

Rischio ecologico -sanitario ai sensi del DM 16 aprile 2013

Maria Gabriella Andrisani
(ISPRA)

Indice

- Cosa chiede il DM 16 aprile 2013 sul Rischio Ecologico Sanitario (Res) e cosa s'intende per Rischio Ecologico
- Cos'è l'Analisi di Rischio Relativa (AdRR)
- Elementi dell'attuale AdR Res applicato all'inventario
- Punto di partenza...ed arrivo
- Considerazioni sull'aggiornamento e prossimi sviluppi

DM 16 aprile 2013

definisce **le modalità per la realizzazione dell'inventario** (art. 20 comma 1 D.lgs 117/08) delle strutture di deposito dei rifiuti di estrazione chiuse, incluse le strutture abbandonate, che hanno gravi ripercussioni negative sull'ambiente o che, a breve o lungo termine, possono rappresentare una grave minaccia per la salute umana o l'ambiente.

Art. 3

c.2): Ciascuna autorità competente compila per ciascun sito estrattivo pericoloso ...del presente decreto, presente sul territorio di competenza, la scheda riportata nell'allegato I e la invia...all'ISPRA, che provvede all'acquisizione delle schede e alla elaborazione ed alla redazione di un unico inventario nazionale..

c.3): L'autorità competente valuta quali dei siti estrattivi presenti sul territorio di competenza sono effettivamente o potenzialmente pericolosi tenendo in considerazione sia il rischio statico-strutturale che il rischio ecologico-sanitario.

Ma cosa si intende per Rischio Ecologico?

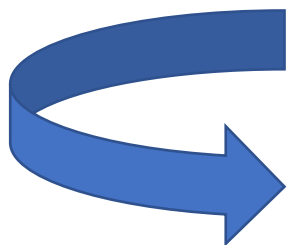
.

La valutazione del Rischio Ecologico (Ecological Risk Assessment- ERA) è più propriamente finalizzata a valutare la probabilità che si manifestino effetti avversi sugli ecosistemi (specie animali e vegetali potenzialmente presenti) sulla base della loro sensibilità e vulnerabilità alla contaminazione

L'importanza del Rischio Ecologico

La procedura di analisi di Rischio Ecologico (ERA) potrebbe rivelarsi necessaria in situazioni complesse dove la stima del rischio rispetto al solo recettore umano potrebbe portare ad una sottostima del rischio reale per l'ambiente nel suo insieme.

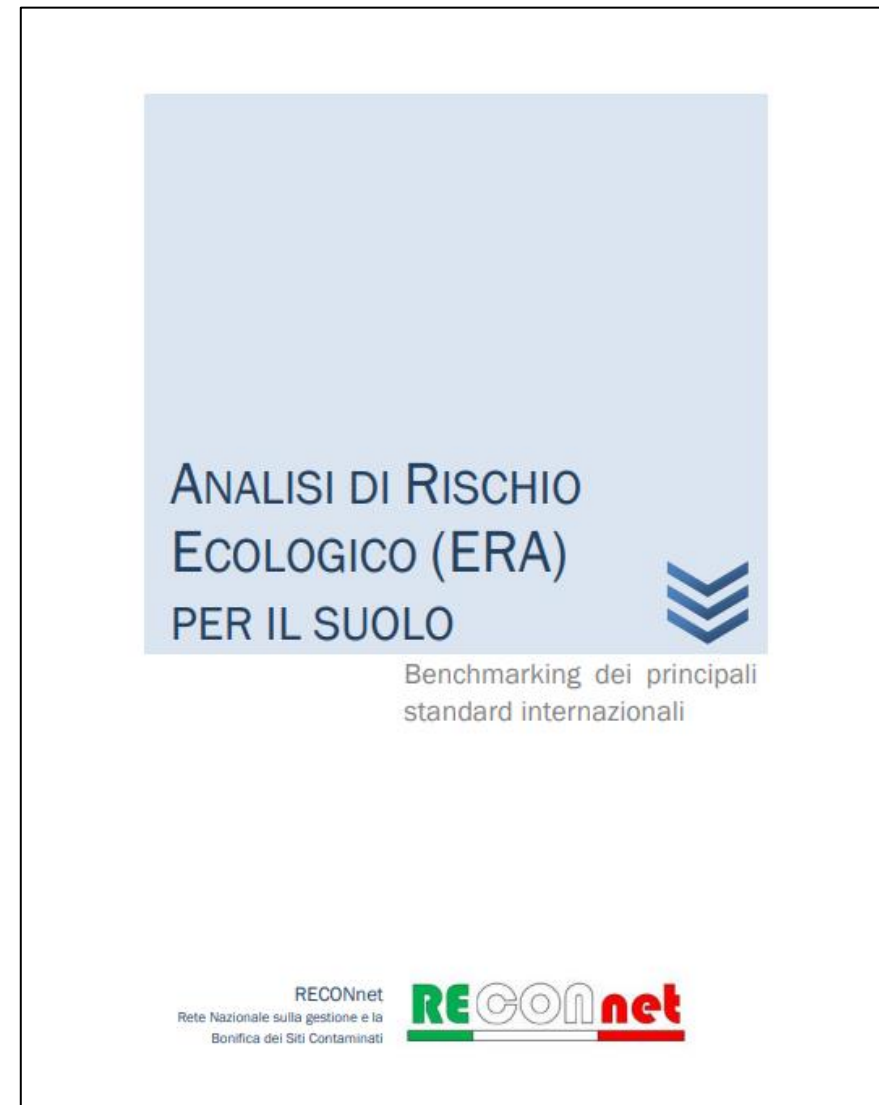
E' una valutazione che si dovrebbe fare in caso di aree non frequentate da recettori umani, situate lontane dai centri abitati, e per le quali un'analisi di tipo esclusivamente sanitario potrebbe portare ad una sottostima del rischio effettivo per l'ecosistema.



Primo step: valutare l'eventuale esistenza di habitat relativi alle risorse ecologiche da proteggere

Ai fini dell'applicazione dell'analisi di rischio ecologico in Italia, nel 2017 è stato condotto un lavoro, dal GdL "ANALISI DI RISCHIO ECOLOGICO, nell'ambito della rete RECONnet" (Rete Nazionale sulla gestione e la Bonifica dei Siti Contaminati), con l'obiettivo di svolgere attività propedeutiche alla elaborazione di criteri ed approcci con riferimento alle esperienze internazionali.

<http://www.reconnet.net/Docs/ERA%20standard%20internazionali.pdf>



Rischio Ecologico Sanitario (Res)

Il Rischio Ecologico Sanitario indicato nel DM 16 aprile 2013, considera effettivamente l'ecosistema da proteggere?

Le indicazioni del DM

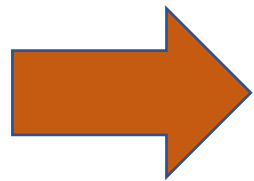
Per quanto riguarda la valutazione del rischio ecologico-sanitario l'autorita' competente tiene conto almeno delle seguenti indicazioni:

- a) tipologia dei rifiuti di estrazione stoccati e pericolosità degli stessi;
- b) tendenza dei rifiuti di estrazione stoccati a produrre drenaggio acido;
- c) presenza nei minerali sfruttati dall'attività estrattiva di elementi quali Ab (?), As, Cd, Cr, Co, Hg, Pb, Ni, Tl, Zn, Sb, Mn, Be e possibilità di migrazione degli stessi dai rifiuti estrattivi stoccati;
- d) eventuali elementi pericolosi utilizzati nei processi estrattivi, quali ad esempio il CN.

La valutazione del rischio considera fra i recettori oltre alla presenza umana anche i siti di pregio naturalistico quali aree protette e corsi d'acqua.

Che tipo di valutazione è stata applicata ai siti inseriti nell'inventario?

- Affinchè l'inventario possa contenere quei siti con «*gravi ripercussioni negative sull'ambiente o che, a breve o medio termine, possono rappresentare una grave minaccia per la salute umana o l'ambiente*» viene richiesto un dettaglio di informazioni sito-specifiche che si acquisiscono a partire dai sopralluoghi.
- Tenendo conto della numerosità dei siti censiti si è reso necessario definire un modello che permettesse di gerarchizzare tali siti sulla base dei rischi potenziali assunti da ciascuno di essi.



È stata proposta una metodologia di calcolo dell'indice relativo di rischio ecologico-sanitario per i siti minerari, mutuato dalla **valutazione di Rischio Relativa** adottata dalle Regioni/PA nei Piani di Bonifica (PRB/PPB), ai sensi dell'art. 199 comma 6 del D.Lgs. 152/06, per l'individuazione delle priorità d'intervento.

LE PRIORITA' D'INTERVENTO

Ai sensi dell' Art. 199 comma 6 del D.lgs 152/06, i piani per la bonifica delle aree inquinate (PRB) devono prevedere:

- a) l'ordine di priorità degli interventi, basato su un **criterio di valutazione del rischio** elaborato dall'Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA)
- b) l'individuazione dei siti da bonificare e delle caratteristiche generali degli inquinamenti presenti...

(Art. 250) «Qualora i soggetti responsabili della contaminazione non provvedano direttamente agli adempimenti disposti dal presente titolo ovvero non siano individuabili e non provvedano né il proprietario del sito né altri soggetti interessati, **le procedure e gli interventi di cui all'articolo 242 sono realizzati d'ufficio dal Comune territorialmente competente e, ove questo non provveda, dalla Regione, secondo l'ordine di priorità fissati dal piano regionale per la bonifica delle aree inquinate**, avvalendosi anche di altri soggetti pubblici o privati, individuati ad esito di apposite procedure ad evidenza pubblica.

*Le priorità d'intervento si basano sull'**Analisi di Rischio Relativa**: è una valutazione **semplificata** della pericolosità associata alla contaminazione, certa o potenziale, di un sito, nell'ambito di un confronto tra più siti.*

Criteri di priorità: Analisi di Rischio Relativa

AdR Relativa

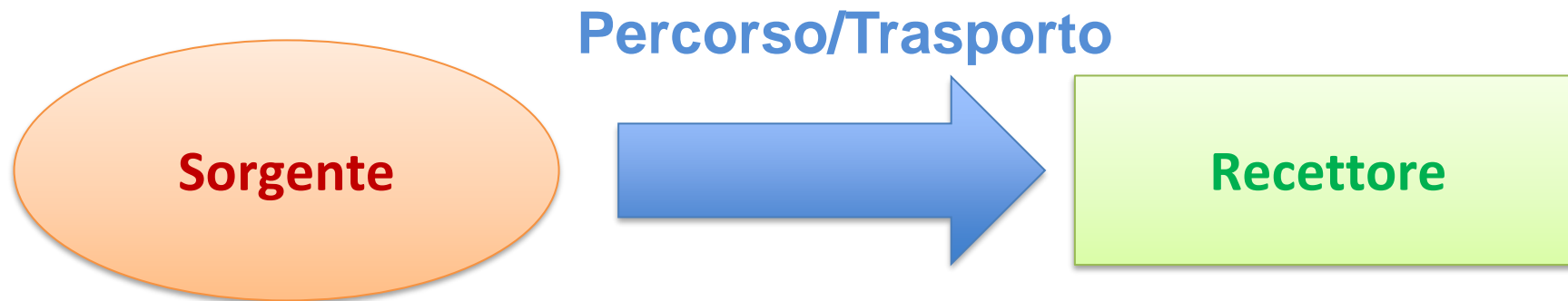
- Valuta il grado di pericolosità di un sito rispetto ad altri (relativo).
- È un'analisi qualitativa, che assegna a ciascun sito un punteggio totale (IR), significativo solo se paragonato al punteggio assegnato agli altri siti valutati con lo stesso modello.
- Sono sufficienti anche poche informazioni sito-specifiche, acquisibili anche da semplici sopralluoghi.
- È uno strumento di valutazione speditiva, utilizzato dalle Regioni nel **PRB**, per la pianificazione degli interventi a maggior pericolosità ambientale.

AdR Assoluta (sito-specifica)

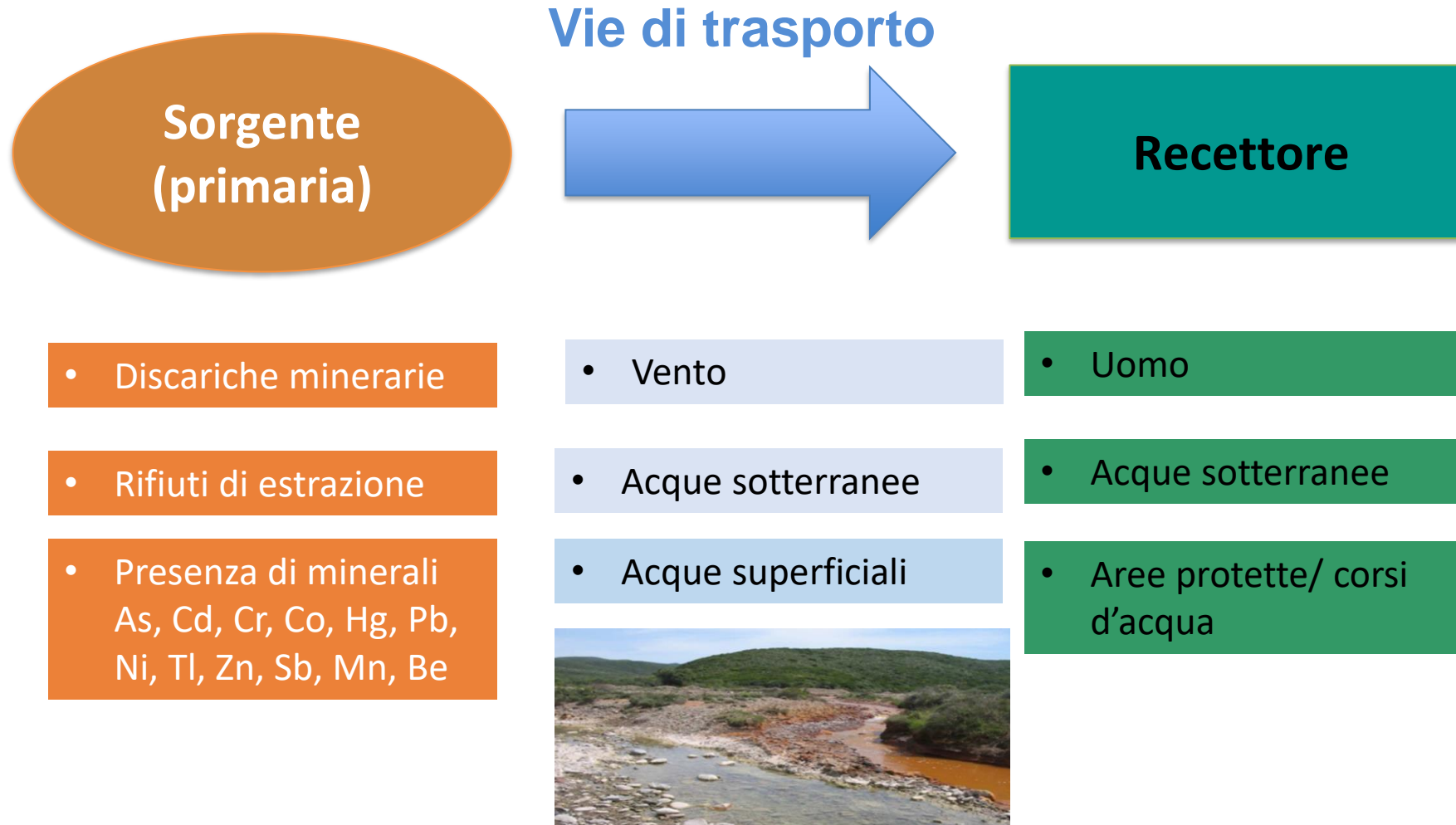
- Valuta il rischio effettivo e specifico del sito contaminato.
- È uno strumento che stima, in termini quantitativi, il Rischio sanitario associato alla contaminazione del sito, fissando gli obiettivi di bonifica per ciascuna matrice ambientale (CSR).
- Necessita di informazioni di dettaglio sulla formulazione del Modello Concettuale Definitivo del sito, come riportate nell'allegato 1 (D.lgs. 152 parte IV Titolo V).

Modello concettuale

L'Analisi di Rischio (sanitario-ambientale) si basa sulla definizione del Modello Concettuale che prevede l'individuazione delle sorgenti di contaminazione, dei possibili bersagli esposti e dei percorsi di migrazione degli inquinanti verso i bersagli



Modello concettuale di un'area mineraria



AdR inventario (Res)

- Per il calcolo dell'indice relativo di rischio ecologico-sanitario si è fatto ricorso alla metodologia [A.R.G.I.A.](#) Vers. 1.2 (Analisi Relativa di Rischio per la Gerarchizzazione dei siti Inquinati registrati in Anagrafe), elaborata come proposta di criteri di priorità nazionale dal GdL APATARPA nel 2004 (CTN-TES)
- Sono stati rivisti i punteggi di tossicità (ARGIA tendeva a sopravvalutare la tossicità delle sostanze cancerogene rispetto alle sostanze non cancerogene di otto ordini di grandezza)
- È stata realizzata una matrice a doppia entrata “Minerale estratto/Sostanza inquinante” considerando non solo gli elementi chimici presenti nel minerale stesso, ma anche quelli presenti nei minerali ad esso associati e le sostanze utilizzate nei processi di arricchimento.

Stralcio tabella 46 del documento Gerarchizzazione dei siti minerari censiti

<https://www.isprambiente.gov.it/files/miniere/gerarchizzazione-siti-minerari-ecologico.pdf>

Sostanza Minerale	Amianto	Antimonio	Argento	Arsenico	Cadmio	Cobalto	Mercurio	Nichel	Piombo	Rame	Stagno	Vanadio	Zinco	Cianuro	Manganese	Berillio	Fluoruri	Aromatici C>10
Blenda		X			X								X	X				
Calamina													X					
Galena			X						X					X				
Galena argentifera			X						X					X				
Calcopirite				X	X			X		X								
Pirite				X	X			X		X					X			
Pirite cuprifera				X	X			X		X					X			
Siderite															X		X	
Fluorite																	X	
Barite																	X	
Cinabro							X											
Amianto	X																	
Talco	X																	
Minerali del Manganese															X			
Argento			X											X				
Oro														X				
Antimonite		X																
Pirrotina																		
Pirrotina nicelifera								X										
Rame										X								
Arsenopirite				X														
Cuprite										X								
Solfuri misti														X				

DB dei siti dell'inventario per l'applicazione dell'AdR Relativa

Sezione identificativa del sito

- codice, nome, comune, provincia e regione del sito,
- Densità demografica
- parametri climatici, idrografici e idrogeologici

$D = D_{co} * 0.75 + D_{LM} * 0.25$
D_{co} è la densità demografica del comune in cui è ubicato il sito,
D_{LM} è la densità demografica media dei comuni limitrofi.

Se disponibili a scala comunale; altrimenti vengono forniti dati di default cautelativi.

DB dei siti dell'inventario per l'applicazione dell'AdR Relativa

Sorgente

- Per ciascun sito viene considerata una sorgente primaria, del tipo “Cumulo”, accessibile e non confinata
- La dimensione Q di tale sorgente viene calcolata in funzione dell'estensione E della concessione mineraria, della durata della coltivazione e della distanza temporale del periodo di coltivazione:

$$Q = E * CF(T_0, T_1, T)$$

CF è un coefficiente
calcolato in funzione
del tempo



T_0 = anno inizio coltivazione
 T_1 = anno fine coltivazione
 $T > T_0$ = anno di calcolo

DB dei siti dell'inventario per l'applicazione dell'AdR Relativa

Sostanze

- Vengono selezionate per ciascun sito, e relativa sorgente, tutte le sostanze inquinanti potenzialmente presenti in funzione dei minerali estratti (tabella 46).
- Per ciascuna sostanza è considerata una concentrazione rappresentativa a partire dai valori indicati in corrispondenza dei minerali contenuti e ricavati dalla letteratura mineraria (tabella 47), in assenza dei valori reali e quindi delle risultanze analitiche sito-specifiche delle concentrazioni.

Stralcio tabella 47 del documento Gerarchizzazione dei siti minerari censiti

<https://www.isprambiente.gov.it/files/miniere/gerarchizzazione-siti-minerari-ecologico.pdf>

Sostanza	Amianto	Antimonio	Argento	Arsenico	Cadmio	Cobalto	Mercurio	Nichel	Piombo	Rame	Stagno	Vanadio	Zinco	Cianuro	Manganese	Berillio	Fluoruri	Aromatici C>10
Minerale																		
Blenda		250			300								5000	100				
Calamina													5000					
Galena			3					2000						100				
Galena argentina			15					2000						100				
Calcopirite				250	450			650		6000								
Pirite				250	450			650		2700					3800			
Pirite cuprifera				250	450			650		3300					3800			
Siderite															15000		5000	
Fluorite																	285000	
Barite																	100000	
Cinabro							350											
Amianto	4500																	
Talco	450																	
Minerali del Manganese															30000			
Argento			30											100				
Oro														100				
Antimonite		1000																
Pirrotina																		
Pirrotina nichelifer								1200										
Rame									5000									
Arsenopirite				2000														
Cuprite									5000									
Solfuri misti														100				
Cobaltite						300												
Cobalto						300												
Molibdenite																		
Nichelina								1000										
Argentite			20															
Arsenico																		
Nichel								1000										
Nichelio								1000										
Magnetite												300						
Cassiterite											1000							
Berillo																250		
Asfalto																		10000
Scisti bituminosi																		10000
Default	45	25	0.3	25	30	30	35	65	200	270	100	30	500	10	380	25	500	1000

Applicazione dell'AdR Relativa

RISULTATI

- Si sono ottenuti indici di rischio ecologico-sanitario raggruppati in 5 classi:

B = rischio basso; MB = rischio medio-basso; M = rischio medio; MA = rischio medio-alto; A = rischio alto

utilizzando i seguenti valori di cut-off normalizzati:

$$B < 43 \leq MB < 58 \leq \boxed{M \leq 68 \quad MA < 86 \leq A}$$

Dati inventario 2017

Aggiornamento 2017



AdR inventario: Punto di partenza (e di arrivo al 2021/2022)

- AdR applicata ai siti censiti nell'inventario, elaborata nel 2005, è stata applicata a partire dai siti «provvisoriamente» inseriti nel primo inventario (inventario provvisorio) che ISPRA ha elaborato e pubblicato entro la data prevista dalla direttiva 2006/21 (maggio 2012), sulla base di informazioni inizialmente acquisite da fonti bibliografiche.
- Durante i **successivi aggiornamenti** (2017 e 2021/22 in fase di pubb.) non tutte le realtà territoriali hanno fornito informazioni sito-specifiche aggiornate e in questi casi si è preferito, per precauzione, continuare a considerare le **informazioni dell'inventario provvisorio**.

Considerazioni sull'aggiornamento dell'AdR

- L'aggiornamento dell'inventario 2021/2022, di prossima pubblicazione, presenta importanti novità sulle strutture censite ma non sulla **metodologia** utilizzata per l'individuazione dell'indice di Rischio ambientale-sanitario che **è rimasta invariata**.
- Tale metodologia sarà sicuramente rivista e aggiornata sulla base sia delle sopraggiunte modifiche normative sia dei successivi sviluppi riguardanti la valutazione Relativa del Rischio

Applicata ai siti
minerari
(ARAGNA)



Nuovi criteri di priorità che si
stanno definendo a livello
nazionale sui siti potenzialmente
contaminati censiti nel PRB (art.
199 D.lgs.152/06)

ARAGNA

Anche la Regione Sardegna ha adattato il metodo A.R.G.I.A. alle aree minerarie dismesse del proprio territorio, proponendo la metodologia **ARAGNA**, descritta nelle «*Linee guida per la caratterizzazione e la bonifica delle aree minerarie dismesse*» (2009)

Le modifiche previste per l'applicazione dell'A.R.G.I.A. ad un'area mineraria si basano su due principali aspetti:

- poter confrontare più centri di pericolo interni alla stessa area mineraria

(non si considerano, quindi tutti quei parametri che, comuni alla stessa area mineraria, non influiscono sul punteggio assegnato e, quindi, sull'ordine di priorità finale);

ARAGNA

- modificare il modello concettuale in relazione alle caratteristiche di un'area mineraria



l'elaborazione di alcune nuove schede punteggi, relative alla dispersione sul suolo dei residui contaminati, alla granulometria dei residui stessi e alla posizione del centro di pericolo in relazione alla morfologia del sito.

Rapporto ISPRA 365/2022

<https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti>

Nella **Fase 1**, ISPRA, con il supporto del Tavolo tecnico Regioni/ARPA, ha elaborato due proposte dei criteri di priorità da applicare in maniera distinta ai siti contaminati e a siti potenzialmente contaminati, partendo dalla ricognizione condotta a livello nazionale (ma anche int.) di tutti i criteri già elaborati dalle Regioni/PA ed illustrati nei loro Piani di Bonifica Regionali/Provinciali.

- La “validazione” di tali criteri e, soprattutto, la verifica dell’applicabilità degli stessi alle specifiche realtà territoriali saranno condotte nella successiva **Fase 2**.
- Verrà istituito un nuovo TT (richiesta avviata).



mariagabriella.andrisani@isprambiente.it

www.isprambiente.gov.it/it