rimossa dal sito naturale per essere trattata **dentro o fuori area** oppure **smaltita**

→ ON SITE
- Pump and treat
- Soil Washing

→ OFF SITE
- Soil Washing
- Smaltimento

CAPPING → **MISP**

Quale intervento adottare?

- Tipo di inquinante(volatilità, solubilità)
- Estensione dell'inquinamento
- Natura del mezzo contaminato(tipologia terreni,permeabilità)

MIGLIORI TECNICHE DISPONBILI
A COSTI SOSTENIBILI

Figura 2. Matrice di valutazione delle tecnologie di bonifica per suolo/sottosuolo ISPRA

	Composti Inorganici							Composti Organici															
	Arsenico	Cadmio	Cromo	Piombo	Mercurio	Zinco	Altri metalli e composti inorganici	Idrocarburi Aromatici	Idrocarburi Policiclici Aromatici	Idrocarburi Alifatici clorurati cancerogeni	Idrocarburi Alifatici clorurati non cancer.	Idrocarburi Alifatici alogenati cancer.	Nitrobenzeni	Clorobenzeni	Fenoli non clorurati	Fenoli clorurati	Ammine aromatiche	Fitofarmaci	Diossine e furani	Tempi	Necessità di manutenzione/ monitoraggio a lungo termine	Impatti a breve e lungo termine sulle risorse naturali	Applicabilità e limiti	Casi Studio
Suolo, sedimenti																								
- trattamento biologico in situ																								
- Bioventing	🙁	🙁	🙁	🙁	🙁	🙁	🙁	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	🙁	🙂	🙂	🙁	🙂	🙁	🙁	😐	🙂	🙂	txt	html
- Bioremediation	🙁	🙁	🙁	🙁	🙁	🙁	🙁	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	😐	🙂	🙁	🙁	😐	🙁	🙂	txt	html
- Phytoremediation	🙂	🙂	😐	😐	🙂	🙂	😐	😐	😐	😐	😐	😐	🙁	🙂	😐	😐	😐	🙁	🙁	🙁	🙂	🙂	txt	html
- trattamento chimico-fisico in situ																								
- Ossidazione chimica	🙁	🙁	😐	🙁	🙁	🙁	◆	🙁	🙁	🙂	🙂	😐	😐	😐	🙁	😐	🙁	😐	😐	🙂	🙁	😐	txt	html
- Ossidazione elettrochimica	🙁	🙁	😐	🙁	🙁	🙁	◆	🙁	🙁	🙂	🙂	😐	🙁	😐	🙁	😐	😐	😐	😐	🙁	🙁	😐	txt	html
- Separazione elettrocinetica	🙁	🙂	🙂	🙂	🙁	🙂	🙂	🙁	🙁	😐	😐	😐	🙁	😐	🙁	😐	😐	😐	😐	🙁	🙁	🙁	txt	html
- Soil Flushing	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	😐	😐	🙂	🙂	🙂	🙁	😐	😐	😐	😐	😐	😐	🙁	🙁	😐	txt	html
- Soil Vapour Extraction	🙁	🙁	🙁	🙁	🙁	🙁	🙁	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	🙁	🙁	🙂	🙁	🙁	🙁	🙁	🙁	🙁	😐	txt	html
- Solidificazione/Stabilizzazione	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	🙂	🙁	🙁	🙁	🙁	🙁	🙁	😐	🙁	😐	😐	😐	😐	🙂	😐	😐	txt	html

Analisi di rischio

Elaborati tecnici (Allegato 1)

1. ANALISI, LIMITI E OPZIONI DI CALCOLO

- **1.1. Tipo di analisi**
- **1.2. Accettabilità**
- **1.3. Opzioni di calcolo**

2. INPUT

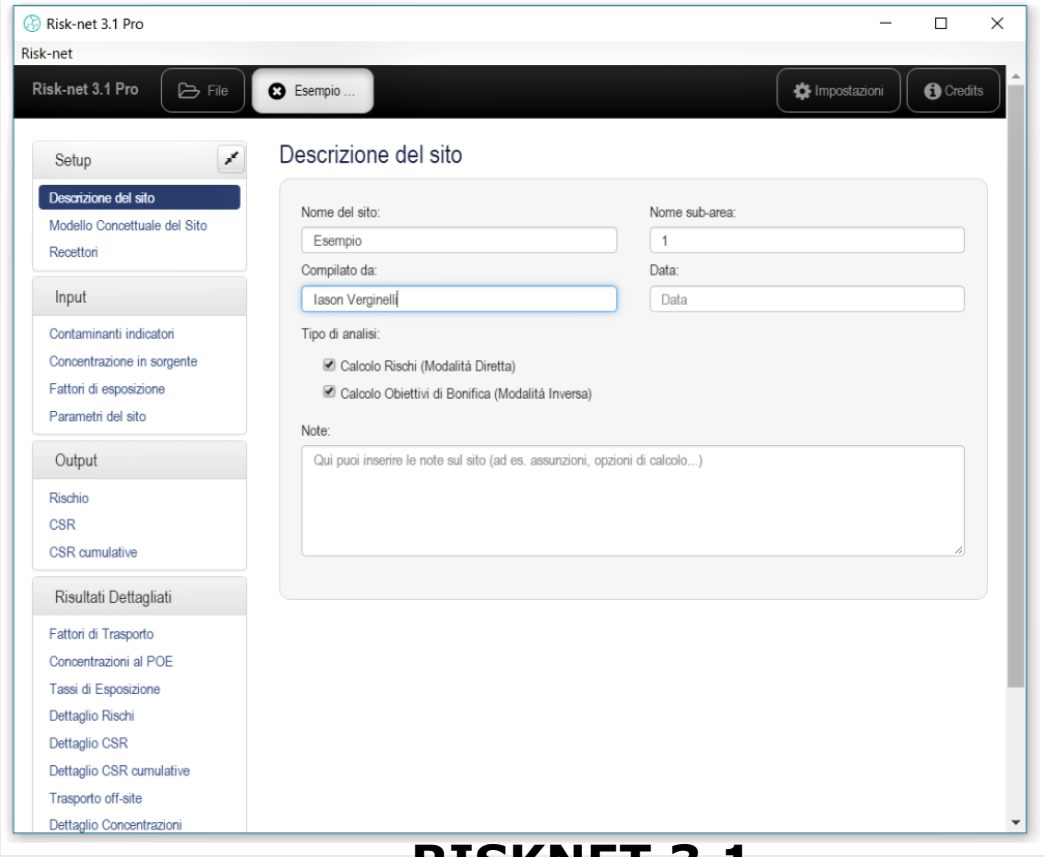
- **2.1. Modello concettuale** (percorsi di esposizione)
- **2.2. Contaminanti e concentrazioni rappresentative alla sorgente (CRS)**
- **2.3. Fattori di esposizione**
- **2.4. Parametri del sito**

3. OUTPUT

- **3.1. Rischio**
- **3.2. CSR (Concentrazione Soglia di Rischio)**

Valutazione Analisi di Rischio

Allegati



RISKNET 3.1