



SVILUPPO DI UN PIANO DI  
ACCERTAMENTO DEI VALORI DI FONDO E  
VALUTAZIONI CON ANALISI DI RISCHIO



Ing. Fabio Ermolli

---

# Argomenti della presentazione

## Le procedure e le applicazioni operative del DM 120/2017

- 1) Inquadramento dei VALORI DI FONDO (VF) e **dell'ANALISI DI RISCHIO (AR) nel DPR 120/2017**
- 2) La redazione di un Piano di Accertamento dei Valori di Fondo Integrata in un sito in procedura di bonifica (un esempio)

---

il DPR 120/2017 disciplina:

- la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti (Titolo II-Capo I, Capo 2, Capo 3, Capo 4)
- la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti (Titolo III)
- l'utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina sui rifiuti (Titolo IV)
- la gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica (Titolo V)

---

# DPR 120/2017-Titolo II Capo II

## TRS prodotte in cantieri di grandi dimensioni

### Articolo 11 - TRS conformi ai Valori di Fondo naturale .....-> « lettura » della norma

1. Qualora la realizzazione dell'opera interessi un sito in cui, per fenomeni di origine naturale (quali? Come distinguere i VFN dai VFA?) , nelle terre e rocce da scavo le concentrazioni dei parametri di cui all'[allegato 4](#), superino le concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto n. 152 del 2006, è fatta salva la possibilità che le concentrazioni di tali parametri vengano assunte pari al valore di fondo naturale esistente. A tal fine, in fase di predisposizione del piano di utilizzo, il proponente segnala il superamento di cui sopra ai sensi dell'[articolo 242 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152](#), e contestualmente presenta all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente un piano di indagine per definire i valori di fondo naturale da assumere.
-

---

# DPR 120/2017-Titolo II Capo II

## TRS prodotte in cantieri di grandi dimensioni

### Articolo 11 - TRS conformi ai valori di fondo naturale Segue...

Tale piano, **condiviso** (Chi e come si condivide? Con quali procedure?) con la competente Agenzia, **è eseguito dal proponente** con oneri a proprio carico, in contraddittorio con l'Agenzia entro **60 giorni (?)** dalla presentazione dello stesso. Il piano di indagine può fare riferimento anche ai dati pubblicati e validati dall'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente relativi all'area oggetto di indagine. Sulla base delle risultanze del piano di indagine, nonché di altri dati disponibili per l'area oggetto di indagine, **l'Agenzia** di protezione ambientale competente per territorio **definisce i valori di fondo naturale. Il proponente predispone il piano di utilizzo sulla base dei valori di fondo definiti dall'Agenzia..**

Condividere Aggettivo derivato dal verbo

*dividere, avere in comune con altri (anche in senso figurato) : **condividere un'opinione;** condividere gioie e dolori con gli amici |condividere una stampante, un file, un programma, averli in comune con altri utenti della rete o del sistema, che possono **utilizzarli...***

---

---

# DPR 120/2017-Titolo II Capo II

## TRS prodotte in cantieri di grandi dimensioni

### Articolo 11 - TRS conformi ai valori di fondo naturale

2. **Le terre e rocce da scavo** di cui al comma 1 **sono utilizzabili nell'ambito del sito di produzione o in un sito** diverso a condizione che tale ultimo sito presenti valori di fondo naturale **con caratteristiche analoghe** (? analogo.. **qual'è il perimetro dell'analogia?** ) in termini di concentrazione per tutti i parametri oggetto di superamento nella caratterizzazione del sito di produzione. La predisposizione e la presentazione del piano di utilizzo avviene secondo le procedure e le modalità di cui all'articolo 9.

*Analogo (aggettivo)*

*1. Che presenta analogia, ovvero ha elementi in comune o somiglianze determinate con qualcuno o qualcosa.  
"ti capisco: mi sono trovato spesso in circostanze analoghe"*

---

## ALLEGATO 4 - Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche-AQA

Il set minimo di parametri analitici da ricercare è il seguente, fermo restando che la lista può essere modificata o estesa in accordo con l'AC in relazione alle attività antropiche pregresse o a fondi naturali. Le metodiche sono ufficialmente riconosciute e garantiscono l'ottenimento di valori 10 volte inferiori ai valori limite. In caso di impossibilità vanno usate metodiche che garantiscano risultati il più prossimi a tal limite.

Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Cromo totale, Cromo VI

Idrocarburi C>12

Amianto (\*\*)

BTEX (\*)

IPA (\*)

(\*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grandi comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli indicati nella Tabella 1, allegato 5, Parte IV, Titolo V, del D.Lgs. 152/06

(\*\*) Tali limite corrisponde all'amianto totale presente. Valore pari al limite di rilevabilità raggiungibile con l'applicazione delle migliori metodiche disponibili. Le analisi sono condotte sulla frazione passante i 2 cm; per la frazione superiore ai 2 cm, ove si individuino visivamente frammenti di RCA (rifiuti contenenti amianto) essi sono eliminati come rifiuti pericolosi.

---

# Titolo II Capo II

## TRS prodotte in cantieri di grandi dimensioni/6

### Articolo 12 - TRS prodotte in un sito oggetto di bonifica

1. Nel caso il sito di produzione ricada in un sito oggetto di bonifica, **i requisiti di sottoprodotto delle TRS sono validati da ARPA** sia per il sito di produzione che di destino. Entro 60 gg ARPA comunica il rispetto delle CSC per i parametri pertinenti al procedimento di bonifica. In caso di esito positivo la predisposizione e la **presentazione del PdU avviene secondo quanto previsto dall'art. 9.**
  2. Gli oneri sono a carico del proponente.
-

---

# Titolo V

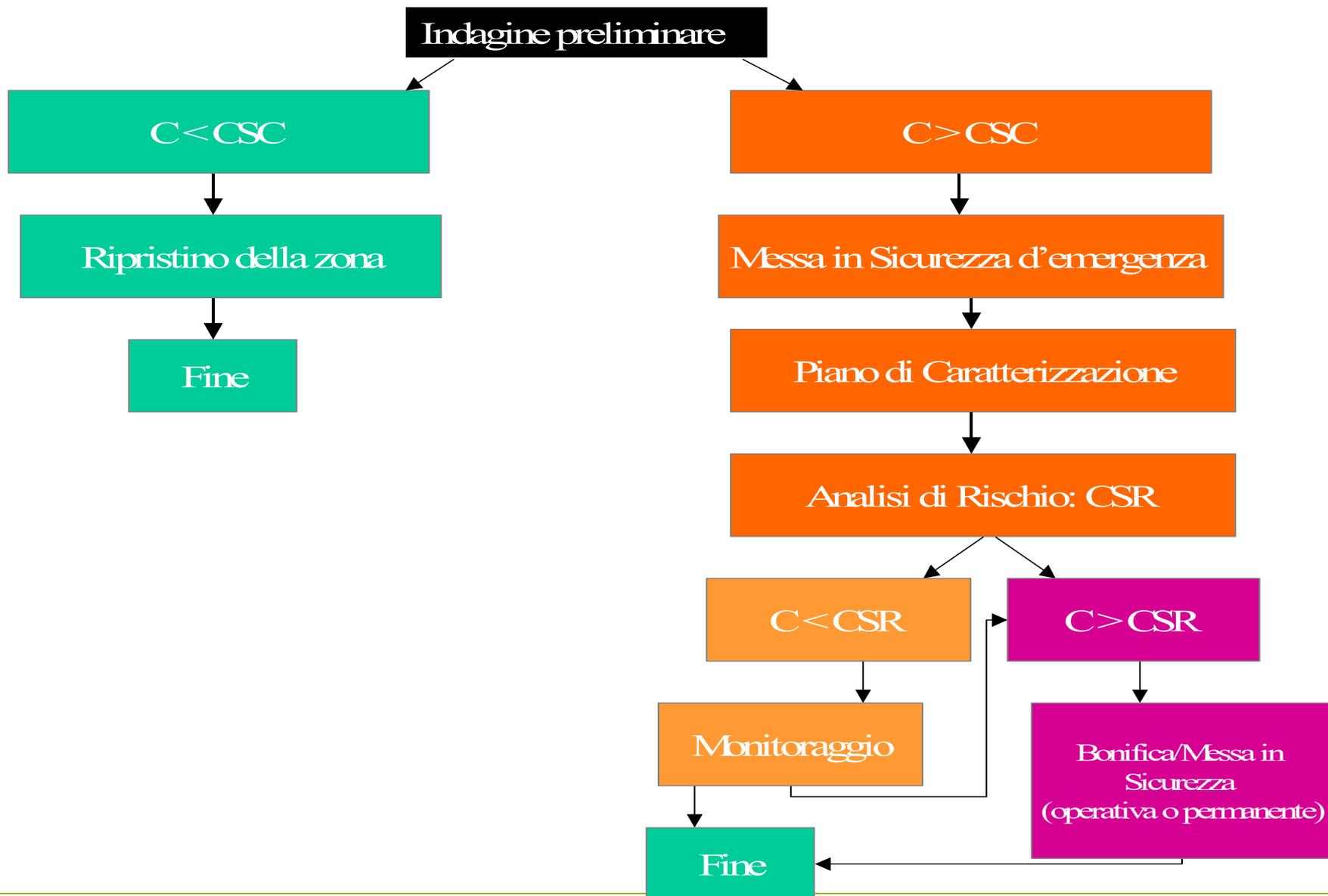
## TRS nei siti oggetto di bonifica

### Articolo 25 Attività di scavo

Per scavi da eseguirsi in Siti in Bonifica **già** caratterizzati ex art. 242 D.Lgs 152/06):

- si applica in fase di scavo un **Piano di campionamenti di dettaglio del suolo insaturo**, calibrato in relazione allo stato di **contaminazione del sito e all'estensione dell'opera da realizzare**
  - tale Piano è **concordato con l'ARPA, che si pronuncia** entro 30 gg dalla richiesta del proponente - comprende quantità dei campionamenti e analiti da ricercare
  - Il proponente **trasmette** agli Enti il Piano operativo degli interventi 30 gg prima di iniziare con dettagliato crono programma
-

# Procedure Operative: DLgs 152/06



---

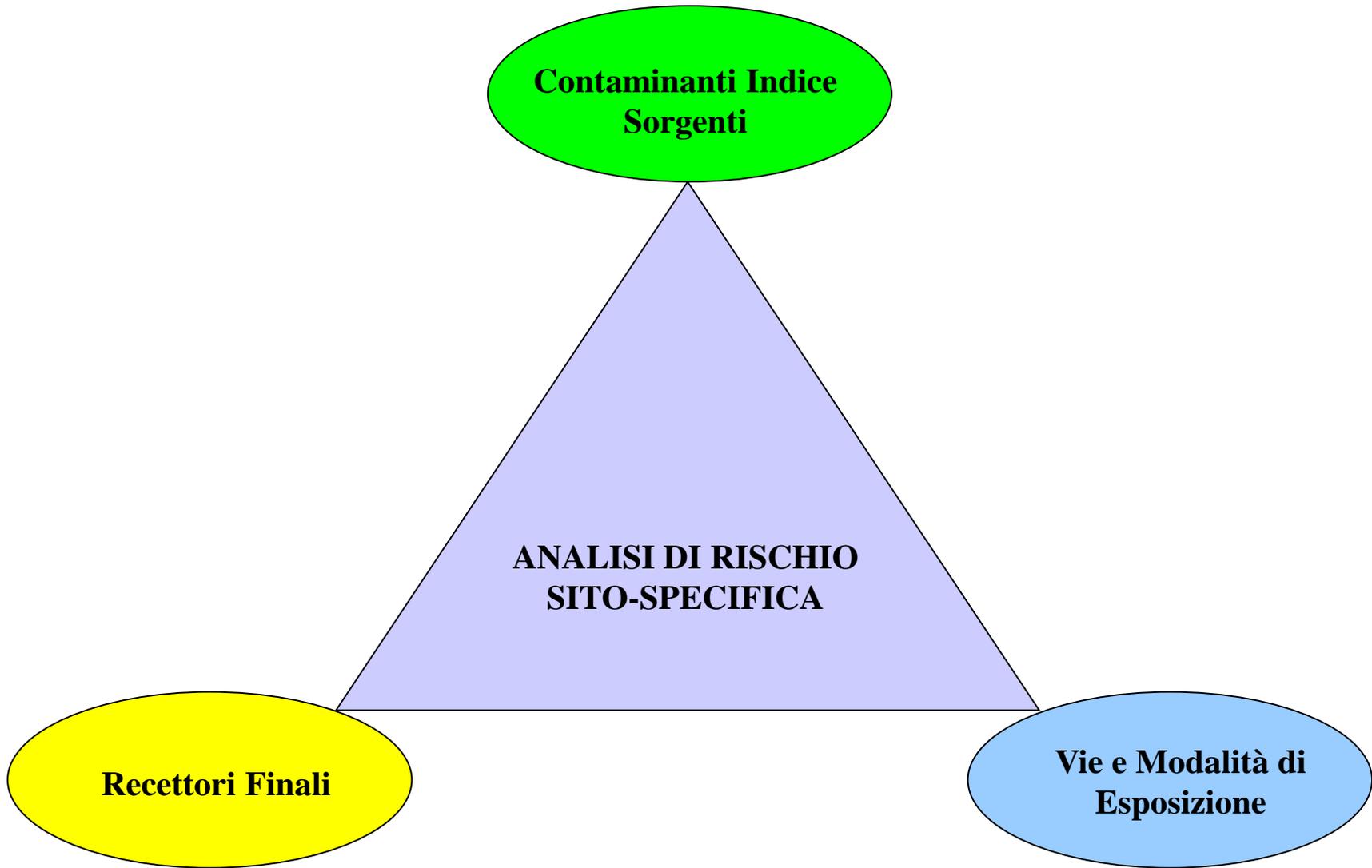
## ***Inquadramento teorico dell'Analisi di Rischio per siti oggetto di Bonifica***

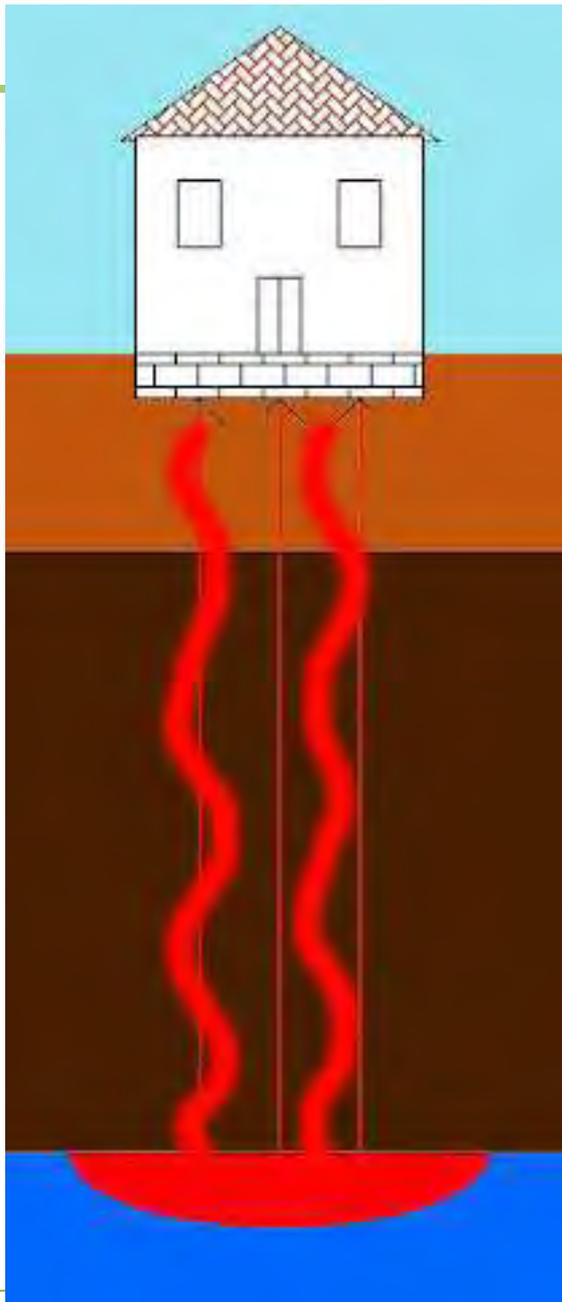
**L'Analisi** di Rischio sito-specifica (AdR) è lo strumento per la definizione delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) di un sito potenzialmente contaminato, ovvero in cui sono state riscontrate concentrazioni di almeno un inquinante superiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) previste dal D. Lgs. 152/06 nelle diverse matrici ambientali.

---

# Allegato 1 al DLgs 152/06, Titolo V (2)

---





# Titolo V

## TRS nei siti oggetto di bonifica

---

Articolo 26 Utilizzo nel sito

E' **sempre** consentito (\*) l'utilizzo di T&R scavate **all'interno di un sito oggetto di bonifica** purché:

- sia garantita la conformità alle CSC per la destinazione d'uso dell'area che li riceve

oppure

- ai valori di fondo dell'area stessa

(\*) si intende nello stesso sito o in altri siti esterni

---

# Titolo V

## TRS nei siti oggetto di bonifica

---

### Articolo 26 Utilizzo nel sito

Le TRS non conformi alle CSC ma inferiori alle CSR, possono essere riutilizzate (**solo**) **nello stesso sito** a condizione che:

- le CSR siano preventivamente approvate in Conferenza dei Servizi (ex art. 242 D.Lgs 152/06);
  - Le TRS conformi alle CSR sono riutilizzate nella medesima area assoggettata ad analisi di rischio e nel rispetto del relativo modello concettuale.
  - **Non è consentito l'impiego di TRS conformi alle CSR, in sub-aree nelle quali è stato accertato il rispetto delle CSC;**
-

# Titolo V

## TRS nei siti oggetto di bonifica

---

### Articolo 26 Utilizzo nel sito

Qualora si fini del calcolo delle CSR non sia stato preso in considerazione il percorso di lisciviazione in falda, l'utilizzo delle TRS è consentito solo nel rispetto delle condizioni poste nell'atto dell'approvazione dell'analisi di rischio (rispetto delle prescrizioni date (ad esempio con una barriera idraulica di MISE in atto con monitoraggi).

---

*In sintesi, per i grandi Cantieri  
la procedura da seguire  
per la presentazione  
del Piano di Utilizzo,  
dettata dagli articoli 9-12 del  
Dpr 120/2017, può essere  
schematizzata in tre fasi (VF e AR  
eventualmente presenti  
nelle prime 2 fasi):*

---

# la predisposizione di un Piano di Indagine per definire i VF

Riferimenti utili (fino a un mese fa):

« Protocollo Operativo per la determinazione dei  
valori di fondo di metalli/metalloidi nei suoli dei  
**siti d'interesse nazionale** «

APAT - ISS  
Giugno 2006 (Revisione 0)

(10 pagine di metodologia + 15 di analisi statistica)

---

---

# la predisposizione di un Piano di Indagine per definire i VF

Riferimento utile ad oggi:

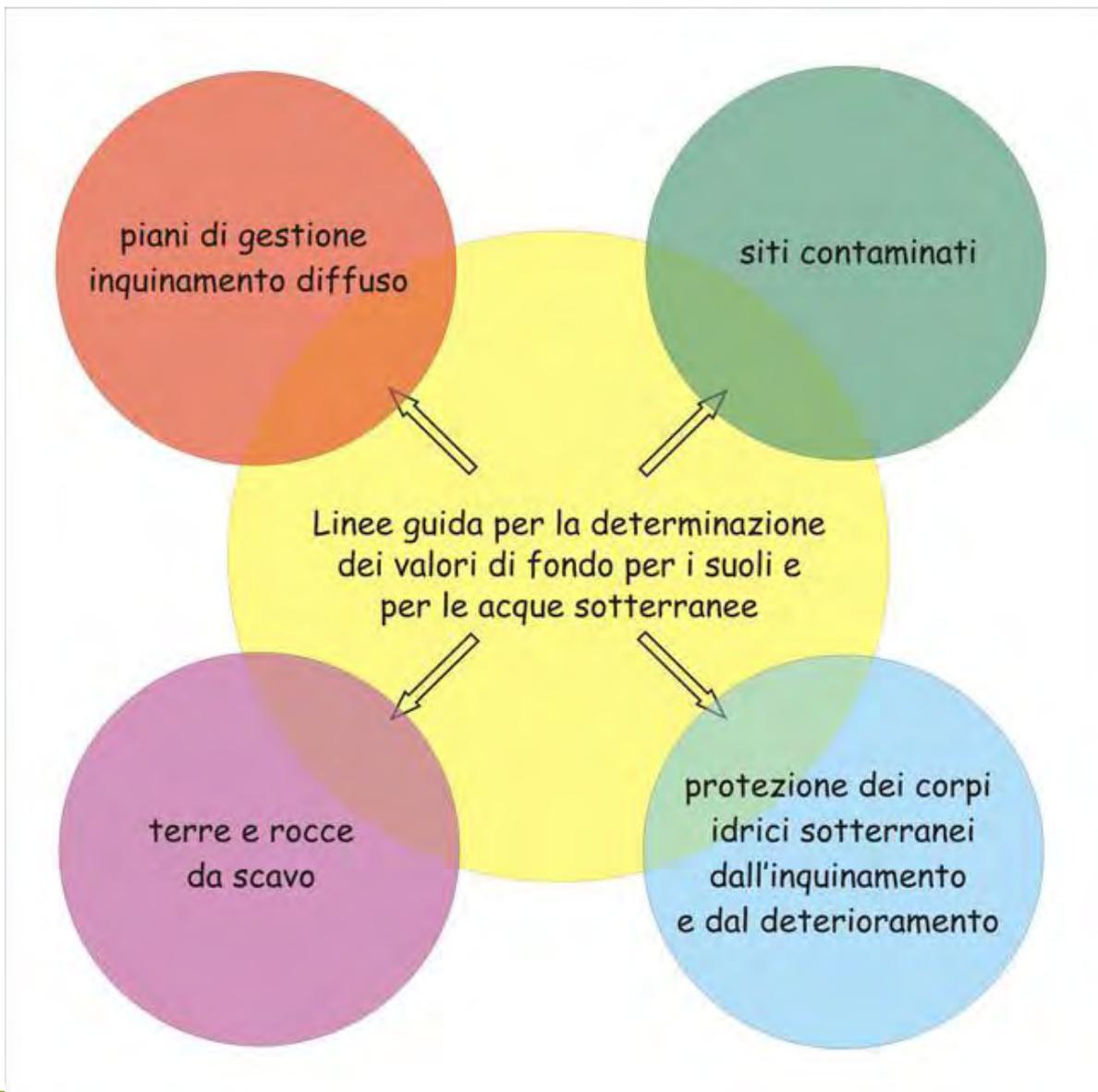
Delibera 20/2017



Linee guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee adeguato al DPR 120/2017

(50 pagine di metodologia+250 pg di allegati per caratterizzazione, analisi statistica e 17 casi di studio già sviluppati da alcune ARPA)

---



---

## Linee guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee» adeguato al DPR 120/2017

Il lavoro è articolato nelle seguenti sezioni:

- **Definizioni e criticità.** Le definizioni dei termini rilevanti per la caratterizzazione delle matrici ambientali finalizzate alla valutazione del fondo, sono completate da approfondimenti che mettono in evidenza alcune criticità, **sia semantiche** ovvero legate al significato di termini utilizzati con sfumature diverse in contesti diversi, **sia operative**, legate al riconoscimento in campo di sorgenti di contaminazione e più in generale allo sviluppo di un modello concettuale affidabile;
  - **Ambiti di applicazione.** Sono sinteticamente descritti i caratteri principali degli ambiti normativi (siti contaminati, terre e rocce da scavo, inquinamento diffuso, protezione dei corpi idrici sotterranei) entro cui può essere richiesta la definizione dei valori di fondo;
  - **Procedura per la determinazione e gestione dei valori di fondo.** Viene **proposto un percorso metodologico** per la determinazione dei valori di fondo; esso comprende gli elementi principali necessari **per lo sviluppo del modello concettuale, per l'organizzazione e trattamento dei dati, per la determinazione dei valori di fondo e la gestione dei risultati.**
-

---

## Linee guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee» adeguato al DPR 120/2017

Le "Linee guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee" sono completate da tre allegati:

- **l'allegato A, "Caratterizzazione delle matrici"** riguardante le modalità con cui condurre indagini integrative o ex novo sulle matrici di interesse finalizzate ad acquisire i dati necessari per la determinazione dei VF;
- **l'allegato B, "Approfondimenti di statistica"** contiene, pur in maniera didascalica e non esaustiva, alcuni approfondimenti che descrivono strumenti e procedure statistiche citate nel testo;
- **l'allegato C, "Casi di studio"**, in cui sono riportate le esperienze più significative maturate dal sistema agenziale per la definizione dei valori di fondo. Questi casi studio in quanto pregressi al presente documento, non necessariamente sono ad esso completamente conformi; tuttavia in ciascuno di essi si possono trovare degli elementi utili a completare ed approfondire il percorso concettuale e metodologico proposto.

## Linee guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee» adeguato al DPR 120/2017

- **l'allegato C, "Casi di studio",** comprende 17 casi di studio pregressi

CASI DI STUDIO DISPONIBILI DAL SISTEMA SNPA				
Regione	Ente Autore	totale studi	a valenza regionale	a valenza locale
Veneto	Arpa Veneto	3	1	2
Piemonte	Arpa Piemonte	3	1	2
Campania	Arpa Campania	2		2
Sardegna	Ispra/ArpaS	2		2
Friuli Venezia Giulia	Arpa FVG	1		1
Toscana	Arpa Toscana	2		2
Valle D'Aosta	Arpa VdA	1		1
Emilia Romagna	ArpaE	2	2	
Liguria	Arpa Liguria	1		1

# la disponibilità di studi o certificazioni di VF nel Lazio:

- ISPRA 2009 - Determinazione dei valori di fondo per alcuni metalli e metalloidi nei terreni del Sito di Interesse Nazionale della Valle del Sacco
- Studi CNR-IRSA su incarico della Regione Lazio per le aree sede di discariche AIA (area di Guidonia Montecelio, Malagrotta (con Determina Regionale) e Roccasecca (FR))

In previsione incarichi a IRSA-CNR per altre 4 aree di interesse Regionale:

- Viterbo, casale Bussi VT
- Cecchina di Albano Laziale RM
- Colleferro, colle Fagiolaro RM
- Civitavecchia, fosso Crepacuore RM

**REGIONE LAZIO**



**Direzione Regionale:** TERRITORIO, URBANISTICA, MOBILITÀ E RIFIUTI

**Area:** CICLO INTEGRATO DEI RIFIUTI

## **DETERMINAZIONE**

N. G12103 del 08/10/2015

Proposta n. 15280 del 07/10/2015

**Oggetto:**

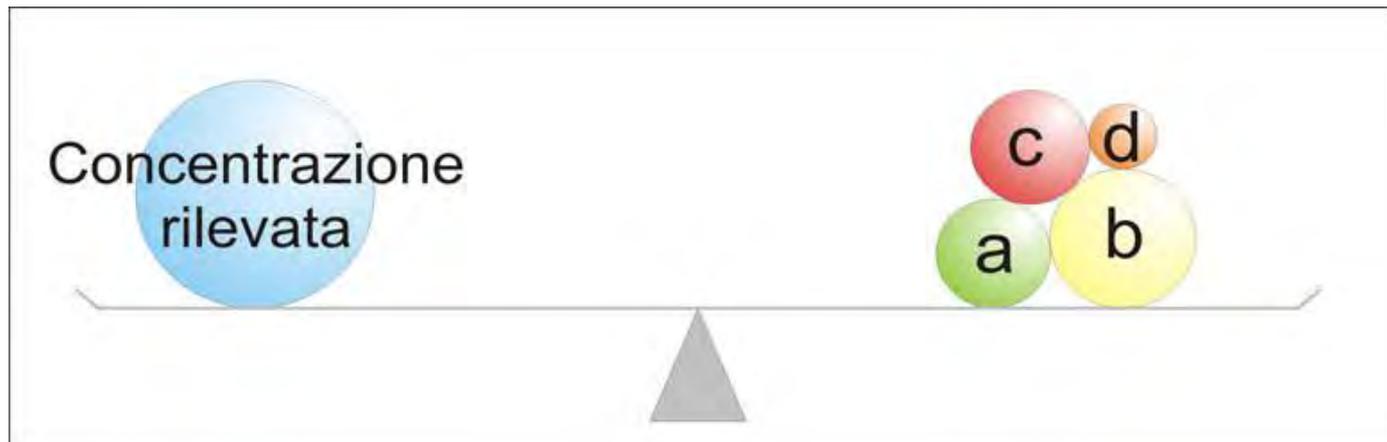
D.lgs. 152/2006 - Approvazione dei valori di fondo naturale relativamente ai suoli ed alle acque sotterranee circostanti la discarica di Malagrotta (Roma).

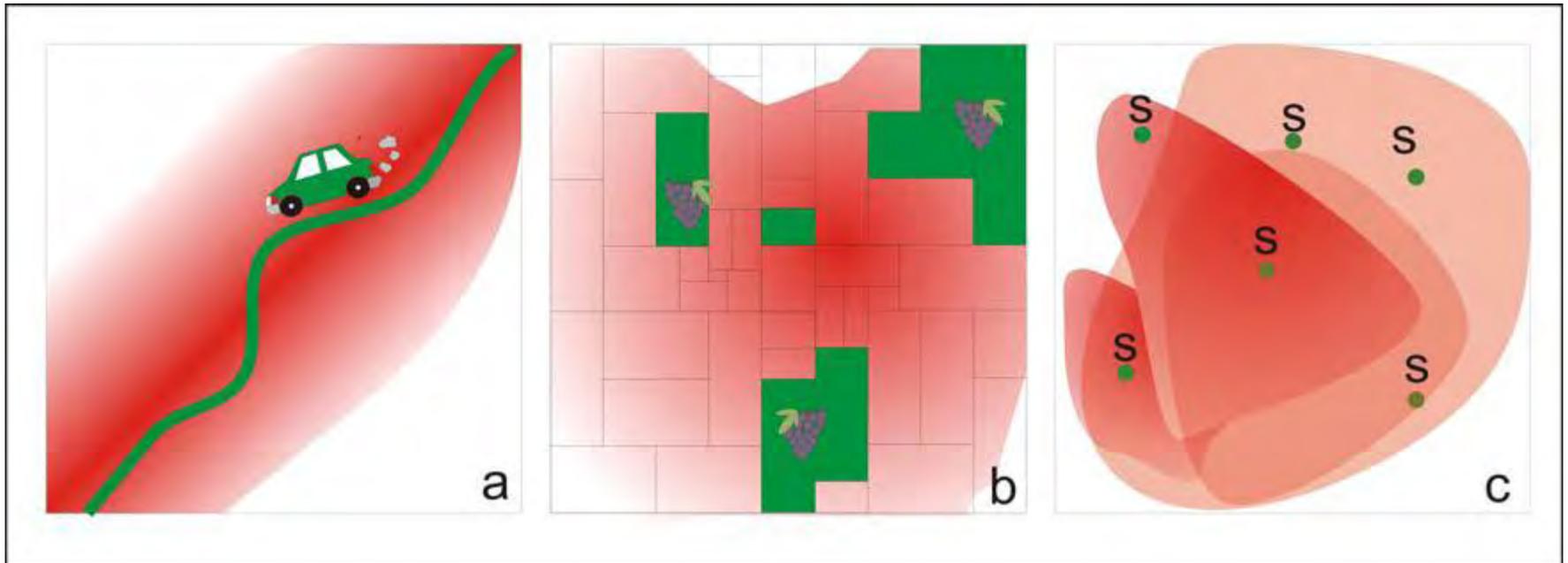
# Linee guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee» adeguato al DPR 120/2017

## DEFINIZIONI E CRITICITA'

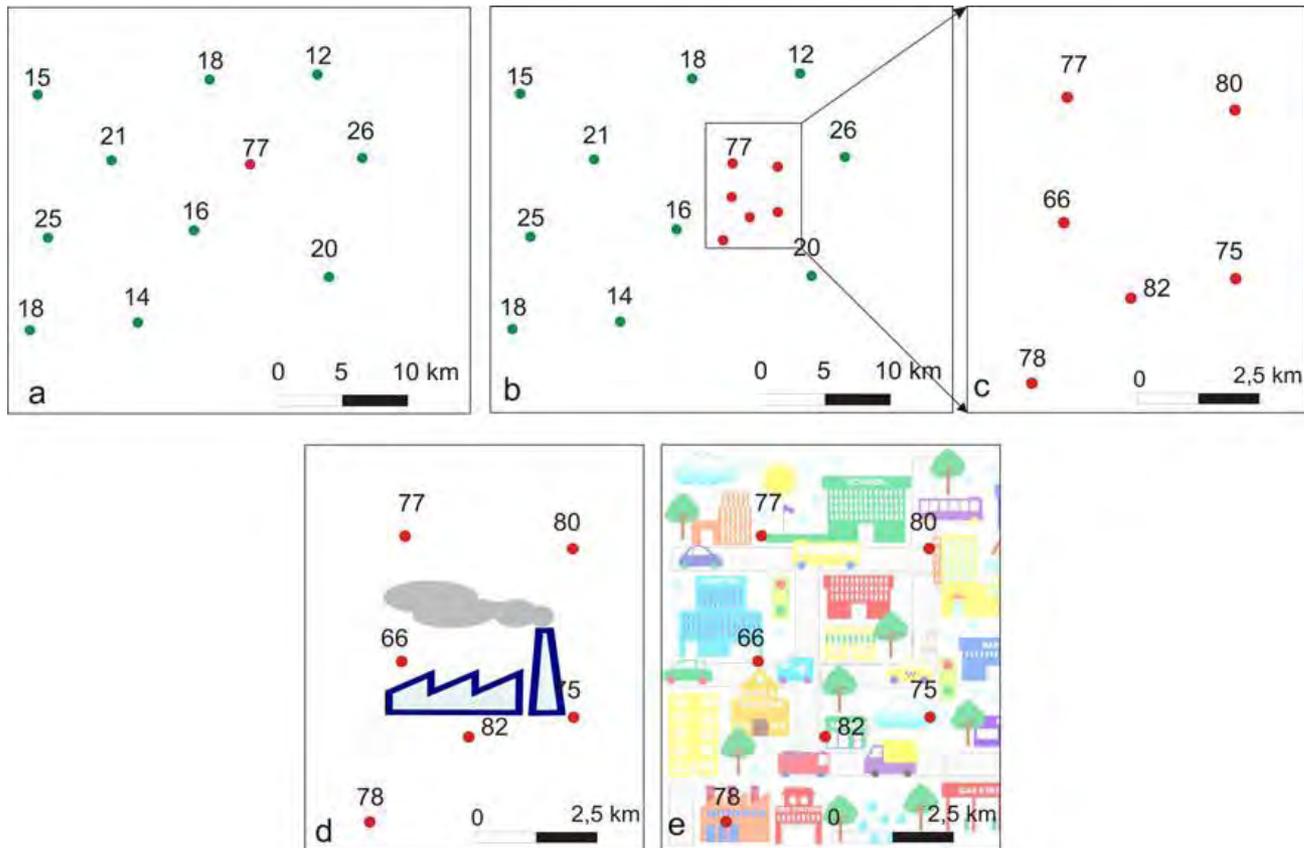
“**Concentrazione rilevata**”: concentrazione di una sostanza nelle matrici ambientali (suolo, sottosuolo, acque sotterranee, ecc.) che può derivare da una o più delle seguenti sorgenti:

- sorgenti naturali (processi geochimici, biologici, idrogeologici);
- sorgenti antropiche diffuse;
- sorgenti antropiche puntuali situate in sito
- sorgenti antropiche puntuali situate extra sito





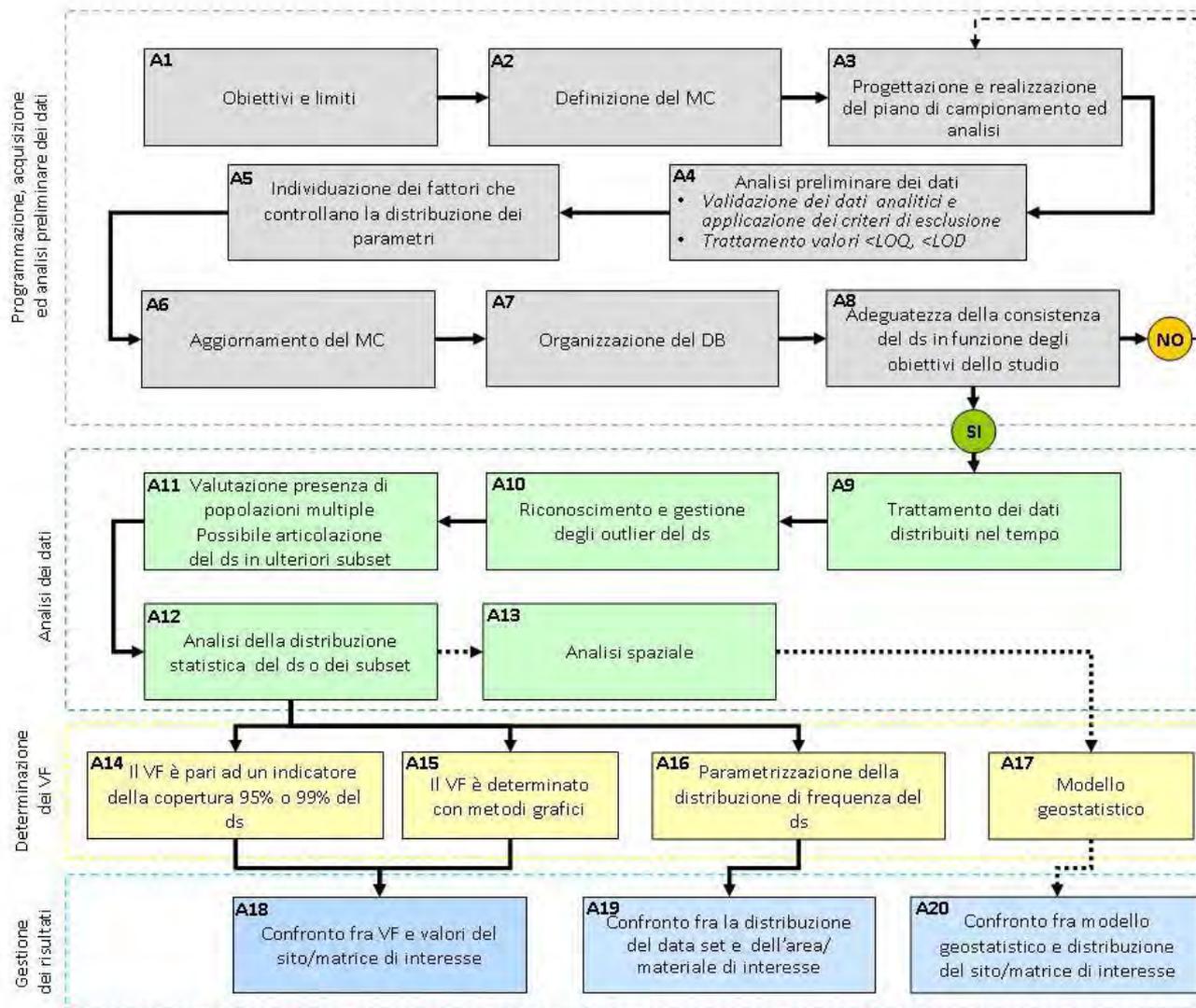
*Sorgenti antropiche diffuse: a) Sorgenti mobili (es. traffico veicolare), b) sorgenti che agiscono/hanno agito su vaste aree a seguito di fenomeni calamitosi (es. contaminazione veicolata da inondazioni) o ad attività lecite (es. attività agricola, emissioni di centri urbani) per le quali la contaminazione è ascrivibile alla "collettività indifferenziata". c) Sorgenti plurime per le quali non sia possibile discriminare il contributo delle singole fonti alla contaminazione riscontrata es. emissioni di poli industriali)*



*Discriminazione fra sorgenti diffuse e sorgenti puntuali: a) una campagna di indagini in matrice ambientale (suolo o acque sotterranee) rileva un valore potenzialmente contaminato (in rosso); b) ulteriori indagini evidenziano una potenziale contaminazione che si estende su un'area significativa (a titolo meramente indicativo non inferiore ad 1 km<sup>2</sup>, coerentemente al documento "Criteri per l'elaborazione di piani di gestione dell'inquinamento diffuso" SNPA 2016). Il riconoscimento di inquinamento diffuso su base meramente statistica può fornire indicazioni diverse sulla base della scala del supporto di campionamento b) o c); risulta pertanto rilevante stabilire, sulla base del modello concettuale o di analisi specifiche, se la distribuzione dei valori eccedenti le CSC è data da sorgenti puntuali (d) o diffuse (e).*

## Riprendiamo il filo della normativa..

Ambito	Inquinamento diffuso	Siti contaminati	Gestione TRS		
	(in situ)	(in situ)	Siti contaminati	Siti non contaminati	Gestione extra sito
			(riutilizzo on site)	(riutilizzo on site)	Riutilizzo extra sito
Stato: non contaminato	C<CSC (VFN)	C<CSC (VFN/VFA) C<CSR <sup>a</sup>	C<CSC (VFN) C<CSR	C<CSC (VFN)	C<CSC (VFN) <sup>b</sup>
Azione	Nessun intervento richiesto		Possibilità di riutilizzo <sup>c</sup>		
Stato: contaminato	C>CSC (VFN)	C>CSC (VFN/VFA) C>CSR	C>CSC (VFN); C>CSR	C>CSC (VFN)	C>CSC (VFN) <sup>b</sup>
Azione	Piani di gestione inquinamento diffuso	Caratterizzazione, Analisi di Rischio, Bonifica, MISO, MISP	TRS non possono essere escluse dall'ambito di applicazione della parte IV del TUA. Impossibilità di riutilizzo come sottoprodotto		



- Abbreviazioni
- MC modello concettuale
  - DB database
  - ds dataset
  - VF valore di fondo
  - LOD Limite di rilevabilità
  - LOQ Limite di quantificazione

*Procedura da applicare per la determinazione dei VF nei contesti dei siti contaminati, dell'inquinamento diffuso e TRS*

## Procedura per determinare i VF per T&R e nei contesti dei siti contaminati - Fase 1

Fase	Obiettivo	Azioni	indicazioni operative/suggerimenti
1	Programmazione, acquisizione ed analisi preliminare dei dati	definizione obiettivi e limiti	dimensionare lo studio, definendo composti e limite indagine
		definizione CONCETTUALE del sito (MC)	individuare Sorgenti e Processi -> utile fare riferimento alla norma ISO 19258:2005 Soil Quality - Guidance on the determination of background values
		raccolta e sistematizzazione dei dati esistenti	valutare se i dati pregressi possono essere utili o non utili nell'analisi da sviluppare (economie possibili)
		definizione eventuale Piano di Campionamento ed analisi integrativo	seguire le indicazioni metodologiche di norme - allegato A delibera SNPA 20/2017
		prime valutazioni e aggiornamento del MC	valutare criticamente significatività di ciascun dato considerato, in relazione ad attendibilità, accuratezza, validazione Enti
		organizzazione del Data Base (DB)	implementazione di un DB preliminare semplice ma in grado di alimentare un sistema GIS e di trattamento statistico dei dati

## Procedura per determinare i VF per T&R e nei contesti dei siti contaminati - Fase 2

Fase	Obiettivo	Azioni	indicazioni operative/suggerimenti
2	Analisi dei dati	analisi statistica del data set (ds) dati/tempo	calcolo dei principali indicatori statistici: media, mediana, val min, val max, percentili (5%,25%,75%,90%,95%), dev std, errore std, coefficienti di asimmetria e curtosi, test normalità)
		riconoscimento degli OUTLIER	valutazioni e individuazione dei dati anomali e aberranti (con origine diversa dal fenomeno naturale) sulla base della loro collocazione nell'analisi statistica
		verifica presenza popolazioni multiple	eseguire eventuale analisi "multivariata"
		analisi della distribuzione statistica del ds	individuazione della distribuzione che meglio rappresenta il ds
		analisi spaziale del ds (eventuale)	applicazioni tecniche Geostatistiche

*Procedura per determinare i VF per T&R e nei contesti dei siti contaminati – Fase 3,4*

Fase	Obiettivo	Azioni	indicazioni operative/suggerimenti
3	Determinazione dei Valori di Fondo	<p>il VF è pari ad un indicatore della copertura al 95% o 99% del data set</p> <p>il VF è determinato con metodi grafici</p> <p>definizione della distribuzione del ds</p>	<p>applicare indicazioni della Delibera SNPA 20/2017 relativamente ai risultati del trattamento statistico dei dati selezionati e rappresentativi del data set</p>
4	Gestione dei risultati	<p>confronto tra VF e valori del sito</p> <p>confronto fra la distribuzione del data set e del sito</p>	<p>applicare indicazioni della Delibera SNPA 20/2017 relativamente alla gestione dei risultati ottenuti</p>

---

un esempio di Piano di Indagine  
per la definizione dei VF e gestione del sito

La procedura prevede l'esecuzione dei seguenti passaggi:

- 1- inquadramento geologico e territoriale dell'area;
  - 2- individuazione delle aree **rappresentative per l'analisi** integrativa per la definizione dei VF in ambito esterno al sito;
  - 3- ubicazione dei punti di prelievo, scelta del numero di campioni;
  - 4- analisi di laboratorio;
  - 5- analisi statistica dei dati;
  - 6- **sviluppo dell'AR per il sito**
  - 7- definizione dei valori di fondo
-

---

## Individuazione delle aree rappresentative

i dati necessari alla determinazione del fondo devono provenire da aree che presentino le seguenti caratteristiche:

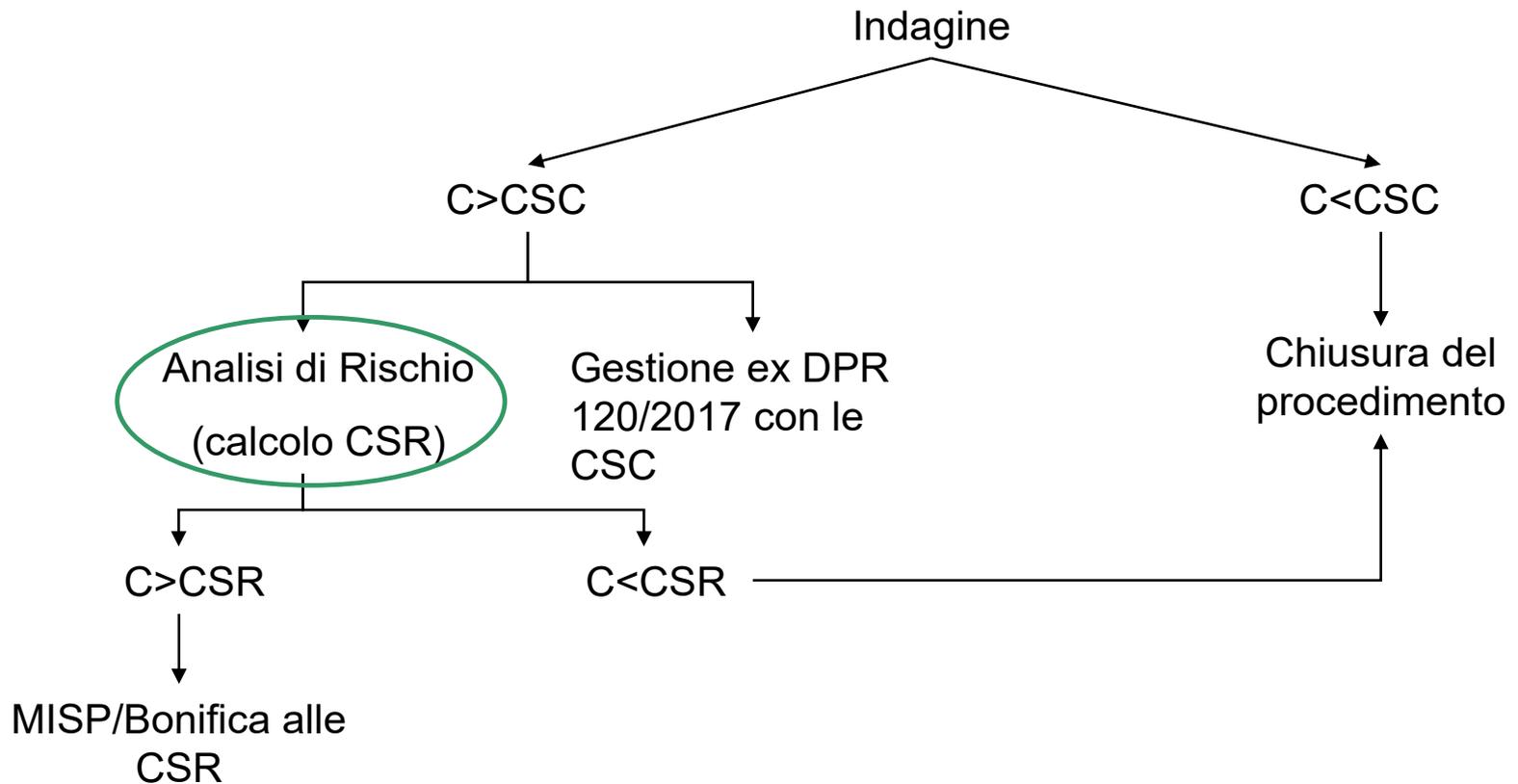
- siano geologicamente e geomorfologicamente confrontabili con **l'area oggetto di indagine;**

- la distribuzione delle concentrazioni dei metalli/metalloidi non sia riconducibile ad alcuna sorgente puntuale e/o specifica attiva nel presente o nel passato.

Nel rispetto della prima condizione i punti di indagine sono stati **ubicati nell'area esterna al sito di interesse sulla base delle** caratteristiche di omogeneità litologica, e limitato impatto antropogenico sulle matrici del territorio per **una equidistanza dai confini pari a 1 km, delimitando un'area complessiva di indagine** di circa 250 ha .

- 30 punti di nuove indagini in aggiunta a 20 punti da indagini già svolte in passato ritenute utili alla definizione dei valori di Fondo **Naturale dell'area oggetto di indagine**

## *Integrazione del protocollo con A.R.*



---

## Criteri di campionamento

Per ciascun saggio, è stato previsto il prelievo di n. 3 campioni alle seguenti quote (criterio generale):

- Campione 1 → Rappresentativo del Top-Soil – **TS** (0,00 - 0,50 m da p.c., in linea con la precedente campagna);
- Campione 2 → Intermedio, rappresentativo del Suolo Superficiale – **SS** (0,50 – 1,00 m da p.c.);
- Campione 3 → Rappresentativo del Suolo Profondo **SP** (compreso tra 1,00 m e il tetto del terreno saturo)

# Analiti e metodiche di analisi

Parametro	Metodo di Prova	Tecnica analitica	U.M.
pH	CNR IRSA Q64 Vol.3 1985 p.I		
Conducibilità elettrica			
Carbonio Organico	Metodo di Walkley-Black		
Calcare totale	Metodo gasvolumetrico		
Granulometria	ICRAM (2001-2003) scheda 3		%
Redox	CNR IRSA Q64 Vol.3 1985 p.I		
Alluminio (Come Al)	EPA 3051A + EPA 6010C	ICP-MS/FLAA	mg/kg s.s.
Ferro (Come Fe)	EPA 3051A + EPA 6010C	FLAA	mg/kg s.s.
Manganese (Come Mn)	EPA 3051A + EPA 6010C	ICP-MS	mg/kg s.s.
Antimonio (Come Sb)	EPA 3051A + EPA 6010C	ICP-MS	mg/kg s.s.
Arsenico (Come As)	EPA 3051A + EPA 6010C	ICP-MS/GFAA	mg/kg s.s.
Cadmio (Come Cd)	EPA 3051A + EPA 6010C	ICP-MS	mg/kg s.s.
Cobalto (Come Co)	EPA 3051A + EPA 6010C	ICP-MS	mg/kg s.s.
Cromo (Come Cr)	EPA 3051A + EPA 6010C	ICP-MS	mg/kg s.s.
Nichel (Come Ni)	EPA 3051A + EPA 6010C	ICP-MS	mg/kg s.s.
Piombo (Come Pb)	EPA 3051A + EPA 6010C	ICP-MS	mg/kg s.s.
Rame (Come Cu)	EPA 3051A + EPA 6010C	ICP-MS	mg/kg s.s.
Zinco (Come Zn)	EPA 3051A + EPA 6010C	ICP-MS/FLAA	mg/kg s.s.

---

# Trattamento statistico dei dati

applicazione di test statistici secondo i passaggi previsti dal Protocollo Operativo APAT del 2006:

- analisi preliminare del set di dati (identificazione e trattamento di outliers e non detect);
- definizione della distribuzione dei dati (test statistici);
- rappresentazione della distribuzione dei dati (descrittori numerici e grafici);
- definizione dei valori di concentrazione rappresentativi del fondo

---

# Trattamento statistico dei dati

elaborazioni di statistica descrittiva per ciascun elemento, mantenendo distinti i valori di Top-Soil, Strato Superficiale e Profondo:

- media
- mediana
- minimo
- massimo
- 5°, 25°, 75°, 90° e 95° percentile
- deviazione standard
- coefficiente di variazione
- errore standard
- asimmetria
- curtosi

---

# Trattamento statistico dei dati

In relazione a ciascun parametro di interesse (Analita) riferito a ciascuna matrice ambientale omogenea (TS-SS-SP) si procede alla determinazione del valore del fondo naturale:

- costruzione della curva cumulativa di frequenza e individuazione di eventuali punti di discontinuità;
- selezione del Valore di Fondo corrispondente al 95° percentile.

# Timing attività complessive

Attività	DURATA (settimane/GG)																			
	settimana 1					settimana 2					settimana 3					settimana 4				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
MOB, trasferimento mezzi, materiali, allestimento utilities e area logistica	■																			
Esecuzione saggi con trivella a mano (TS) – verifiche in contraddittorio con ARPA	■	■	■	■	■															
Prelievo e campionamento terreni da sondaggi (SS-SP) – verifiche in contraddittorio con ARPA				■	■	■	■	■	■	■										
Analisi di laboratorio e restituzione dati				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Raccolta e trattamento statistico dei dati e definizione dei Valori di Fondo da <b>proporre all'ARPA</b>						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

---

***Grazie dell'attenzione***

*Auguri e buon lavoro a tutti !*

