



## **Attività di Monitoraggio Radiologico e Ambientale**

**Elena Bunone**

Esperto Senior Ambiente per il Deposito  
SOGIN

# ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO RADIOLOGICO E AMBIENTALE

## COSA E' UN PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE?

Un insieme di indagini di campo e laboratorio finalizzate a fornire la reale «misura» **dell'evoluzione dello stato dell'ambiente** nelle diverse **fasi di attuazione** di un progetto e a verificare l'attendibilità delle previsioni effettuate in fase valutativa

## PERCHE' E' IMPORTANTE?

Nel caso in cui le **risposte ambientali** non siano **rispondenti alle previsioni attese** fornisce i necessari «segnali» per attivare azioni correttive per la salvaguardia dell'ambiente.

## COSA MI SERVE PER PROGETTARE UN PIANO DI MONITORAGGIO?

Conoscere il **progetto definitivo** dell'opera che andremo a costruire ed esercire, il **contesto territoriale/ambientale** ove tale opera sarà inserita e l'**obiettivo** che si intende perseguire con il monitoraggio.

# ELEMENTI BASE PER LA PROGETTAZIONE DEL PMA – Piano di Monitoraggio Ambientale del Deposito Nazionale



# ARCHITETTURA DEL PMA - PIANO DI MONITORAGGIO RADIOLOGICO E AMBIENTALE



# PROGETTAZIONE DELLE RETI DI MONITORAGGIO

**OBIETTIVO GENERALE del PMA:** verifica del mantenimento delle condizioni ambientali e della non rilevanza radiologica all'avanzare delle attività di realizzazione, esercizio e controllo istituzionale del Deposito Nazionale.

## Fasi di attuazione del progetto

Fase ante operam

Fase di cantiere

Fase di esercizio

Fase di controllo istituzionale

## Sequenza delle attività di progetto

Scavi e movimentazione terre

Stazione di betonaggio

Realizzazione delle barriere

Smaltimento dei rifiuti radioattivi

Perdita di contenimento

...

## Matrici ambientali o Fattori ambientali

Atmosfera

Acque sotterranee

Alimenti

Biodiversità

Radiazioni ionizzanti

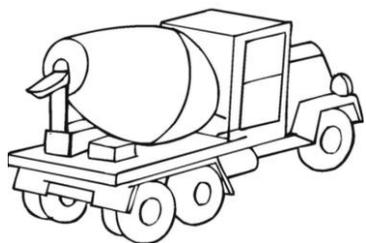
...

Il PMA progettato sarà costituito da reti di monitoraggio caratteristiche delle matrici ambientali da analizzare costituite da punti di misura e di prelievo di campioni, il cui numero e frequenza saranno definiti in funzione dei fattori di pressione prodotti dalle attività

# QUALCHE ESEMPIO

## ATMOSFERA: RETE DI MONITORAGGIO (Indagini di campo e laboratorio)

Fattori di pressioni e caratterizzazione ambientale

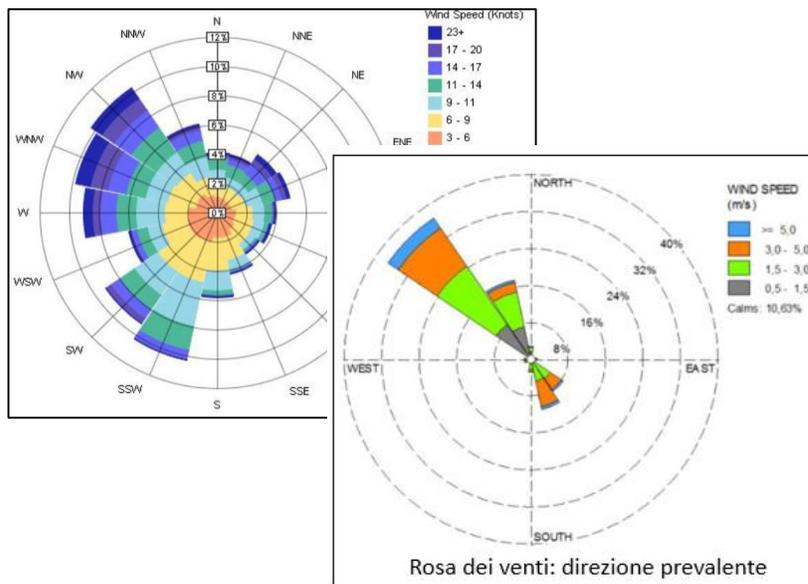


- emissioni gas combustibili dovute ai mezzi di cantiere



- emissioni di polveri a seguito del sollevamento eolico o movimentazione del materiale.

Attività di progetto – Fattori di pressione



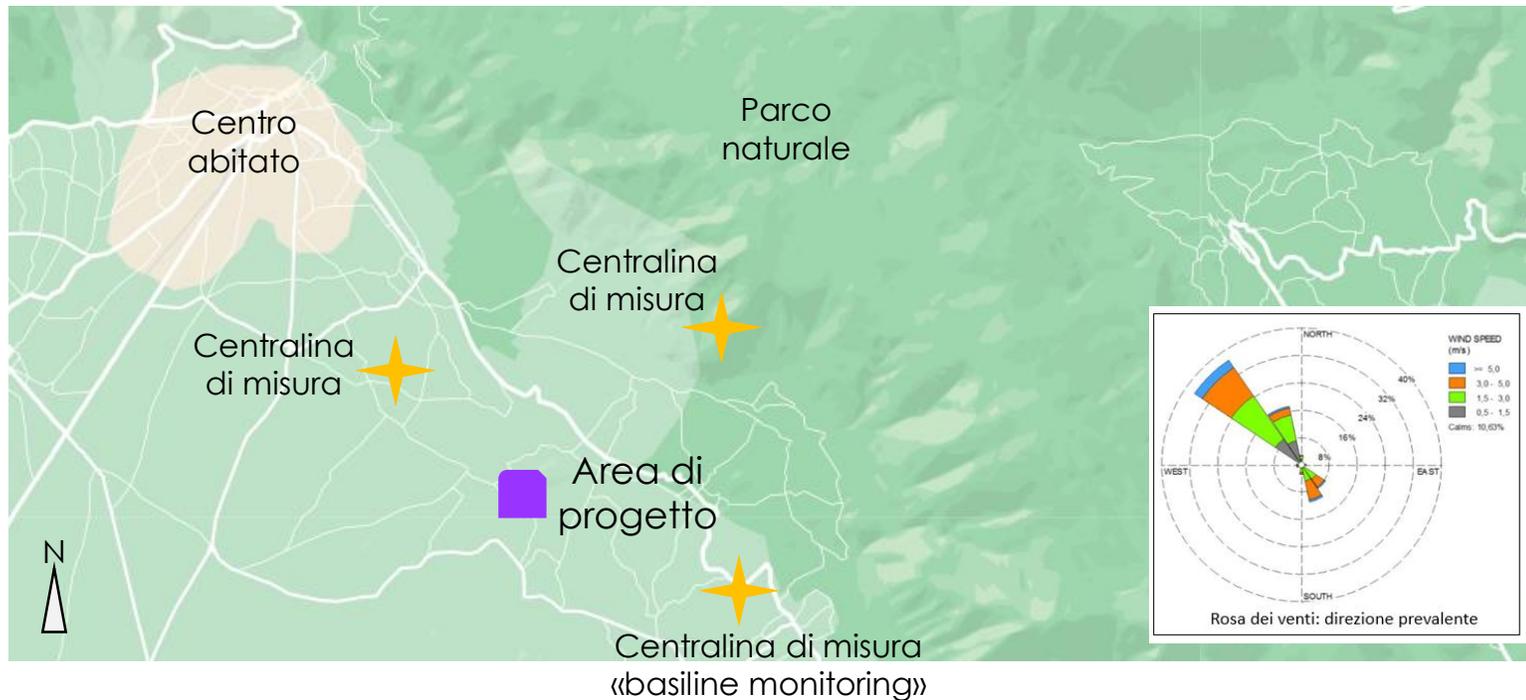
Caratterizzazione quali-quantitativa e variazioni stagionali



# QUALCHE ESEMPIO

## ATMOSFERA: RETE DI MONITORAGGIO (Indagini di campo e laboratorio)

Ubicazione dei punti di misura e frequenza dei campionamenti



### Punti di campionamento/misura

- massima ricaduta fornite dai modelli di simulazione e dalla direzione dei venti prevalenti;
- ubicazione dei ricettori sensibili (agglomerati, zone naturalistiche)

### Protocollo analitico

- ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ )
- ozono ( $\text{O}_3$ )
- particolato fine ( $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2.5}$ )

### Programma temporale

- Misure in continuo su base annua
- Misure periodiche

# ESPERIENZA SOGIN NEI MONITORAGGI AMBIENTALI

## in assenza di ...

Progetto definitivo

Sito specifico

Fattori di pressione

Caratterizzazione delle matrici  
ambientali

## ... parliamo di

Indagini di campo e di  
laboratorio

Punti di prelievo, protocollo analitico  
frequenza di monitoraggio

## e come esempio dei:

Piani di Monitoraggio  
Ambientali della Sogin

progettati

per la verifica del mantenimento delle condizioni  
ambientali all'avanzare delle attività di  
decommissioning delle ex Centrali Nucleari Italiane

Nonostante le dovute differenze in relazione alla diversità degli obiettivi perseguiti dai diversi progetti, la visione di tali Piani permetterà di orientarsi circa la tipologia e frequenza delle attività di monitoraggio che saranno svolte sia per quanto attiene all'ambito radiologico, sia convenzionale.

# CARATTERISTICHE DEI PIANI DI MONITORAGGIO AMBIENTALI DELLE INSTALLAZIONI NUCLEARI

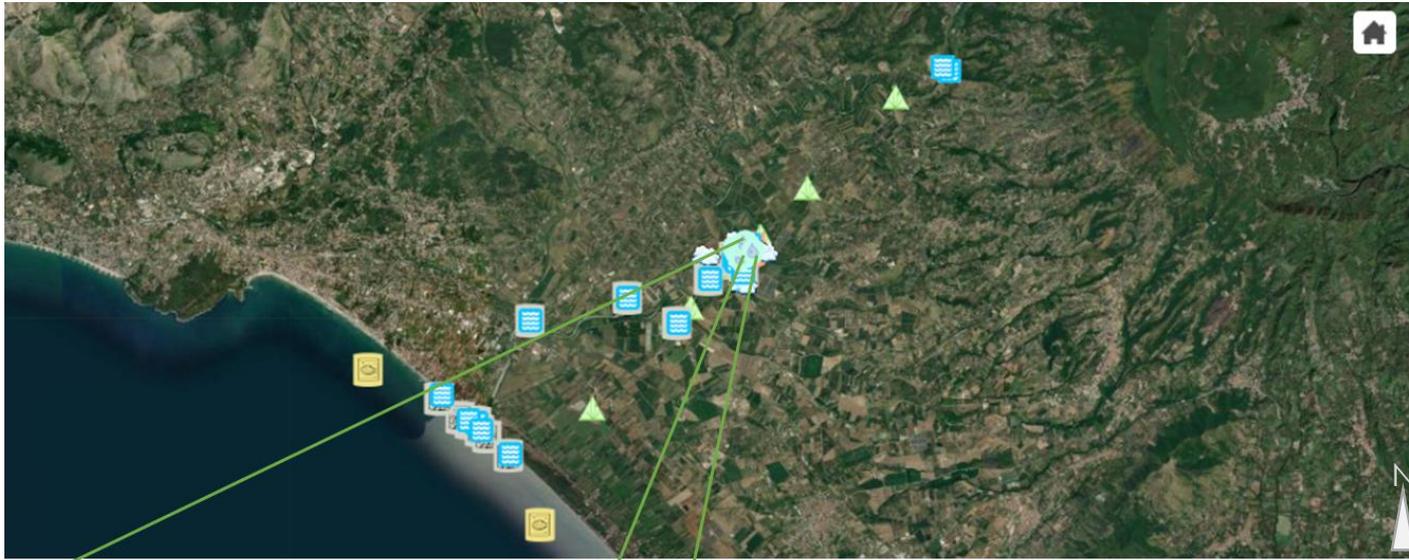
Per garantire un **CONTROLLO PERMANENTE DEL GRADO DI RADIOATTIVITÀ** ambientale del territorio limitrofo alle installazioni nucleari sin dalla fase di costruzione degli impianti sui siti Sogin è operante una **RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE** (ai sensi del D.Lgs. 101/2020)



Per garantire il **MANTENIMENTO DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI** all'avanzare delle attività di decommissioning la Rete di Sorveglianza Ambientale è stata integrata con indagini specifiche per il controllo degli aspetti convenzionali, (ai sensi del D.lgs. 152/2006 ss.mm.ii.)

# ESPERIENZA SOGIN RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE (Attività di monitoraggio radiologiche)

AREA VASTA



AREA SITO



GARIGLIANO

Acqua di Falda



Acqua Superficiale



Alimenti



Aria



Sedimenti



Deposizione al suolo



Terreno ed Erba



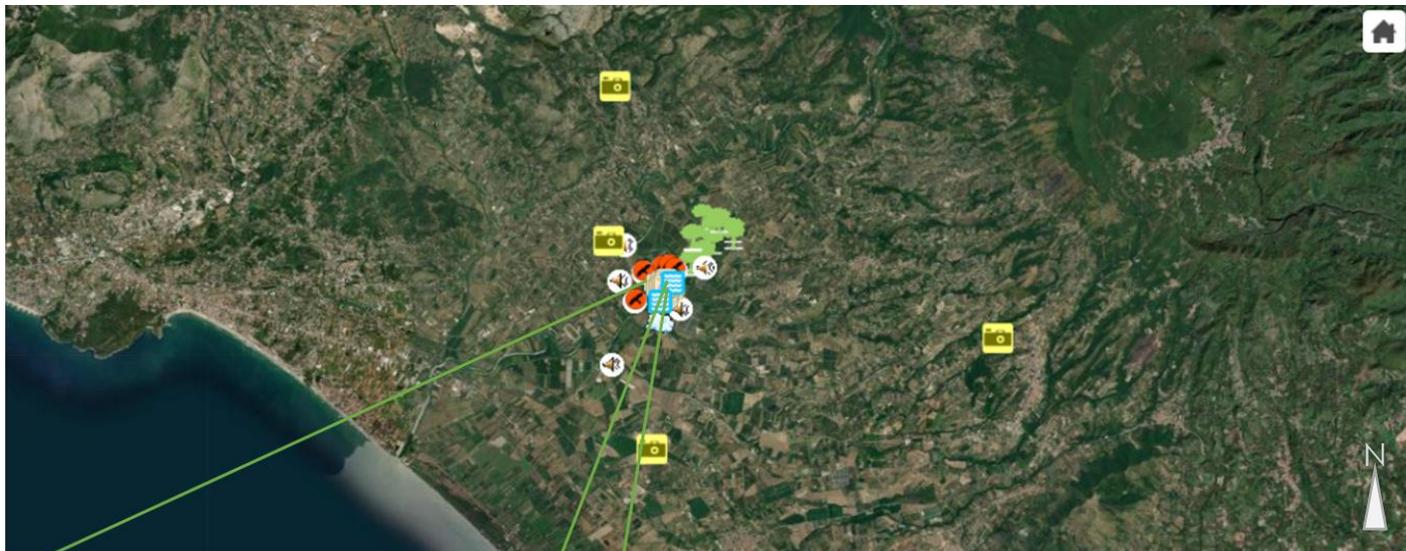
## MATRICI AMBIENTALI ED ALIMENTARI MONITORATE

- Aria
- Acque superficiali
- Acque potabili/falda
- Terreno
- Sedimenti fluviali
- Fall out (deposizione al suolo)
- Alimenti (latte, carne, pesce, uova, ortaggi e foraggio)

(tratto da: <http://geoportale.sogin.it/rete-monitoraggio/default.html>)

# ESPERIENZA SOGIN PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (Attività di monitoraggio ambientale)

AREA VASTA



AREA SITO



GARIGLIANO

Acqua Superficiale	Fauna
Acqua di Falda	Rumore Interno
Atmosfera	Rumore Esterno
Paesaggio	Vegetazione e Flora

## MATRICI AMBIENTALI MONITORATI

- Atmosfera
- Acque superficiali
- Acqua di falda
- Rumore (interno all'area di impianto ed esterno)
- Biodiversità (vegetazione flora e fauna)
- Paesaggio

(tratto da: <http://geoportale.sogin.it/rete-monitoraggio/default.html>)

# ESPERIENZA SOGIN RETE DI SORVEGLIANZA AMBIENTALE (Attività di monitoraggio radiologiche)

ad esempio  
la matrice «Acque sotterranee»



(tratto da: <http://geoportale.sogin.it/rete-monitoraggio/default.html>)

Ubicazione punti di misura Area di Centrale	Tipologia di misura	Radionuclidi	Frequenza di campionamento	Frequenza di misura
Tutti i piezometri	Spettrometria gamma	$^{137}\text{Cs}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{60}\text{Co}$ , $^{40}\text{K}$	semestrale	semestrale
	Determinazione Trizio	$^3\text{H}$	semestrale	semestrale
Piezometri P1, P3, P4, P5, P7	Spettrometria alfa	$^{241}\text{Pu}$ , $^{238}\text{Pu}$ , $^{239}\text{Pu}$ , $^{241}\text{Am}$ , $^{244}\text{Cm}$	semestrale	semestrale
Piezometri P2, P6, P8, P9, P12, P13, P14, P16B, P17, P18	Misura alfa totale	Alfa totale	semestrale	semestrale
Area di centrale P1, P3, P4, P5, P7	Determinazione Stronzio90	$^{90}\text{Sr}$	semestrale	semestrale
Pozzo di Centrale	Spettrometria alfa, Spettrometria gamma, Determinazione Stronzio90 e Trizio	$^{241}\text{Pu}$ , $^{238}\text{Pu}$ , $^{239}\text{Pu}$ , $^{241}\text{Am}$ , $^{244}\text{Cm}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{60}\text{Co}$ , $^{40}\text{K}$ , $^{90}\text{Sr}$ , $^3\text{H}$	semestrale	semestrale

# ESPERIENZA SOGIN PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (Attività di monitoraggio ambientale)

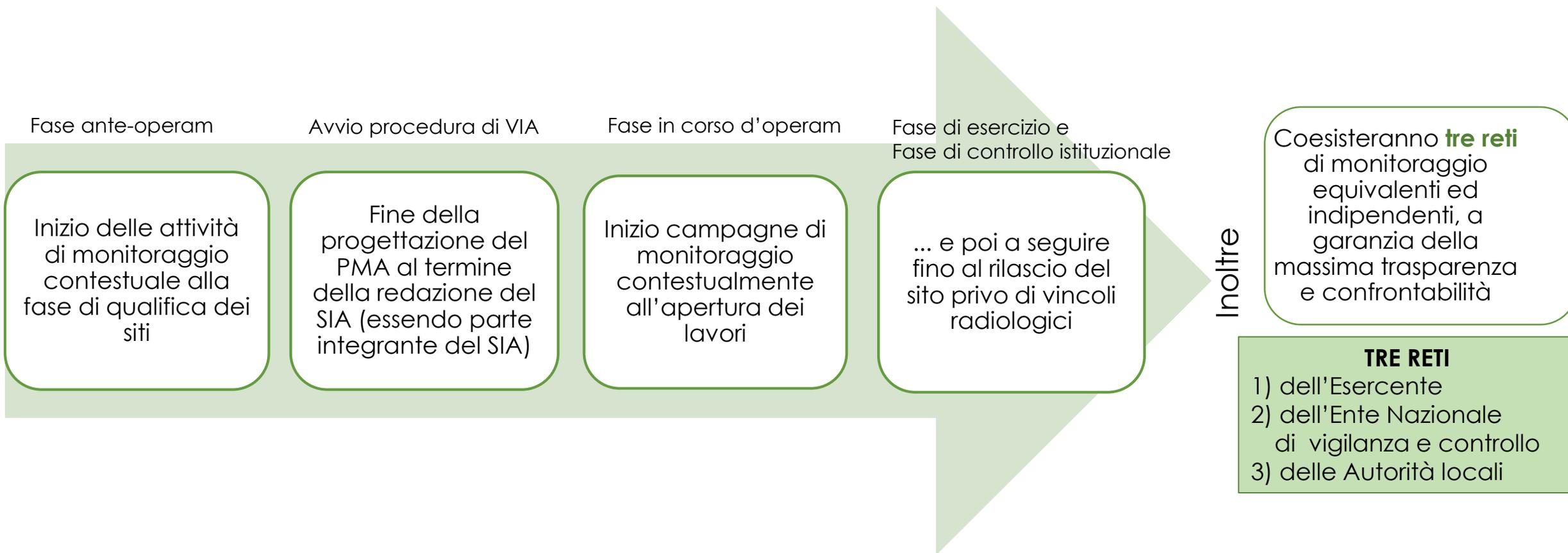
ad esempio  
la matrice «Acque sotterranee»



(tratto da: <http://geoportale.sogin.it/rete-monitoraggio/default.html>)

Ubicazione punti di misura Area di Centrale	Tipologia di misura	Parametri fisico chimici	Frequenza di misura e campionamento
Tutti i piezometri	Misura di campo	Temperatura pH Conducibilità elettrica Ossigeno disciolto	trimestrale
Tutti i piezometri	Misure di laboratorio	pH Conducibilità elettrica Ossigeno disciolto Metalli pesanti Idrocarburi Composti organici volatili Inquinanti inorganici	trimestrale

# COSA POSSIAMO DIRE OGGI DEL PIANO DI MONITORAGGIO RADIOLOGICO E AMBIENTALE DEL DEPOSITO NAZIONALE?





GRAZIE PER L'ATTENZIONE