



Principi generali per la localizzazione e il monitoraggio ambientale delle nuove installazioni nucleari

Elena Bunone

Centrale Elettronucleare di Borgo Sabotino 02 luglio 2025

PRINCIPI GENERALI DEL PROCESSO DI LOCALIZZAZIONE (SITING)

PROCESSO DI LOCALIZZAZIONE SULLA BASE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DEL TERRITORIO

La localizzazione delle nuove centrali nucleari in Italia è ancora un processo in divenire, al fine di garantire prima di tutto la sicurezza della popolazione e la salvaguardia ambiente si dovrà tenere conto di diverse caratteristiche che l'area che ospiterà l'infrastruttura dovrà avere.

In assenza di atti di indirizzo attuativi, normativa specifica, Linee guida e Guide tecniche ad oggi si può

MUTUARE L'ESPERIENZA PREGRESSA

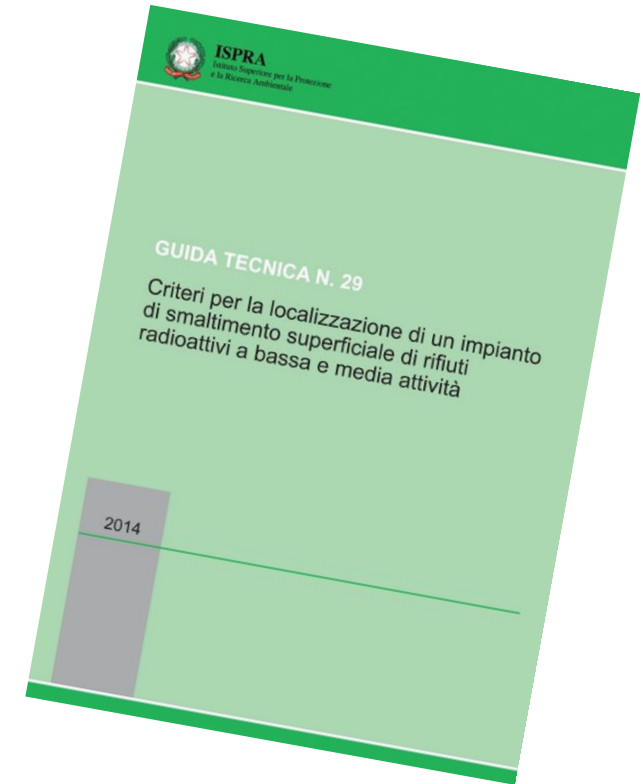
per cominciare a orientarsi sulla tipologia di attività da mettere in campo per arrivare a definire i principi generali ed i criteri per l'individuazione di aree idonee ad ospitare le nuove installazioni nucleari

PROCESSO DI LOCALIZZAZIONE SULLA BASE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DEL TERRITORIO

Ad esempio, come strumento di analisi ..., con le dovute differenze, possiamo vedere la Guida Tecnica n.29

che contiene i criteri di localizzazione di un impianto di smaltimento superficiale di rifiuti radioattivi a bassa e media radioattività.

Applicazione dei criteri permette la selezione di aree su scala nazionale effettuata tenendo delle caratteristiche fisiche, chimiche, naturalistiche e antropiche del territorio che le rendono compatibile con la realizzazione di un opera.



PROCESSO DI LOCALIZZAZIONE SULLA BASE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DEL TERRITORIO

Gli aspetti considerati per la definizione dei criteri della GT29 sono:

- **stabilità geologica, geomorfologica ed idraulica dell'area** al fine di garantire la sicurezza e la funzionalità delle strutture ingegneristiche da realizzare secondo barriere artificiali multiple;
- **confinamento dei rifiuti radioattivi mediante barriere naturali** offerte dalle caratteristiche idrogeologiche e chimiche del terreno, atte a contrastare il possibile trasferimento di radionuclidi nella biosfera;
- **compatibilità della realizzazione del deposito con i vincoli normativi**, non derogabili, di tutela del territorio e di conservazione del patrimonio naturale e culturale;
- **isolamento del deposito da infrastrutture antropiche ed attività umane**, tenendo conto dell'impatto reciproco derivante dalla presenza del deposito e dalle attività di trasporto dei rifiuti;
- **isolamento del deposito da risorse naturali del sottosuolo**;
- **protezione del deposito da condizioni meteorologiche estreme.**

I CRITERI DI ESCLUSIONE DELLA GT 29 FORSE PARZIALMENTE MUTUABILI

Sono da escludere le aree:

CE1	vulcaniche attive o quiescenti
CE2	contrassegnate da sismicità elevata
CE3	interessate da fenomeni di fagliazione
CE4	caratterizzate da rischio e/o pericolosità geomorfologica e/o idraulica di qualsiasi grado e le fasce fluviali
CE5	contraddistinte dalla presenza di depositi alluvionali di età olocenica
CE6	ubicate ad altitudine maggiore di 700 m s.l.m.
CE7	caratterizzate da versanti con pendenza media maggiore del 10%
CE8	sino alla distanza di 5 km dalla linea di costa attuale o ubicate ad altitudine minore di 20 m s.l.m.
CE9	interessate dal processo morfogenetico carsico o con presenza di sprofondamenti catastrofici improvvisi (sinkholes)
CE10	caratterizzate da livelli piezometrici affioranti e che, comunque, possano interferire con le strutture di fondazione del deposito
CE11	naturali protette identificate ai sensi della normativa vigente
CE12	che non siano ad adeguata distanza dai centri abitati
CE13	che siano a distanza inferiore a 1 km da autostrade e strade extraurbane principali e da linee ferroviarie fondamentali e complementari
CE14	caratterizzate dalla presenza nota di importanti risorse del sottosuolo
CE15	caratterizzate dalla presenza di attività industriali a rischio di incidente rilevante , dighe e sbarramenti idraulici artificiali, aeroporti o poligoni di tiro militari operativi

I CRITERI DI APPROFONDIMENTO DELLA GT 29 FORSE PARZIALMENTE MUTUABILI

Sono da escludere le aree:

CA1	presenza di manifestazioni vulcaniche secondarie
CA2	presenza di movimenti verticali significativi del suolo in conseguenza di fenomeni di subsidenza e di sollevamento (tettonico e/o isostatico)
CA3	assetto geologico-morfostrutturale e presenza di litotipi con eteropia verticale e laterale
CA4	presenza di bacini imbriferi di tipo endoreico
CA5	presenza di fenomeni di erosione accelerata
CA6	condizioni meteo-climatiche
CA7	parametri fisico-meccanici dei terreni
CA8	parametri idrogeologici
CA9	parametri chimici del terreno e delle acque di falda
CA10	presenza di habitat e specie animali e vegetali di rilievo conservazionistico , nonché di geositi
CA11	produzioni agricole di particolare qualità e tipicità e luoghi di interesse archeologico e storico
CA12	disponibilità di vie di comunicazione primarie e infrastrutture di trasporto
CA13	presenza di infrastrutture critiche rilevanti o strategiche

APPLICAZIONE DEI CRITERI DELLA GT 29

MEDIANTE OVERLAY MAPPING – WEB GIS

https://www.depositonazionale.it/cnapi_webgis/default.html

ESPOSIZIONE DELL'AREA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

IMPATTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Impatti diretti

la forzante meteo-climatica agisce direttamente sulla matrice di impatto (es. il riscaldamento globale a seguito dei gas serra può alterare la matrice idrosfera determinando un aumento delle temperature delle acque, dei regimi pluviometrici ...)

Impatti indiretti

l'impatto è mediato da fattori non-climatici a loro volta conseguenza di fattori climatici (es. il cambiamento del regime pluviometrico determina siccità più frequenti, oppure inondazioni improvvise che influenzano la disponibilità idrica per l'agricoltura, l'industria e l'uomo).

L'evoluzione nel tempo delle grandezze climatiche e degli effetti del loro cambiamento può essere rappresentata efficacemente attraverso l'uso di indicatori che **rappresentano lo stato e/o la tendenza di certe condizioni (ambientali, sociali, economiche) su una determinata area ed in uno specifico periodo di tempo.**

Gli **indicatori climatici** (temperatura, precipitazioni ...) hanno lo scopo di descrivere il clima e i suoi cambiamenti nel corso del tempo, siano essi dovuti alla variabilità naturale o alle attività umane, e di comprendere le cause degli impatti ad essi associati.

ESEMPIO INDICATORI CLIMATICI E POTENZIALI IMPATTI ATTESI (PNACC)

Acronimo, definizione indicatore climatico	Variabili fondamentali	Unità di misura dell'indicatore	Unità di misura della variazione climatica (scenario)	Scala temporale	Reference	Pericolo climatico/Proxy	Settore
Temperatura Media (TG): Media della temperatura media giornaliera.	T	°C	+ - °C	stagionale/ annuale		Aumento delle temperature	
WD: Giorni caldi - secchi - Numero di giorni con temperatura media giornaliera maggiore del 75° percentile della temperatura media giornaliera e con precipitazione giornaliera minore del 25° percentile della precipitazione giornaliera.	T - Prec	giorni	+ - giorni	annuale	ECAD-EU, Beniston 2009	Esempi di impatti attesi dei quali l'indicatore può rappresentare un proxy	Salute, agricoltura
WW: Giorni caldi - piovosi - Numero di giorni con temperatura media giornaliera maggiore del 75° percentile della temperatura media giornaliera e con precipitazione giornaliera maggiore del 75° percentile della precipitazione giornaliera.	T - Prec	giorni	+ - giorni	annuale			
HDDs: Gradi giorni di riscaldamento - Somma di 18°C meno la temperatura media giornaliera se la temperatura media giornaliera è minore di 15°C.	T	GG	GG o %	annuale	https://www.isprambiente.gov.it/files/2018/publicazioni/rapporti/R_277_17_AiLegati_RelazioniDelSottogruppoHDD_CD_D.pdf	Impatti sulla domanda di energia per riscaldamento e raffreddamento	Energia
CDDs: Gradi giorni di raffreddamento - somma della temperatura media giornaliera meno 21°C se la temperatura media giornaliera è maggiore di 24°C.	T	GG	GG o %	annuale			
PRCPTOT: Precipitazione cumulata nei giorni piovosi (mm) - Cumulata (somma) della precipitazione per i giorni con precipitazione maggiore/uguale a 1 mm.	Prec	mm	%	stagionale/ annuale	ETCCDI	Dissesto geo-idrologico	NOTA: si è ritenuto opportuno non assegnare al dissesto geo-idrologico un settore

ESEMPIO INDICATORI CLIMATICI E POTENZIALI IMPATTI ATTESI (PNACC)

Acronimo, definizione indicatore climatico	Variabili fondamentali	Unità di misura dell'indicatore	Unità di misura della variazione climatica (scenario)	Scala temporale	Reference	Pericolo climatico/Proxy	Settore
R20: Giorni di precipitazioni intense - Numero di giorni con precipitazione superiore a 20 mm.	Prec	giorni	+ - giorni	annuale	ETCCDI		a se stante. Esso costituisce un pericolo che interessa la maggior parte dei settori, ognuno con diverso grado di esposizione.
RX1DAY: Valore massimo della precipitazione giornaliera	Prec	mm	%	annuale	ETCCDI		
SDII: Indice di intensità di precipitazione giornaliera - Precipitazione media giornaliera nei giorni di precipitazione maggiore o uguale a 1mm.	Prec	mm	%	annuale	ETCCDI		
PR99prctile: 99° percentile della precipitazione giornaliera per i giorni con precipitazione maggiore/uguale a 1 mm.	Prec	mm	%	annuale	Kumar et al, 2020		
CDD: Giorni consecutivi secchi - Numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera minore a 1 mm.	Prec	giorni	+ - giorni	annuale	ETCCDI	Siccità	Produzioni agricole, Risorse idriche ed Ecosistemi terrestri
SPI3: Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 3 mesi - Percentuale dell'occorrenza delle classi (severamente asciutto, estremamente asciutto) nell'indice SPI3 calcolato per un periodo di accumulo corto (3 mesi).	Prec	-	%	annuale	McKee et al. (1993)	Siccità Tale indice fornisce indicazioni sugli impatti immediati, quali quelli relativi alla riduzione di umidità del suolo, del manto nevoso e della portata nei piccoli torrenti.	
SPI6: Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 6 mesi - Percentuale dell'occorrenza delle classi (severamente asciutto, estremamente asciutto) nell'indice SPI6 calcolato per un periodo di accumulo medio (6 mesi).	Prec	-	%	annuale	McKee et al. (1993)	Siccità Tale indice fornisce indicazioni sulla riduzione delle portate fluviali e delle capacità negli invasi.	

STRATEGIE DI AZIONE RELATIVE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Al fine di valutare l'**interazione tra opere e cambiamenti climatici**, sia in termini di vulnerabilità dell'opera ai cambiamenti climatici, sia in termini di contributo che l'opera potrebbe avere sull'impatto ai cambiamenti climatici sono necessarie analisi di dettaglio di lungo termine per definire l'evoluzione climatica di un determinato territorio cambiamenti climatici in relazione,



EVENTI ESTERNI DA CONSIDERARE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE DI UN OPERA/ATTIVITÀ SOGIN RELATIVE AL DECOMMISSIONING

L'**adattamento delle opere ai cambiamenti climatici** passa anche attraverso la progettazione. Per le opere della SOGIN gli **indirizzi ed i criteri** da considerare sono contenuti nelle GT dell'ISIN che partendo dall'obiettivo generale di radioprotezione della popolazione e tutela dell'ambiente definisce una serie di buone pratiche progettuali atte a garantire il mantenimento delle condizioni ambientali

Guida tecnica n. 32 «Criteri di sicurezza e di radioprotezione per **impianti ingegneristici di smaltimento in superficie di rifiuti radioattivi**»
Luglio 2022

Guida Tecnica n. 31 Criteri di sicurezza e radioprotezione per la **disattivazione delle installazioni nucleari**
Marzo 2022

Guida Tecnica N. 30 «Criteri di sicurezza e radioprotezione per **depositi di stoccaggio temporaneo di rifiuti radioattivi e di combustibile irraggiato**» Ottobre 2020

In generale il progetto di strutture, sistemi e componenti deve tener conto di **eventi esterni di origine naturale o antropica**

In sintesi i **criteri e requisiti di progetto**, relativamente ai possibili impatti correlati ai CC, saranno individuati mediante:

- valutazione volta ad identificare le possibili sorgenti di rischio, i possibili eventi associati, i relativi sviluppi e gli effetti potenziali sull'opera, prendendo in considerazione anche i possibili georischi (ad es. geologico, geomorfologico, idrologico, idrogeologico, ...) associati allo specifico sito ove esso è collocato.
- definizione dei parametri fisici dei fenomeni naturali, quali sisma e allagamento che sono caratterizzati da un periodo di ritorno, si deve fare riferimento a periodi di ritorno non inferiori a 1000 anni.
- individuazione delle condizioni meteorologiche severe, definite sulla base della normativa tecnica vigente.

EVENTI ESTERNI DI ORIGINE NATURALE ED ANTROPICA CONDIZIONATI A LUNGO TERMINE DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Eventi esterni di origine naturale:

- condizioni meteorologiche severe (pioggia, neve, ghiaccio, grandine, vento, fulmini, alte e basse temperature e variazioni repentine delle stesse, umidità estrema);
- tromba d'aria e missili associati;
- inondazioni/allagamenti;
- frane e processi erosivi;
- sisma;
- effetti sulle strutture e sui sistemi causati dalla flora e dalla fauna presenti sul sito (quali ad esempio intrusione di animali, proliferazione di vegetali...);
- incendi di origine naturale;
- possibile combinazione degli eventi sopra indicati.

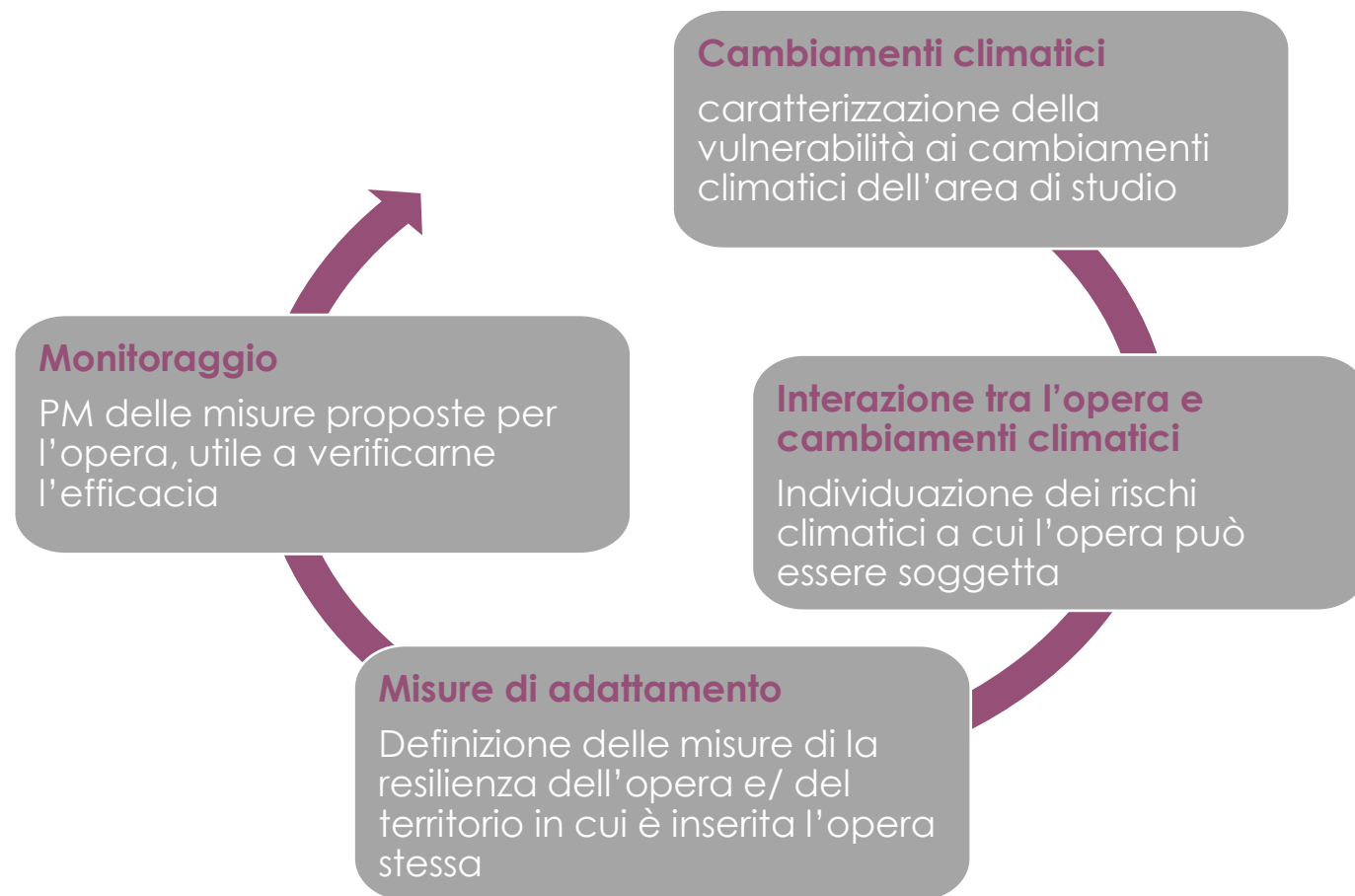
Eventi esterni antropici:

- incendi, esplosioni o rilasci di sostanze pericolose o corrosive;
- impatto di un aereo;
- missili provenienti dalle installazioni circostanti (dovuti a cedimenti meccanici o strutturali,
- esplosioni, etc.);
- inondazioni dovute al cedimento di una diga a monte della sezione idraulica del sito o all'ostruzione di un corso d'acqua a valle della stessa;
- perdita generalizzata di alimentazione elettrica esterna, per un tempo di almeno 24 ore;
- disordini (scioperi, blocchi, etc.);
- possibile combinazione degli eventi sopra citati.

ITERAZIONI A LUNGO TERMINE OPERA/CAMBIAMENTI CLIMATICI

Studiare i cambiamenti climatici equivale ad avvalersi di una visione di lungo termine della relazione tra l'opera ed il territorio in cui viene realizzata.

Ovverosia come la possibile trasformazione del territorio possa influenzare un progetto e come quest'ultimo possa rispondere nel tempo al fine di individuare le **misure di adattamento** necessarie.



DIVERSE TIPOLOGIE DELLE MISURE DI ADATTAMENTO

- **Misure grigie (grey)**, misure di tipo strutturale e tecnologico, basate su interventi fisici o costruttivi, utili a rendere gli edifici e/o le infrastrutture più capaci di resistere agli eventi estremi
- **Misure verdi (green)**, basate su un approccio che utilizza la natura ed i molteplici servizi forniti dagli ecosistemi, per migliorare la resilienza e la capacità di adattamento
- **Misure di tipo non strutturale o “soft”**, che includono misure politiche, legali, sociali, gestionali e finanziarie, utili alla governance e ad aumentare la consapevolezza sui problemi legati al cambiamento climatico
- **Misure di tipo trasversale** tra settori (soft/green/grey)

INTERAZIONE SITO/OPERA E PERICOLOSITÀ METEOCLIMATICA, qualche esempio ...

In funzione della significatività della pericolosità ambientale a cui può essere soggetta un area o nello specifico un sito Sogin le misure di adattamento da adottare possono essere:

Inondazioni - Risalita della falda - Bombe d'acque

a scala di sito

Misure di tipo trasversale

➤ Misure di tipo non strutturale o "soft"

PGRAI, PAI, PRG, Piano di Emergenza

➤ Misure grigie (grey)

Barriere idrauliche, reti di smaltimento acque meteoriche, vasche di prima pioggia

➤ Misure verdi (green)

Ripristino/creazione di aree verdi permeabili, protezioni verdi dei versanti in erosione

a scala di progetto/opera

(es. impianti di stoccaggio rifiuti)

Misure di tipo trasversale

➤ Misure di tipo non strutturale o "soft"

Guide Tecniche e Linee Guida

➤ Misure grigie (grey)

Piani di posa rifiuti sopraelevati, paratie mobili agli ingressi

➤ Misure verdi (green)

Sistemazioni aree esterne permeabili

INTERAZIONE SITO/OPERA E PERICOLOSITÀ METEOCLIMATICA, qualche esempio ...

In funzione della significatività della pericolosità ambientale a cui può essere soggetta un'area o nello specifico un sito Sogin le misure di adattamento da adottare nel caso di effetti di **depauperamento della qualità delle risorse idriche** possono essere:

Incremento della Temperatura, Ondate di calore, Periodi di precipitazione scarse

a scala di sito

**Misure di tipo
trasversale**

➤ **Misure grigie (grey)**

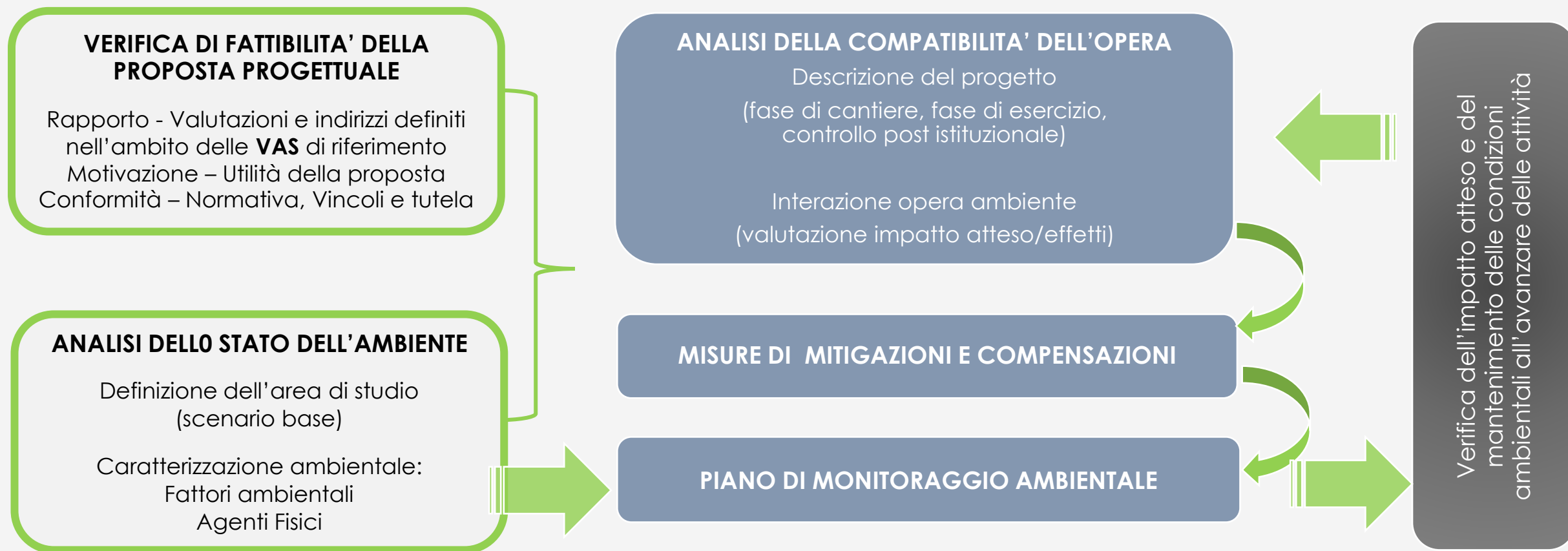
Barriere idrauliche sotterranee permeabili, interventi di bonifica sostenibile

➤ **Misure verdi (green)**

Ripristino/creazione di aree verdi permeabili, protezioni verdi dei versanti in erosione

PRINCIPI GENERALI DEL MONITORAGGIO RADIOLOGICO E AMBIENTALE

PROCESSO LOGICO PER L'ELABORAZIONE DELLO STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE



ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE

Definizione dell'area di studio: Scenario di base

Area vasta

Porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata. L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica.

Area di sito

L'area di sito comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti.

Gli approfondimenti di scala di indagine possono essere limitati all'area di sito.

La caratterizzazione della tematica ambientale interesserà l'intera area vasta con indagini di approfondimento specifico nell'area di sito. Area vasta e area di sito possono assumere dimensioni/forme diverse a seconda della tematica ambientale analizzata.

ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE

Caratterizzazione ambientale: individuazione delle «*Tematiche Ambientali*» da analizzare

Fattori ambientali

Popolazione e salute umana

Biodiversità

Suolo (uso del suolo e patrimonio agroalimentare)

Geologia e acque

Atmosfera: Aria e Clima

Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

Pressioni ambientali (Agenti fisici)

Rumore

Vibrazioni

Campi elettrici, magnetici e elettromagnetici

Radiazioni ottiche (inquinamento luminoso, inquinamento ottico)

Radiazioni ionizzanti

ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA

Descrizione del progetto

Analisi del progetto finalizzata ad individuare le attività potenzialmente interferenti con l'ambiente



ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA

Interazione opera ambiente

La valutazione degli impatti attesi e della loro prevedibile evoluzione interesserà l'intero contesto ambientale individuato. Gli impatti potranno essere, positivi/negativi, diretti/indiretti, reversibili/irreversibili, temporanei/permanenti, a breve/lungo termine, transfrontalieri, cumulativi rispetto ad altre opere esistenti e/o approvate



MITIGAZIONI/COMPENSAZIONI E PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Mitigazioni e compensazioni

Se la stima di impatto atteso, anche di una sola tematica ambientale analizzata, fosse rilevante, già in fase di progetto saranno individuate le soluzioni atte a ottimizzare l'inserimento dell'opera nel territorio.

Le misure da adottare saranno di due tipologie:

- misure di ottimizzazione che intervengono sulle scelte progettuali: gestionali, tecniche, estetiche;
- misure collegate agli impatti: interventi attivi, che agiscono direttamente sulla sorgente e passivi, che agiscono direttamente sul ricettore o sulle vie di propagazione allo stesso.

Piano di monitoraggio ambientale

Il Progetto di monitoraggio ambientale rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare il mantenimento delle condizioni ambientali all'avanzare delle attività di progetto.

La tipologia dei parametri da monitorare e la durata del monitoraggio saranno proporzionati alla significatività dei potenziali impatti attesi dell'opera sull'ambiente.

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 DI UN PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



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

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

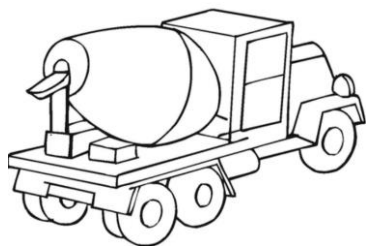
...

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

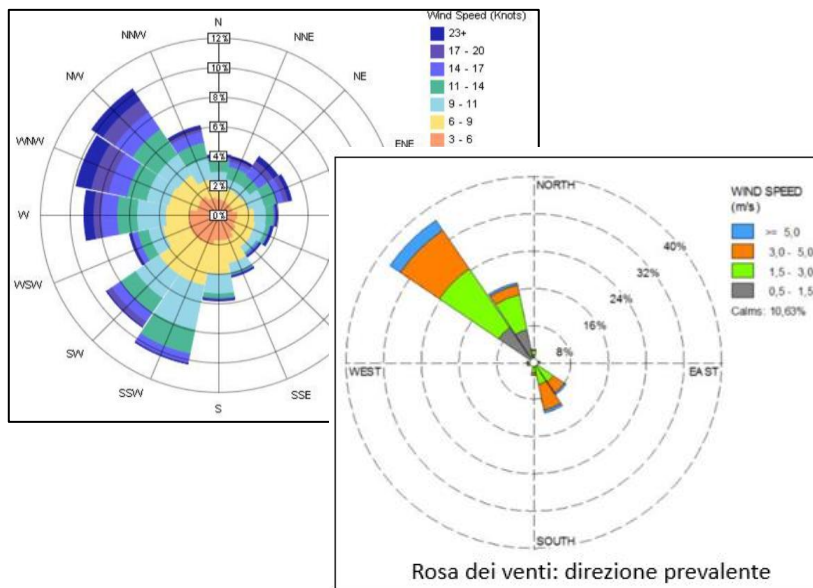


- emissioni gas combustibili dovute ai mezzi di cantiere



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

Attività di progetto – Fattori di pressione



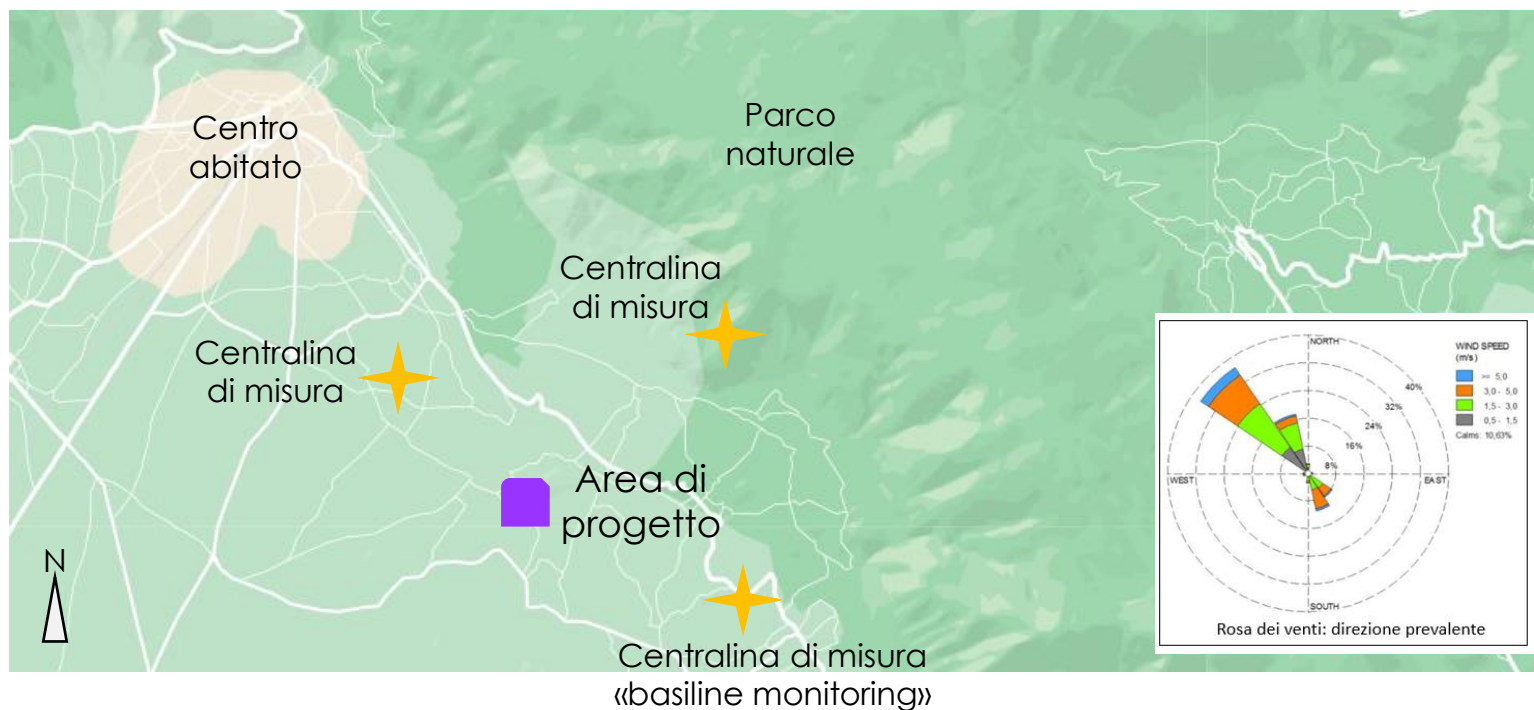
Caratterizzazione quali –quantitativa e variazioni stagionali



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 (NO_x , NO_2 , NO)
- ozono (O_3)
- particolato fine (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.

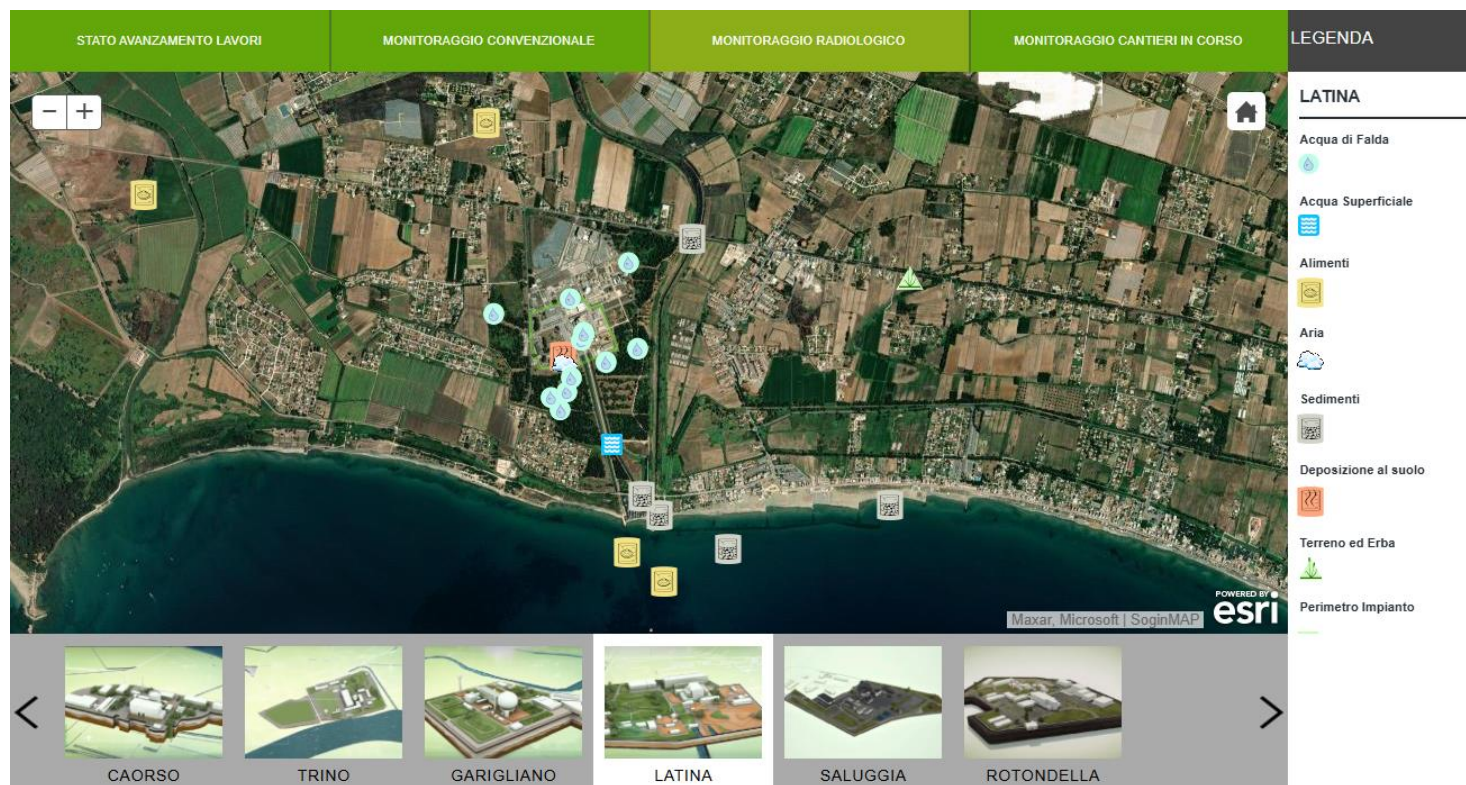
CARATTERISTICHE DEI PIANI DI MONITORAGGIO AMBIENTALI DELLE INSTALLAZIONI NUCLEARI DI SOGIN

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.)

ESEMPIO DI PMA - MONITORAGGIO RADIOLOGICO

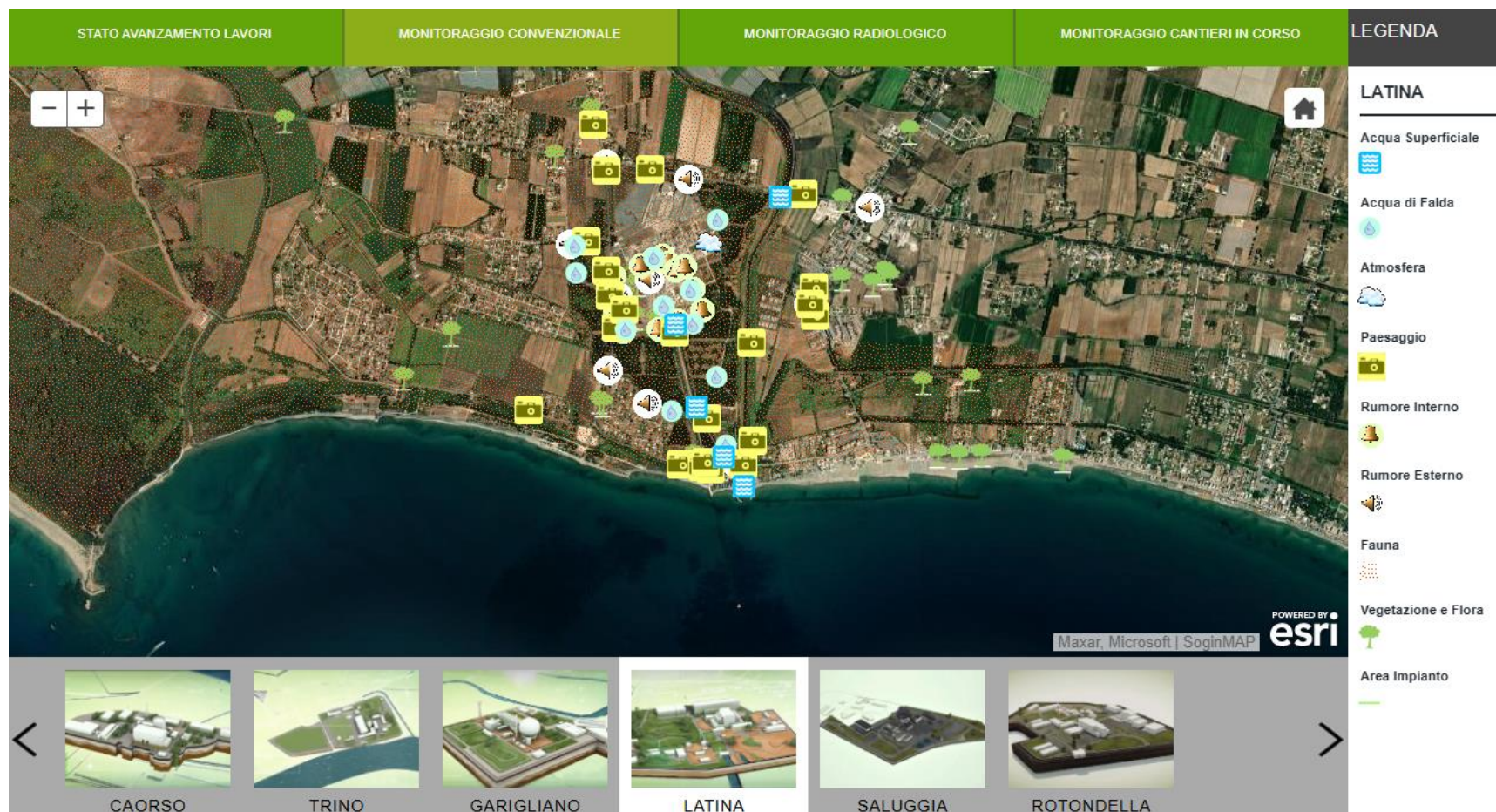


- Aria
- Acque superficiali
- Acque di falda
- Sabbia e Sedimenti (fluviali e marini)
- Alghe – Periphyton
- Erba
- Fall out (deposizione al suolo)
- Alimenti (latte, carne, pesce, uova, ortaggi e foraggio)

La tipologia e le frequenze di prelievo e di misura sono condivise ed autorizzate dall'Ente di Controllo (ISIN) al quale ogni anno viene trasmesso un Rapporto informativo sullo stato radiologico ambientale dell'area circostante il perimetro di Centrale.

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

MONITORAGGIO CONVENZIONALE



La frequenza di aggiornamento di questa sezione è dettata dai tempi condivisi nell'ambito della procedura di VIA con gli Enti di controllo ed in particolare con il Ministero dell'Ambiente al quale ogni anno viene trasmesso un Rapporto di verifica dello stato delle varie componenti ambientali in relazione all'avanzamento delle attività di decommissioning

(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»



Ubicazione punti di misura Area di Centrale	Tipologia di misura	Radionuclidi	Frequenza di campionamento	Frequenza di misura
Tutti i piezometri	Spettrometria gamma	^{137}Cs , ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{40}K	semestrale	semestrale
	Determinazione Trizio	^3H	semestrale	semestrale
Piezometri P1, P3, P4, P5, P7	Spettrometria alfa	^{241}Pu , ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{241}Am , ^{244}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}Sr	semestrale	semestrale
Pozzo di Centrale	Spettrometria alfa, Spettrometria gamma, Determinazione Stronzio90 e Trizio	^{241}Pu , ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{241}Am , ^{244}Cm , ^{137}Cs , ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{40}K , ^{90}Sr , ^3H	semestrale	semestrale

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

ESPERIENZA SOGIN

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (Attività di monitoraggio ambientale)

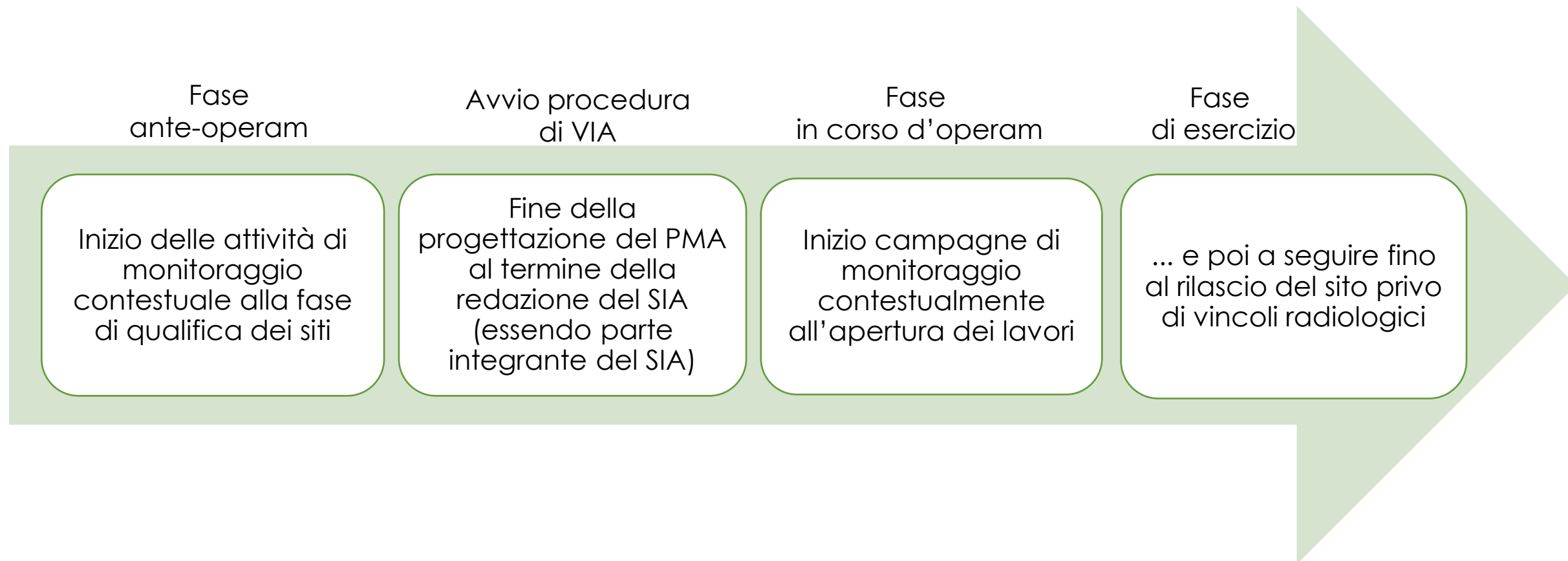
ad esempio
la matrice «Acque sotterranee»



(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 DELLE FUTURE INSTALLAZIONI NUCLEARI?





GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Seguici su

SOGIN.IT NUCLECO.IT DEPOSITONAZIONALE.IT

