



Michael Aebersold, 11 gennaio 2007

Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi

Progetto parte concettuale

Committente:

Ufficio federale dell'energia UFE, 3003 Berna

Commissionario:

Divisione Diritto e Sicurezza dell'UFE

Comitato consultivo:

Paul Huber (presidenza), ex Consigliere di Stato del Cantone di Lucerna

Herbert Bühl, Presidente della Commissione federale per la protezione della natura e del paesaggio

Esther Gassler, Consigliera di Stato del Cantone di Soletta

Heinz Karrer, CEO AXPO

Laurent Schaffter, Consigliere di Stato del Cantone del Giura

Comitato direttivo:

Dott. Walter Steinmann, Direttore UFE (presidenza)

Hans-Rudolf Dörig, Segretario generale supplente DATEC

Dott. Prof. Pierre-Alain Rumley, Direttore ARE

Dott. Michael Aebersold, Capoprogetto UFE

Dott. Andreas Bürgi, Emch + Berger (segretariato)

Grafici:

unikum, Berna

Ufficio federale dell'energia UFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen · Indirizzo postale: CH-3003 Berna

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch

Indice

1	Situazione iniziale	4
1.1	Introduzione.....	4
1.2	Basi legali	5
1.3	Categorie di scorie.....	8
1.4	Modello di stoccaggio	9
1.5	Indagini finora svolte e stato delle conoscenze geologiche.....	12
1.6	Nuove centrali nucleari	16
2	Il Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi	16
2.1	Obiettivi settoriali della Confederazione.....	16
2.2	Concezione e attuazione	17
2.3	Organizzazione del progetto.....	19
	2.3.1 Fase di concezione	20
	2.3.2 Fase di attuazione	22
2.4	Effetto e relazione tra il Piano settoriale e i piani direttori cantonali	24
2.5	Scadenario.....	25
3	Procedura e criteri di selezione dei siti per depositi in strati geologici profondi	27
3.1	Visione d'insieme della procedura di selezione	27
3.2	Criteri di sicurezza tecnica	27
3.3	Aspetti socioeconomici e di pianificazione del territorio	28
3.4	Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione	29
3.5	Gestione dei conflitti	32
3.6	Gestione delle conoscenze e controllo della qualità	32
3.7	Procedura di selezione dei siti	33
3.8	Prima tappa: selezione delle potenziali aree di ubicazione per i depositi di SDM e SAA.....	36
	3.8.1 Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione.....	36
	3.8.2 Applicazione dei criteri di sicurezza e di fattibilità tecnica	36
	3.8.3 Pianificazione del territorio, ambiente e aspetti socioeconomici.....	37
	3.8.4 Esame e approvazione.....	38
3.9	Seconda tappa: selezione di almeno due siti per i depositi di SDM e SAA	40
	3.9.1 Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione.....	40
	3.9.2 Applicazione dei criteri di sicurezza e di fattibilità tecnica	40
	3.9.3 Pianificazione del territorio, ambiente e aspetti socioeconomici.....	41
	3.9.4 Esame e approvazione.....	41
3.10	Terza tappa: selezione del sito e procedura di autorizzazione di massima per i depositi di SDM e SAA	43
	3.10.1 Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione.....	43
	3.10.2 Applicazione dei criteri di sicurezza e di fattibilità tecnica	43
	3.10.3 Pianificazione del territorio, ambiente e aspetti socioeconomici.....	43
	3.10.4 Esame e approvazione.....	44
	Allegato I: descrizione e applicazione dei criteri di sicurezza e fattibilità tecnica	46
	Allegato II: aspetti di pianificazione del territorio: settori e indicatori.....	60
	Allegato III: considerazione generale sulla sicurezza e analisi di sicurezza provvisoria.....	62
	Allegato IV: domanda di rilascio di un'autorizzazione di massima	64
	Allegato V: capitolato d'oneri.....	65
	Allegato VI: possibilità di partecipazione per i Paesi limitrofi	72
	Abbreviazioni e glossario.....	73

1 Situazione iniziale

1.1 Introduzione

Le scorie radioattive risultano in prevalenza dalla produzione di elettricità da parte delle cinque centrali nucleari svizzere. Ulteriori scorie provengono da applicazioni della medicina, dell'industria e della ricerca, le cosiddette scorie MIR. Complessivamente, ogni anno vengono prodotte alcune centinaia di m³ di scorie radioattive. A queste si aggiungono i rifiuti risultanti dallo smantellamento delle centrali nucleari e degli impianti di ricerca al termine della loro durata d'esercizio. Ipotizzando una durata d'esercizio di 60 anni per le centrali nucleari esistenti, la quantità complessiva da gestire ammonterebbe a circa 110'000 m³ di scorie sigillate in contenitori per il deposito (95'000 m³ di scorie debolmente e mediamente radioattive, 7'000 m³ di scorie alfatossiche, nonché 9'000 m³ di scorie altamente radioattive ed elementi di combustibile).

Per lo smaltimento delle scorie radioattive vige il principio della causalità. Gli esercenti di centrali nucleari sono responsabili dello smaltimento degli elementi combustibili esausti e delle scorie radioattive risultanti dall'esercizio e successivamente dalla disattivazione e dallo smantellamento delle centrali nucleari. La Confederazione è responsabile dello smaltimento delle scorie radioattive che non risultano dallo sfruttamento dell'energia nucleare. Nel 1972, gli esercenti delle centrali nucleari svizzere e la Confederazione hanno fondato la Nagra, affidandole il compito dello smaltimento.

L'energia nucleare e lo smaltimento delle scorie sono da tempo questioni controverse. Nella seconda metà degli anni Sessanta, una parte della popolazione ha iniziato a opporsi alla costruzione di centrali nucleari. L'attività degli oppositori dell'energia nucleare ha conosciuto un momento culminante nel 1975 con l'occupazione del terreno destinato alla costruzione della centrale nucleare di Kaiseraugst. Nel 1988, le Camere federali decisero di rinunciare alla centrale di Kaiseraugst. Negli ultimi 30 anni sono state inoltrate una mezza dozzina di iniziative popolari concernenti l'energia e il nucleare; tutte sono state respinte, ad eccezione di una moratoria di dieci anni per la costruzione di nuove centrali nucleari, nel 1990. Le ultime votazioni concernenti l'energia nucleare hanno avuto luogo il 18 maggio 2003. L'iniziativa "Corrente senza nucleare - Per una svolta energetica e la disattivazione progressiva delle centrali nucleari" è stata respinta con il 66,3% di "no"; l'iniziativa "Moratoria più - Per la proroga del blocco della costruzione di centrali nucleari e il contenimento del rischio nucleare" è stata bocciata dal 58,4% dei votanti. Popolo e Cantoni hanno quindi confermato la posizione del Consiglio federale. L'opzione nucleare deve rimanere aperta, in particolare gli impianti esistenti possono restare in servizio, fintanto che sono sicuri. Questa posizione trova riscontro nella legge sull'energia nucleare del 21 marzo 2003, entrata in vigore il 1° gennaio 2005.

L'obiettivo principale dello smaltimento delle scorie radioattive è la protezione a lungo termine dell'uomo e dell'ambiente. È riconosciuto a livello mondiale che per le scorie altamente radioattive e quelle mediamente radioattive di lunga durata la necessaria sicurezza a lungo termine può essere garantita unicamente da depositi situati in strati geologici stabili. Questo principio è ancorato nella legge sull'energia nucleare e si applica in Svizzera anche alle scorie debolmente e mediamente radioattive. Infatti, la legge sull'energia nucleare prescrive la costruzione di depositi in strati geologici profondi per tutte le scorie radioattive. Si tratta di depositi nel sottosuolo geologico (tipicamente ad alcune centinaia di metri di profondità) che possono essere chiusi se è assicurata la protezione duratura dell'uomo e dell'ambiente per mezzo di barriere passive.

La legge sull'energia nucleare prescrive altresì che, di principio, le scorie radioattive prodotte in Svizzera devono essere smaltite all'interno del Paese. In passato, una soluzione multinazionale è stata avanzata da diversi ambienti politici. Le soluzioni multinazionali non sono tuttavia mai state considerate un'opzione realistica da parte del Consiglio federale e sono oggetto di controversie politiche. È vero che in seno alle organizzazioni internazionali specializzate (ad esempio l'Agenzia internazionale dell'energia atomica) si torna sempre a discutere di soluzioni multinazionali. Di fatto, però, soprattutto nei Paesi europei in cui i depositi in strati geologici profondi sono già in esercizio o in fase di realizza-

zione avanzata, l'importazione di scorie radioattive destinate allo smaltimento è vietata dalla legge. Attualmente non si profila all'estero alcuna soluzione multinazionale accettabile per la Svizzera. Altrettanto impensabile, per motivi politici, sarebbe una soluzione multinazionale in Svizzera. Appare quindi irresponsabile adottare un atteggiamento di attesa, rinunciando a portare avanti progetti interni. Infatti, a prescindere dall'ulteriore sfruttamento dell'energia nucleare, le attuali generazioni hanno il compito e la responsabilità di trovare soluzioni per lo smaltimento sicuro a lungo termine delle scorie radioattive in Svizzera. E se un domani dovesse delinearsi una soluzione internazionale accettabile per la Svizzera, i produttori di rifiuti radioattivi potrebbero comunque ancora decidere di aderirvi.

In passato, la scelta dei siti per depositi in strati geologici profondi si è rivelata una questione controversa a livello politico. Il presente Piano settoriale mira a stabilire una procedura di selezione equa e trasparente, che consenta, una volta approvata la parte concettuale, di trovare concretamente un sito per lo smaltimento delle scorie debolmente e mediamente radioattive e uno per le scorie altamente radioattive e di costruirvi un deposito in strati geologici profondi. Per le scorie altamente radioattive dovrebbe essere disponibile un deposito a partire dal 2040, per quelle debolmente e mediamente radioattive si auspicano tempi di realizzazione più brevi.

1.2 Basi legali

Legislazione sull'energia nucleare

La legge sull'energia nucleare del 21 marzo 2003 (LENu) e l'ordinanza sull'energia nucleare (OENu) del 10 dicembre 2004 disciplinano lo smaltimento in modo completo. Entrate in vigore il 1° febbraio 2005, esse hanno sostituito la legge sull'energia nucleare del 23 dicembre 1959. Chiunque gestisce o disattiva un impianto nucleare è tenuto a smaltire, a proprie spese e in modo sicuro, le scorie radioattive provenienti dall'impianto (art. 31 LENu). Secondo l'articolo 31 capoverso 2, l'obbligo di smaltimento è adempiuto quando le scorie sono state trasportate in un deposito in strati geologici profondi e i mezzi finanziari richiesti per la fase di osservazione e per la chiusura sono assicurati o quando le scorie sono state trasportate in un impianto di smaltimento estero.

La LENu disciplina anche le procedure di licenza. Esse riguardano la licenza per indagini geologiche in possibili aree di ubicazione, nonché l'autorizzazione di massima, la licenza di costruzione e la licenza di esercizio per depositi in strati geologici profondi. Il Consiglio federale ordina anche la chiusura dei depositi in strati geologici profondi. Inoltre, le persone soggette all'obbligo di smaltimento devono elaborare un programma di gestione delle scorie, il quale è esaminato dalle autorità federali e approvato dal Consiglio federale. Nel programma di gestione delle scorie, le persone soggette all'obbligo di smaltimento devono fra l'altro fornire informazioni in merito alle scorie radioattive, ai necessari depositi in strati geologici profondi, compresi i relativi principi di progettazione, all'attribuzione delle scorie radioattive ai depositi in strati geologici profondi, al piano operativo per la realizzazione dei depositi, nonché al finanziamento dello smaltimento.

L'OENu definisce i requisiti fondamentali posti al sito di un deposito in strati geologici profondi. Secondo l'articolo 11 OENu, per garantire sicurezza a lungo termine, il sito di un deposito in strati geologici profondi deve presentare le seguenti caratteristiche:

- a. estensione sufficiente di roccia ospitante adeguata;
- b. condizioni idrogeologiche favorevoli;
- c. stabilità geologica a lungo termine.

Inoltre, un deposito in strati geologici profondi deve essere predisposto in modo che:

- a. i principi relativi alla progettazione di centrali nucleari di cui all'articolo 10 capoverso 1 OENu siano adempiuti per analogia;
- b. la sicurezza a lungo termine sia garantita da barriere di sicurezza passive scaglionate;
- c. le misure adottate per agevolare il controllo e le riparazioni del deposito o per recuperare le scorie non compromettano le barriere di sicurezza passive dopo la chiusura del deposito;
- d. il deposito possa essere chiuso entro alcuni anni.

I requisiti posti ai depositi in strati geologici profondi sono precisati nella direttiva R-21 della Divisione principale della sicurezza degli impianti nucleari, DSN (R-21: "Schutzziele für die Endlagerung radioaktiver Abfälle"; obiettivi di protezione per lo stoccaggio finale di scorie radioattive).¹ L'obiettivo del deposito in strati geologici profondi è quello di eliminare le scorie radioattive in modo tale da garantire durevolmente la protezione dell'uomo e dell'ambiente dalle radiazioni ionizzanti provenienti da tali scorie. Nella direttiva R-21 della DSN sono definiti obiettivi concreti di protezione e principi fondamentali per il deposito in strati geologici profondi:

- Principio 1:* Lo stoccaggio finale di scorie radioattive in strati geologici profondi deve comportare un'esposizione supplementare minima alle radiazioni ionizzanti per la popolazione.
- Principio 2:* Nell'ambito dello stoccaggio finale di scorie radioattive, la protezione dell'ambiente deve essere garantita in modo tale che la diversità delle specie non sia minacciata e che l'utilizzo delle risorse del sottosuolo non sia inutilmente pregiudicato.
- Principio 3:* I rischi per l'uomo e la natura derivanti dallo stoccaggio finale di scorie radioattive in Svizzera non devono, né all'estero, né in futuro, essere superiori a quelli ammissibili oggi in Svizzera.
- Principio 4:* La sicurezza a lungo termine di un deposito finale deve essere garantita da barriere di sicurezza passive scaglionate.
- Principio 5:* Eventuali misure volte ad agevolare la sorveglianza e la riparazione di un deposito finale o il recupero di scorie non devono compromettere l'integrità delle barriere di sicurezza passive.
- Principio 6:* L'adozione delle misure necessarie per lo stoccaggio finale delle scorie radioattive è compito dell'attuale società, che beneficia dei vantaggi dell'energia nucleare, e non può essere trasmesso alle generazioni future.

Questi principi sono stati tradotti in esigenze concrete di sicurezza. In base ai principi 1, 2 e 3, concernenti la sicurezza a lungo termine, sono stati formulati due obiettivi di protezione. L'obiettivo di protezione 1 è in relazione alla presunta evoluzione del sistema di deposito sotto l'effetto di processi e avvenimenti realisticamente ipotizzabili. L'obiettivo di protezione 2, complementare all'obiettivo 1, si riferisce a processi e avvenimenti le cui probabilità di realizzarsi sono esigue. L'obiettivo di protezione 3, infine, rappresenta la realizzazione dei principi 4, 5, e 6, che vietano di trasferire alle generazioni future obblighi e responsabilità inaccettabili.

- Obiettivo di protezione 1:* La liberazione di radionuclidi provenienti da un deposito finale chiuso, dovuta a processi e avvenimenti realisticamente ipotizzabili, non dovrà mai generare dosi individuali annue superiori a 0.1 mSv.
- Obiettivo di protezione 2:* La probabilità di decesso a causa di esposizioni derivanti da un deposito finale chiuso, imputabili a processi e avvenimenti ritenuti improbabili e non considerati all'obiettivo di protezione 1, non deve mai essere superiore a 1 su un milione all'anno per individuo.
- Obiettivo di protezione 3:* Dopo la chiusura di un deposito finale non devono più essere necessari ulteriori provvedimenti per garantire la sicurezza. Il deposito finale deve potere essere chiuso entro alcuni anni.

¹ La direttiva si fonda sulla vecchia legge sull'energia nucleare e utilizza ancora il termine "stoccaggio finale". La nuova legge sull'energia nucleare parla di "depositi in strati geologici profondi". La Divisione principale della sicurezza degli impianti nucleari (DSN) sta procedendo all'adeguamento della direttiva alla nuova legge.

La dose annua di 0.1 mSv corrisponde a un decimo del valore limite fissato all'articolo 37 dell'ordinanza sulla radioprotezione (ORaP) per le persone non professionalmente esposte a radiazioni. Essa rappresenta solamente alcuni punti percentuali dell'esposizione alle radiazioni naturali ed è esigua anche rispetto alle oscillazioni locali di tale esposizione. Essa è conforme all'articolo 7 ORaP, secondo cui l'autorità preposta al rilascio della licenza decide in merito alla fissazione di un valore operativo di dose riferito alla sorgente. Nel raffronto internazionale questo limite è basso (la CIPR² raccomanda al massimo 0.3 mSv). Un'esposizione a radiazioni corrispondente a una dose annua di 0.1 mSv per persona non risulta pericolosa nemmeno per le specie animali e vegetali.

La legislazione sull'energia nucleare non stabilisce la procedura da seguire nella scelta dell'ubicazione di un deposito in strati geologici profondi. Secondo l'articolo 5 OENu, la Confederazione fissa in un Piano settoriale gli obiettivi e i principi per l'immagazzinamento delle scorie radioattive in depositi in strati geologici profondi. Il Piano comprende in particolare la procedura di selezione dei siti per i depositi di tutte le categorie di scorie. Tale procedura è quindi un elemento essenziale del programma di smaltimento.

Legislazione sulla pianificazione del territorio

Le concezioni e i piani settoriali indicano le attività particolarmente rilevanti per il territorio e l'ambiente che la Confederazione intende svolgere in un determinato settore o sottosettore. Tali attività sono collegate le une alle altre a livello funzionale e devono essere coordinate al meglio sia tra di loro, sia con altre attività. L'articolo 13 della legge federale del 22 giugno 1979 sulla pianificazione del territorio (LPT) stabilisce: «La Confederazione elabora i fondamenti per poter adempiere i suoi compiti d'incidenza territoriale: essa definisce le concezioni e i piani settoriali necessari e li coordina tra di loro.» Essa collabora strettamente con i Cantoni. Nelle concezioni e nei piani settoriali la Confederazione definisce

1. i suoi obiettivi specifici e la loro armonizzazione con quelli della politica di ordinamento del territorio;
2. le istruzioni da seguire per l'adempimento dei compiti settoriali, in particolare gli interessi da considerare, le priorità secondo cui intende realizzare i suoi obiettivi e i mezzi da impiegare.

Se la Confederazione dispone delle necessarie competenze, com'è il caso per lo smaltimento delle scorie radioattive, essa impartisce inoltre alle autorità federali e cantonali responsabili

3. istruzioni concrete inerenti al territorio, segnatamente per quanto concerne l'ubicazione degli impianti previsti, i luoghi di attuazione delle misure adottate, le condizioni necessarie per la realizzazione dei progetti, l'organizzazione del lavoro e il relativo programma.

Nella domanda per il rilascio dell'autorizzazione di massima, il richiedente deve presentare un rapporto sulla conformità con la pianificazione del territorio. L'ordinanza del 28 giugno 2000 sulla pianificazione del territorio (OPT) precisa le disposizioni della LPT, disciplinando in particolare la collaborazione tra le autorità interessate della Confederazione, dei Cantoni e dei Paesi limitrofi, la consultazione dei Cantoni e dei Comuni nonché la partecipazione della popolazione.

Legislazione sulla protezione dell'ambiente

Per le sostanze radioattive e le radiazioni ionizzanti si applica la legislazione sulla radioprotezione e quella sulle centrali nucleari. A titolo complementare, la legge federale sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) esige, all'articolo 9, che per i progetti che possono gravare notevolmente sull'ambiente sia svolto un esame dell'impatto sull'ambiente (EIA). Nel quadro di questo EIA, il richiedente deve allestire un rapporto. L'EIA comprende lo stato iniziale, il progetto, comprese le misure per la protezione dell'ambiente, il presumibile carico ambientale rimanente, le misure che permetterebbero un'ulteriore riduzione del carico inquinante, nonché il loro costo.

² Commissione internazionale per la protezione radiologica: Radiation Protection Recommendations as Applied to the Disposal of Long-lived Solid Radioactive Waste, ICRP Publication 81, Elsevier 1998

Secondo l'ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente (OEIA), i depositi in strati geologici profondi devono essere sottoposti a un EIA in due fasi: la 1^a è eseguita nel quadro della procedura di autorizzazione di massima (art. 12 segg. LENU), la 2^a fase nel quadro della procedura di rilascio della licenza di costruzione (art. 15 segg. LENU).

Nell'ambito della 1^a fase dell'EIA è necessario dimostrare che il progetto può essere realizzato in modo sostenibile a livello ambientale, conformemente alla legislazione vigente. Il rapporto della 1^a fase adempie alla funzione di un esame preliminare per la 2^a fase dell'EIA e contiene il capitolato d'onere per l'esame principale di 2^a fase. La 2^a fase dell'EIA si riferisce alla procedura per il rilascio della licenza di costruzione.

Strategia per uno sviluppo sostenibile 2002 del Consiglio federale

Nel preambolo, la Costituzione federale del 1999 richiama, tra l'altro, il Popolo svizzero e i Cantoni alla responsabilità verso le generazioni future. Secondo l'articolo 73 (sviluppo sostenibile), la Confederazione e i Cantoni sono chiamati, in virtù d'un mandato d'azione vincolante per gli organi statali di tutti i livelli, a operare a favore di un «rapporto durevolmente equilibrato tra la natura, la sua capacità di rinnovamento e la sua utilizzazione da parte dell'uomo». In vista del Vertice mondiale per lo sviluppo sostenibile di Johannesburg, nella primavera del 2002 il Consiglio federale aveva rinnovato la sua Strategia per uno sviluppo sostenibile. Essa si basa sulle disposizioni della Costituzione federale e mira a integrare i principi dello sviluppo sostenibile nel maggior numero possibile di politiche settoriali. La strategia fissa le condizioni quadro, dal punto di vista del contenuto e del modo di procedere, della politica dello sviluppo sostenibile che il Consiglio federale intende seguire nei prossimi anni. Oltre a una serie di direttive di carattere concettuale, la strategia contiene 22 misure concrete relative a dieci campi di intervento.

Lo smaltimento delle scorie radioattive non è esplicitamente menzionato nella strategia. Una politica sostenibile deve però avere l'obiettivo di indurre le generazioni che beneficiano delle tecnologie nucleari a preparare e attuare uno smaltimento sicuro e duraturo delle scorie radioattive provenienti dalle centrali nucleari e dalle applicazioni della medicina, dell'industria e della ricerca. In base alla legge vigente, la Confederazione assume il suo compito nel quadro della pianificazione e dell'attuazione dello smaltimento e assicurando la disponibilità di mezzi finanziari a tale scopo.

Nella parte concettuale, il Piano definisce la procedura di selezione dei siti per i depositi in strati geologici profondi e, nella fase di attuazione, consente di discutere gli aspetti essenziali di uno sviluppo regionale sostenibile, di evidenziare i conflitti d'interessi e le possibilità di compensazione, per giungere a una soluzione dello smaltimento delle scorie radioattive.

1.3 Categorie di scorie

In Svizzera, le scorie radioattive devono essere suddivise in vista del loro smaltimento nelle categorie seguenti (art. 51 OENU):

- a. scorie altamente radioattive (SAA):
 1. elementi di combustibile esausti che non vengono più riutilizzati;
 2. prodotti di fissione vetrificati risultanti dal ritrattamento di elementi di combustibile esausti;
- b. scorie alfatossiche (SAT)³: scorie con un contenuto di emettitori alfa superiore al valore di 20 000 Becquerel/g⁴ di scorie condizionate;
- c. scorie debolmente e mediamente radioattive (SDM): tutte le altre scorie radioattive.

³ Prima dell'entrata in vigore della nuova OENU, al posto della categoria SAT vi era la categoria SML (scorie mediamente radioattive di lunga durata).

⁴ Becquerel (Bq): unità di misura dell'attività di un radionuclide. 1 Bq = 1 disintegrazione al secondo.

Per l'immagazzinamento in strati geologici profondi, la concezione svizzera dello smaltimento prevede oggi due depositi, uno per scorie debolmente e mediamente radioattive e uno per quelle altamente radioattive. All'inizio della procedura di designazione delle potenziali aree di ubicazione deve essere descritta per sommi capi l'attribuzione delle scorie ai due depositi, poiché i requisiti posti ai siti dipendono anche dal futuro contenuto dei depositi. Le caratteristiche delle scorie da depositare (radiotossicità, tempo di dimezzamento, composizione del materiale) determinano le esigenze poste al loro confinamento (proprietà delle barriere tecniche e naturali), alla durata di tali barriere, e quindi alla sicurezza tecnica di tutto il sito.

Partendo dalla concezione a due depositi, le scorie alfatossiche possono essere suddivise e in parte smaltite con le scorie altamente radioattive e in parte con quelle debolmente e mediamente radioattive. Se le scorie alfatossiche vengono attribuite a un deposito SDM, la potenziale area di ubicazione di un deposito SDM deve soddisfare esigenze tecniche di sicurezza maggiori rispetto a un deposito riservato esclusivamente allo smaltimento di scorie debolmente e mediamente radioattive. Allo stesso modo possono essere attribuite scorie debolmente e mediamente radioattive al deposito per scorie altamente radioattive. Esiste inoltre la possibilità di allestire un deposito per tutte le categorie di scorie nel medesimo sito. L'attribuzione definitiva delle categorie di scorie ai rispettivi depositi avviene nel quadro dell'autorizzazione di massima (art. 14, cpv. 2, lett. b LENU).

1.4 Modello di stoccaggio

Una prima concezione per lo smaltimento nucleare in Svizzera è stata presentata nel febbraio 1978. Si trattava di una concezione fondata sull'idea dello stoccaggio in strati geologici profondi, che prevedeva l'eliminazione delle scorie radioattive mediante l'immagazzinamento in formazioni geologiche adeguate. L'imperativo principale dell'immagazzinamento finale era la garanzia della sicurezza a lungo termine dopo la chiusura definitiva del deposito.

Nel 1999, il Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC) istituì il «Gruppo di lavoro per un piano di smaltimento delle scorie radioattive» (EKRA), con l'incarico di elaborare le basi atte al paragone dei modelli di smaltimento in discussione. Nel suo rapporto, l'EKRA giunse alla conclusione che soltanto lo stoccaggio in depositi situati in strati geologici profondi garantisce la necessaria protezione a lungo termine per la popolazione e l'ambiente. L'EKRA sviluppò pertanto il modello dello «stoccaggio geologico a lungo termine controllato», che combina il deposito finale con la possibilità del ricupero o della reversibilità. Fino alla chiusura del deposito, il modello prevede tra l'altro una lunga fase di osservazione e l'esercizio di un deposito pilota. Durante questo periodo, le scorie possono essere recuperate senza grosse difficoltà. La sorveglianza, il controllo e la manutenzione possono essere predisposte per diverse generazioni. Il modello del gruppo di lavoro EKRA è stato inserito nella LENU come «deposito in strati geologici profondi».

A lungo termine, il deposito deve soddisfare le esigenze di sicurezza passiva. Quest'ultima è garantita mediante molteplici barriere tecniche e naturali. Un deposito in strati geologici profondi è messo in esercizio gradualmente. Una parte del deposito, il cosiddetto deposito pilota, serve al controllo a lungo termine (principio della sorveglianza). Estesi controlli garantiscono che possano essere individuati per tempo eventuali sviluppi sfavorevoli e adottati i provvedimenti necessari. Dopo la fase di immagazzinamento, la legge prevede una lunga fase di osservazione durante la quale le scorie possono essere recuperate senza grosse difficoltà (principio della recuperabilità). Successivamente si può procedere al riempimento e alla sigillatura delle parti ancora aperte dell'impianto. Dopo la regolare chiusura, il Consiglio federale può ordinare un'ulteriore sorveglianza limitata nel tempo o eseguire una sorveglianza dell'ambiente. I requisiti al riguardo sono contemplati nella LENU e nell'OENU. Infine, la responsabilità per un deposito chiuso è trasferita allo Stato. Nell'ottica odierna, ciò potrebbe avvenire vari decenni dopo la conclusione dell'immagazzinamento, vale a dire non prima del 2100.

Alla parte sotterranea di un deposito in strati geologici profondi si accede attraverso pozzi, rampe o una combinazione di entrambi. Gli impianti in superficie sono costituiti da una struttura di accoglienza presso gli accessi ai depositi sotterranei, da eventuali infrastrutture poste in prossimità dello sbocco dei pozzi e da collegamenti per il traffico (strada, ferrovia). La struttura di accoglienza comprende gli edi-

fici e l'infrastruttura per la 'presa in consegna delle scorie e la sistemazione delle stesse nei container per il deposito finale (sempre che ciò non sia già avvenuto presso il mittente), un edificio amministrativo e strutture per la gestione dei depositi sotterranei. La superficie necessaria per la struttura di accoglienza è pari a ca. 80'000 m² (ca. 200m x 400m); ciò corrisponde alla superficie di un'impresa di medie dimensioni. La superficie necessaria per le infrastrutture in prossimità degli sbocchi dei pozzi è pari a ca. 10'000 m². I collegamenti stradali e ferroviari sono disposti in funzione delle peculiarità locali. Mentre le parti sotterranee del deposito sono determinate da precisi requisiti di sicurezza, per gli impianti in superficie esiste un margine di manovra. Questo margine di manovra va sfruttato in collaborazione con gli organi di partecipazione regionali per realizzare costruzioni che, oltre ad essere compatibili con la pianificazione del territorio e la protezione dell'ambiente, tengano conto delle esigenze regionali.

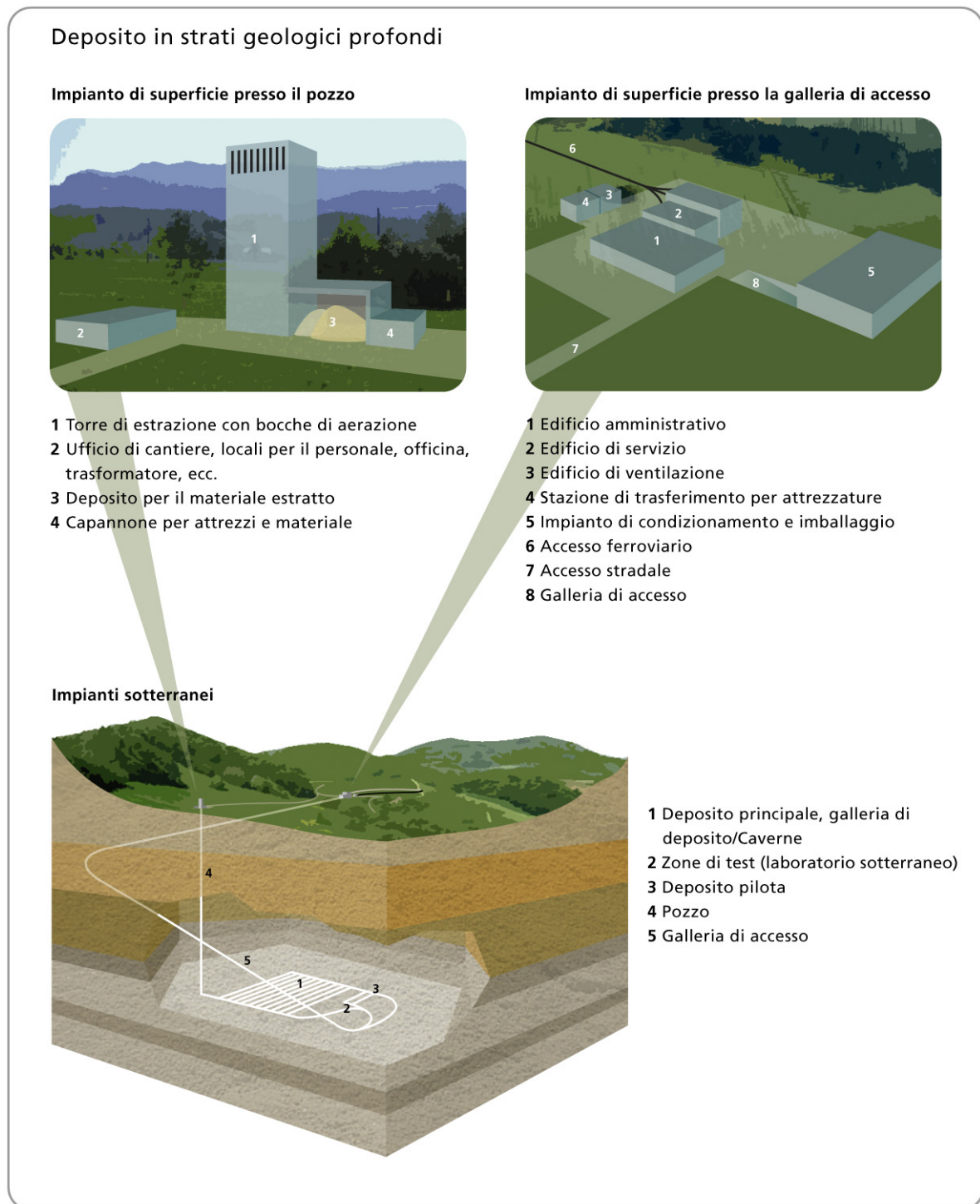


Figura 1: modello concettuale di un deposito in strati geologici profondi per scorie radioattive

Fintanto che non esiste alcun deposito in strati geologici profondi, le scorie devono essere immagazzinate provvisoriamente dopo un trattamento preliminare (condizionamento e imballaggio). L'immagazzinamento intermedio avviene oggi in appositi depositi presso le centrali nucleari nonché presso il deposito intermedio centrale della ZWILAG di Würenlingen. Le scorie radioattive provenienti dalla medicina, dall'industria e dalla ricerca sono conservate nel deposito intermedio federale dell'Istituto Paul Scherrer (IPS) a Würenlingen.

1.5 Indagini finora svolte e stato delle conoscenze geologiche

Da oltre 200 anni la geologia della Svizzera è oggetto di un'intensa attività di ricerca che ha portato ad un elevato livello di conoscenze. Vi hanno contribuito soprattutto gli articolati lavori di cartografia geologica su larga e piccola scala, i lavori di ricerca nelle Università, i risultati di numerose indagini geotecniche⁵ nonché le indagini sismiche e le trivellazioni in profondità eseguite, in particolare, nell'ambito di prospezioni per la ricerca di giacimenti di metano e petrolio. Oggi si dispone di conoscenze assai approfondite sulle caratteristiche, sulla struttura spaziale e sulla storia dell'evoluzione geologica delle diverse formazioni rocciose nelle varie regioni; queste conoscenze consentono di avere una visione molto dettagliata della situazione geologica della Svizzera. Una parte rilevante di esse proviene da lavori di diploma e dissertazioni elaborati nelle facoltà di geologia delle Università svizzere.

Negli ultimi 25 anni, inoltre, le ampie indagini geologiche svolte dalla Nagra che, oltre alle misurazioni sismiche e trivellazioni in profondità, comprendono anche studi regionali, lavori di sintesi e indagini geologiche in due laboratori sotterranei, hanno contribuito in modo sostanziale a una migliore comprensione della geologia della Svizzera. Grazie ai modernissimi metodi di indagine utilizzati nelle trivellazioni di sondaggio, in particolare, è stato possibile acquisire nuove preziose informazioni in merito alla questione dello stoccaggio in strati geologici profondi.

La seguente figura mostra le indagini geologiche svolte in Svizzera negli scorsi decenni e che hanno particolare rilevanza ai fini dello stoccaggio in strati geologici profondi delle scorie radioattive. Nello svolgimento della procedura di selezione definita nella presente parte concettuale, le attuali conoscenze costituiscono una solida base e se ne deve tener conto nella scelta del sito. Ove necessario, devono essere svolte indagini supplementari (per es. trivellazioni).

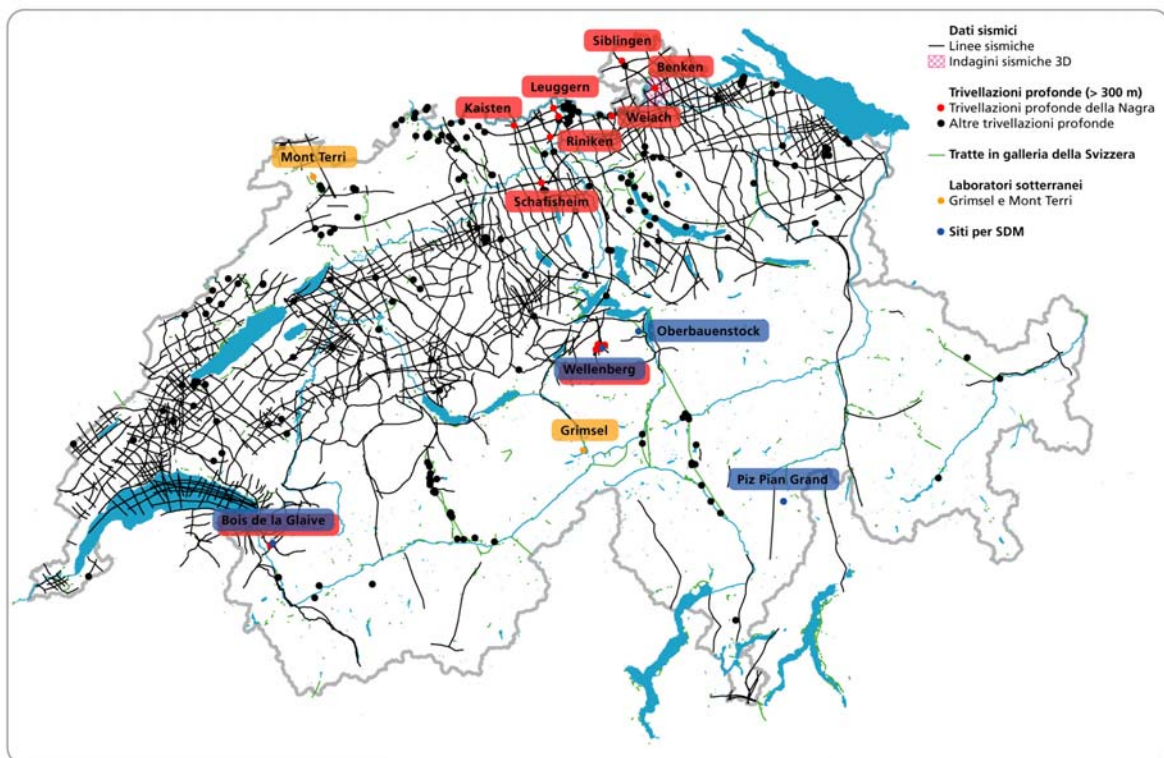


Figura 2: indagini geologiche in Svizzera⁶

⁵ Per tunnel ferroviari e stradali, impianti idroelettrici, sistemi di cunicoli, fortificazioni, opere di fondazione, misure di stabilizzazione dei pendii ecc.

⁶ Riproduzione autorizzata da swisstopo (BA068299)

Con l'inizio dello sfruttamento commerciale dell'energia nucleare in Svizzera, all'inizio degli anni Settanta, la questione dello smaltimento sicuro delle scorie radioattive divenne un tema centrale di discussione presso l'opinione pubblica e nel confronto politico. Questo indusse il settore dell'energia elettrica e la Nagra, nel febbraio 1978, a presentare le loro idee e proposte per lo stoccaggio di tutte le categorie di scorie radioattive nel rapporto "Lo smaltimento nucleare in Svizzera". Questo rapporto conteneva proposte in merito alla procedura da adottare, nonché i requisiti scientifici fondamentali per lo stoccaggio delle scorie radioattive in formazioni geologiche. Sulla base delle conoscenze allora disponibili, si partì dal presupposto che, per ogni categoria di scorie, esistessero in Svizzera rocce ospitanti adatte alla realizzazione di un cosiddetto "deposito finale".

Con la legge sull'energia nucleare del 2003, il concetto di "deposito finale" è stato sostituito da quello di "stoccaggio in strati geologici profondi", che prevede la sorveglianza a lungo termine del deposito e consente, in caso di necessità, il recupero delle scorie fino ad un'eventuale definitiva sigillatura del deposito stesso.

Scorie debolmente e mediamente radioattive (SDM)

Nel 1981 la Nagra esaminò e discusse, sulla base di requisiti relativi alla sicurezza, diversi sistemi geologici di confinamento, per valutarne l'idoneità rispetto alla realizzazione di un deposito finale per SDM. Le analisi portarono infine alla definizione di cinque possibili tipi di rocce ospitanti: anidriti, marne e rocce argillose alpine, argilla opalina, rocce cristalline e formazioni geologiche schermate, cioè rocce protette dall'infiltrazione di acqua da un "tetto" formato da strati geologici impermeabili. Per le opzioni di rocce ospitanti scelte, furono indicate, in considerazione dell'accesso orizzontale a quel tempo previsto e sulla base delle conoscenze a disposizione, complessivamente 100 aree geografiche⁷ per l'ubicazione di possibili siti. Dopo una valutazione sistematica⁸ di queste 100 aree, ne furono scelte da due a cinque per ciascuno dei cinque tipi di rocce ospitanti, da sottoporre ad un esame approfondito. La rosa delle aree candidate a ospitare il sito del deposito si restrinse quindi a 20. In un'ulteriore fase, furono identificati tre tipi di rocce ospitanti ritenuti idonei, e per ciascuno di essi fu designato il sito più promettente: anidriti (Bois de la Glaive), rocce cristalline (Piz Pian Grand), marne e rocce argillose alpine (Oberbauenstock). Nel 1986 fu inserito nella procedura, oltre ai tre siti di sondaggio già citati, anche il sito di Wellenberg (marna), a causa della sua maggiore esplorabilità; i siti a disposizione per il confronto divennero quindi quattro⁹. Nel 1985, la Nagra consegnò il progetto «Garanzia» e nel giugno 1988 il Consiglio federale constatò che la prova di smaltimento per scorie debolmente e mediamente radioattive (SDM) era stata fornita sulla base di un deposito nella marna dell'Oberbauenstock. Sulla base di un'analisi comparativa dei siti Bois de la Glaive, Oberbauenstock, Piz Pian Grand e Wellenberg, e dopo che le autorità federali e i Cantoni interessati avevano espresso il loro parere, la Nagra scelse nel 1993 il sito di Wellenberg nel Cantone di Nidvaldo.

In questo sito, dopo un'esplorazione approfondita, era prevista la realizzazione di un deposito. Nel 1994, a tale scopo, i gestori di centrali nucleari fondarono la Società cooperativa per lo smaltimento nucleare al Wellenberg («Genossenschaft für nukleare Entsorgung Wellenberg», GNW), che fece domanda di autorizzazione di massima il 29 giugno 1994. Nel giugno 1995, il Popolo del Cantone di Nidvaldo respinse il rilascio di una concessione¹⁰ così come la presa di posizione del Governo cantonale in merito all'autorizzazione di massima. La procedura per il rilascio dell'autorizzazione di massima fu sospesa. Nel 2002, la GNW ritirò la domanda.

⁷ 23 aree con anidriti; 15 aree con marne e scisti argillosi alpini; 25 aree con argilla opalina; 23 aree con formazioni schermate; 14 aree con roccia cristallina.

⁸ Dai requisiti relativi alla sicurezza furono tratti i seguenti criteri di valutazione:

1. fattori geometrici della roccia ospitante come estensione, spessore e profondità rispetto alla superficie del terreno;
2. proprietà di confinamento, come scarsa permeabilità, caratteristiche di assorbimento, ambiente chimico
3. possibilità di prevedere la geometria, la geologia, l'idrogeologia e le future modificazioni di questi fattori;
4. Conoscenze disponibili sul sito.

⁹ Punti blu, figura 2.

¹⁰ Secondo la LENU, oggi non è più necessaria l'autorizzazione cantonale.

Successivamente, il progetto bloccato fu suddiviso in due tappe: il primo passo prevedeva la realizzazione di un cunicolo di sondaggio per eseguire ulteriori accertamenti sull'idoneità del sito. In caso di responso positivo, in un secondo passo si sarebbe potuta richiedere l'autorizzazione per la realizzazione del deposito. Inoltre venne adeguata la concezione del deposito. Nel gennaio 2001, la GNW presentò una domanda di concessione per un cunicolo di sondaggio. Nel settembre 2001, il Governo nidovaldese accolse la domanda di concessione. Ma un anno dopo, nel settembre 2002, il Popolo respinse nuovamente in votazione il rilascio della concessione. In seguito a ciò, la GNW fu sciolta.

Scorie altamente radioattive (SAA)

Per le scorie altamente radioattive, la Nagra diede in un primo tempo la priorità all'opzione "rocce cristalline" e nel 1979 presentò una domanda per la realizzazione di un laboratorio sotterraneo nella roccia cristallina del Grimsel¹¹ (BE). Le ragioni a favore della scelta della roccia cristallina come roccia ospitante erano le seguenti:

- disponibilità di dati e conoscenze frutto di progetti esteri (in particolare svedesi);
- buone proprietà meccaniche della roccia (per es. rigidità), che facilitano la costruzione e l'esercizio di un deposito;
- in base allo stato delle conoscenze di allora, si partiva dal presupposto che nel basamento cristallino della Svizzera settentrionale esistessero blocchi rocciosi di grandi dimensioni con ridotti movimenti d'acqua;
- nessun conflitto con giacimenti di materie prime.

La scelta della roccia cristallina come roccia ospitante determinò la definizione della regione da esaminare per individuare i potenziali siti: tale regione doveva essere tranquilla dal punto di vista tettonico e stabile a lungo termine. Le Alpi e le zone della Svizzera settentrionale e nord-occidentale toccate dal fossato della valle del Reno non soddisfacevano questi requisiti e furono quindi scartate. Inoltre il deposito doveva trovarsi a una profondità di almeno 500 metri dalla superficie per evitare i rischi legati ai fenomeni erosivi e non superiore a circa 1200 metri per ragioni tecniche di costruzione e per via della temperatura (fenomeni geotermici). Poiché solamente nella Svizzera nord-orientale esistono rocce cristalline con queste caratteristiche, la regione di indagine si ridusse ad un'area relativamente piccola, rispetto al territorio svizzero, situata fra i Cantoni di Soletta, Argovia, Zurigo e Sciaffusa. Nel giugno 1980, la Nagra presentò domande per l'effettuazione di misure con la metodologia della sismica a riflessione¹² e di dodici trivellazioni in profondità nel basamento cristallino della Svizzera settentrionale.¹³ Fra l'ottobre 1982 e febbraio 1985, la Nagra svolse trivellazioni a Böttstein, Weiach, Riniken, Schafisheim, Kaisten e Leuggern, sotto la sorveglianza delle autorità competenti. La settima trivellazione di sondaggio venne effettuata a Siblingen fra i mesi di settembre 1988 e aprile 1989.¹⁴ I sondaggi diedero risultati inattesi, poiché si scoprì che il basamento cristallino della Svizzera settentrionale era attraversato da un imponente bacino sedimentario (il cosiddetto "bacino permocarbonifero")¹⁵. Si dovette quindi abbandonare l'idea dell'esistenza di una grande massa rocciosa cristallina non fessurata nel sottosuolo della Svizzera settentrionale. In seguito alla scoperta del bacino permocarbonifero, la

¹¹ Punto arancione, figura 2.

¹² Sismica a riflessione: misurazione e interpretazione dell'energia e dei tempi di propagazione di onde sismiche riflesse dalle superfici di separazione fra gli strati nel sottosuolo. Permettono di ottenere informazioni sulla posizione e l'estensione di strati geologici nel sottosuolo.

¹³ La Nagra presentò domande per l'effettuazione di indagini geologiche a Hägendorf (SO), Niedergösgen (SO), Kaisten (AG), Hornussen (AG), Leuggern (AG), Böttstein (AG), Riniken (AG), Birrhard (AG), Schafisheim (AG), Weiach (ZH), Bachs/Steinmaur (ZH), Siblingen (SH).

¹⁴ Punti rossi, figura 2.

¹⁵ Il bacino permocarbonifero è costituito da rocce sedimentarie molto antiche: Permiano (290-250 milioni di anni fa) e Carbonifero (360 – 300 milioni di anni fa).

Nagra annullò le previste trivellazioni di sondaggio a Hägendorf, Niedergösgen, Hornussen, Birrhard e Bachs/Steinmaur.

Il progetto Garanzia presentato dalla Nagra nel 1985 si basava sull'opzione della roccia cristallina. In base alle verifiche condotte dalle autorità, nel 1988 il Consiglio federale decise che la costruzione di un deposito in profondità nel basamento cristallino era fattibile e che la sicurezza a lungo termine poteva essere garantita. Il Consiglio federale ritenne invece che la prova del sito, cioè la prova dell'esistenza di un corpo roccioso sufficientemente esteso e con le necessarie caratteristiche, non fosse sufficiente e, nella sua decisione del giugno 1988 in merito al progetto Garanzia, richiese l'ampliamento della ricerca alle rocce ospitanti non cristalline, cioè alle rocce sedimentarie. Dopo aver considerato tutto il territorio svizzero, la Nagra presentò in un primo tempo una selezione di sette potenziali rocce ospitanti.¹⁶

Sulla base delle conoscenze disponibili in merito alle proprietà rilevanti per la sicurezza e alla diffusione di queste rocce ospitanti in Svizzera, la Nagra scelse quindi, per ulteriori indagini, le due opzioni "molassa inferiore d'acqua dolce" e "argilla opalina". In una fase successiva, svolse indagini mirate nelle formazioni di argilla opalina, analizzò i dati esistenti sulla molassa inferiore d'acqua dolce e partecipò ad indagini sulla molassa inferiore d'acqua dolce in diverse trivellazioni e gallerie. Nel 1996, inoltre, fu lanciato nel laboratorio sotterraneo del Mont Terri¹⁷ (JU) un programma di ricerca internazionale sull'argilla opalina, al quale la Nagra e la Confederazione partecipano ancora oggi. Questo laboratorio sotterraneo, come quello del Grimsel, serve esclusivamente per scopi di ricerca sulle formazioni rocciose.

I risultati delle indagini evidenziarono che l'opzione dell'argilla opalina offriva chiari vantaggi in termini di sicurezza rispetto a quella della molassa inferiore d'acqua dolce, almeno per quanto riguarda un deposito per scorie altamente radioattive.¹⁸ La Nagra decise quindi di attribuire la priorità all'opzione dell'argilla opalina e di considerare la molassa inferiore d'acqua dolce come opzione di riserva. I competenti servizi della Confederazione (DSN, Commissione di gestione dei rifiuti radioattivi, CSI) approvarono la scelta dell'argilla opalina nel 1994.

La delimitazione della regione con argilla opalina nella quale effettuare le indagini avvenne sulla base di criteri orientati alla sicurezza¹⁹, e portò infine alla scelta di effettuare indagini geologiche approfondite²⁰ nella regione del Weinland zurighese. La Nagra presentò la domanda per una trivellazione di sondaggio a Benken, che fu autorizzata dal Consiglio federale nel 1996. In seguito, la Nagra ha analizzato la grande mole di dati ottenuta con questa trivellazione e con le indagini sismiche 3D del Weinland zurighese e ha documentati i risultati in diversi rapporti. Le ricerche hanno confermato la giacitura indisturbata dello stato di argilla opalina nella zona di Benken-Trüllikon-Oerlingen-Marthalen e la capacità di confinamento a lungo termine di questa formazione rocciosa.

Sulla base di questi risultati, alla fine del 2002 la Nagra ha presentato alla Confederazione la prova dello smaltimento per le scorie altamente radioattive e, nel cosiddetto "rapporto sulle opzioni", ha illustrato le zone della Svizzera che, dal punto di vista geologico, possono essere prese in considerazione per un deposito di SAA, le rocce ospitanti che vi si trovano e quali sono le possibili aree di ubicazione. Al termine di un esame approfondito, e dopo una valutazione positiva della prova da parte delle autorità federali e di esperti internazionali, il 28 giugno 2006 il Consiglio federale ha approvato la prova dello smaltimento. Essa non rappresenta una decisione a favore di un sito, ma la dimostrazione

¹⁶ Sedimenti rossi (Permiano), gruppo anidriti (Triassico), Gipskeuper (Triassico), argilla opalina (Giurassico), Effingerschichten (Giurassico), molassa inferiore d'acqua dolce (Terziario), molassa superiore di acqua dolce (Terziario).

¹⁷ Punto arancione, figura 2.

¹⁸ Svantaggi della molassa inferiore d'acqua dolce rispetto all'argilla opalina: conformazione eterogenea (in particolare molassa attraversata da canaletti di arenaria); scarsa e difficile esplorabilità (= difficoltà di risalire in modo affidabile alla conformazione dettagliata della molassa inferiore d'acqua dolce).

¹⁹ Profondità dello strato (di argilla opalina) compresa fra 400 m e 1000 m; spessore (dell'argilla opalina) almeno 100 m; giacitura tettonicamente indisturbata; nessun segno di attività neotettoniche.

²⁰ Fra l'altro, la campagna di misurazioni sismiche 3D.

della fattibilità di massima di un deposito geologico in Svizzera, come richiesto dalla legge sull'energia nucleare.

1.6 Nuove centrali nucleari

Secondo la LENu, l'ulteriore sfruttamento dell'energia nucleare è possibile. Tuttavia non è noto se in futuro, in Svizzera, verranno messe in servizio nuove centrali nucleari. La quantità di scorie radioattive su cui basare la ricerca e la pianificazione di depositi in strati geologici profondi è il punto più controverso in sede di elaborazione del Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi. Si pone infatti la questione se nella ricerca del sito ci si debba basare sulla quantità di scorie prevedibile al momento attuale o se si debba tenere conto anche dello smaltimento delle scorie prodotte da eventuali nuove centrali nucleari.

Il volume delle scorie varia a seconda del numero di centrali in esercizio. In considerazione delle dimensioni complessivamente limitate del programma nucleare svizzero, la questione del volume delle scorie (nel caso delle SAA, si tratta di alcune decine di migliaia di metri cubi), non dovrebbe essere determinante ai fini della fattibilità tecnica del deposito in strati geologici. A livello politico, invece, la procedura di scelta del sito potrebbe fallire proprio in relazione a tale questione.

Poiché non si sa se e quando, in Svizzera, entreranno in funzione nuove centrali nucleari, la procedura di selezione definita nella parte concettuale deve portare alla designazione di depositi in strati geologici profondi capaci di contenere le scorie verosimilmente prodotte dalle cinque centrali nucleari esistenti così come dalla medicina, dall'industria e dalla ricerca. Le capacità massime di deposito sono definite in modo vincolante nelle autorizzazioni di massima. L'autorizzazione di massima dovrà quindi prevedere riserve sufficienti per l'inventario prevedibile, ma non per le scorie prodotte da eventuali future centrali. Già nel corso della 1ª fase, proprio anche per ragioni di trasparenza, si dovrà tuttavia determinare se e in che misura siano disponibili riserve nei siti presi in considerazione.

Se, dopo il rilascio delle autorizzazioni di massima per depositi in strati geologici profondi si deciderà di costruire nuove centrali nucleari, per lo smaltimento del relativo volume di scorie radioattive dovranno essere adattate le autorizzazioni di massima dei depositi esistenti oppure trovati nuovi siti. A livello federale, tutte e tre le decisioni (autorizzazione di massima per una nuova centrale nucleare, modifica di un'autorizzazione esistente per un deposito in strati geologici profondi e rilascio di un'autorizzazione di massima per un deposito in un nuovo sito) sottostanno al referendum facoltativo.

2 Il Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi

2.1 Obiettivi settoriali della Confederazione

In virtù dell'articolo 5 OENu, la Confederazione fissa in maniera vincolante in un Piano settoriale destinato alle autorità gli obiettivi e i principi per l'immagazzinamento delle scorie radioattive in depositi in strati geologici profondi. Il Piano settoriale è uno strumento previsto dalla legge sulla pianificazione del territorio che consente alla Confederazione di pianificare le infrastrutture importanti per l'insieme del Paese. L'obiettivo del Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi è creare le premesse affinché le scorie radioattive prodotte in Svizzera possano essere smaltite all'interno del Paese.

Il Piano settoriale

- definisce i criteri di sicurezza tecnica nonché altri criteri determinanti per la selezione delle aree di ubicazione e dei siti;
- disciplina la procedura di selezione che, attraverso una scelta delle potenziali aree di ubicazione, conduce alla designazione di siti concreti per la costruzione di depositi in strati geologici profondi;
- designa in maniera vincolante per le autorità, a conclusione della procedura di selezione, le regioni e infine i siti dei depositi in strati geologici profondi.

La procedura del Piano settoriale garantisce equità, trasparenza e partecipazione nei processi di valutazione e di designazione dei siti per il deposito in strati geologici profondi. Si creano così le premesse affinché le scorie radioattive possano essere smaltite in Svizzera nei termini previsti. In particolare, il Piano settoriale deve perseguire i seguenti obiettivi:

- informare l'opinione pubblica in merito agli obiettivi e alle procedure della Confederazione nel campo dello smaltimento nucleare;
- assicurare la collaborazione tra i Cantoni, le regioni e i Paesi limitrofi interessati;
- creare condizioni quadro sicure in materia di pianificazione e progettazione per i responsabili dello smaltimento nella loro ricerca di siti per la realizzazione di depositi in strati geologici profondi;
- stabilire sin dall'inizio chiare regole di selezione dei siti per tutti gli interessati;
- definire criteri di selezione dei siti per depositi in strati geologici profondi;
- fare in modo che gli interessi diversi e in parte divergenti siano oggetto di discussione e che i conflitti d'interesse e le possibili soluzioni vengano evidenziati, per rendere comprensibile la successiva scelta del sito;
- permettere alla popolazione delle regioni interessate di partecipare adeguatamente e, per quanto possibile, tenere in considerazione le loro esigenze;
- concordare, laddove necessario, delle indennità in previsione degli sviluppi legati ai progetti di deposito nelle regioni interessate;
- garantire un coordinamento con le altre utilizzazioni, nonché con le procedure e i requisiti in conformità con la LENU, la LPT e la LPAmb;
- eliminare preventivamente i conflitti risolvibili per agevolare la procedura di autorizzazione di massima ai sensi della LENU.

2.2 Concezione e attuazione

Il Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi prevede inizialmente una parte concettuale. Una volta approvata dal Consiglio federale la presente parte concettuale, prende il via la procedura di selezione (*attuazione*). Essa procede per gradi: dapprima vengono scelte, confrontate e definite a livello di pianificazione del territorio le potenziali aree di ubicazione e, al loro interno, i potenziali siti. Infine, l'attuazione porta in tre tappe alla definizione dei siti idonei per un deposito in strati geologici profondi per SDM e SAA o di un sito comune per tutti i tipi di scorie.

Elemento fondamentale della parte di attuazione del Piano settoriale sono le schede di coordinamento. Nella 1ª fase, per ogni potenziale area di ubicazione viene allestita una scheda di coordinamento. Nelle successive fasi, le schede di coordinamento vengono aggiornate, andando così a rappresentare il risultato dei rispettivi processi di coordinamento; al termine di ogni fase, vengono presentate al Consiglio federale per l'approvazione. Le schede di coordinamento sono costituite da testo e cartine, e mostrano il perimetro delle aree di ubicazione, l'estensione della formazione rocciosa ospitante, la conclusione della valutazione relativa alla sicurezza e alla fattibilità nonché gli aspetti territoriali e ambientali. Esse forniscono anche indicazioni per l'attuazione nelle fasi successive e per l'approvazione dell'autorizzazione di massima.

Per una panoramica complessiva di tutte le potenziali aree di ubicazione, oltre alle schede di coordinamento specifiche vengono allestite una scheda di coordinamento di ordine superiore per le scorie altamente radioattive e una per le scorie debolmente e mediamente radioattive.

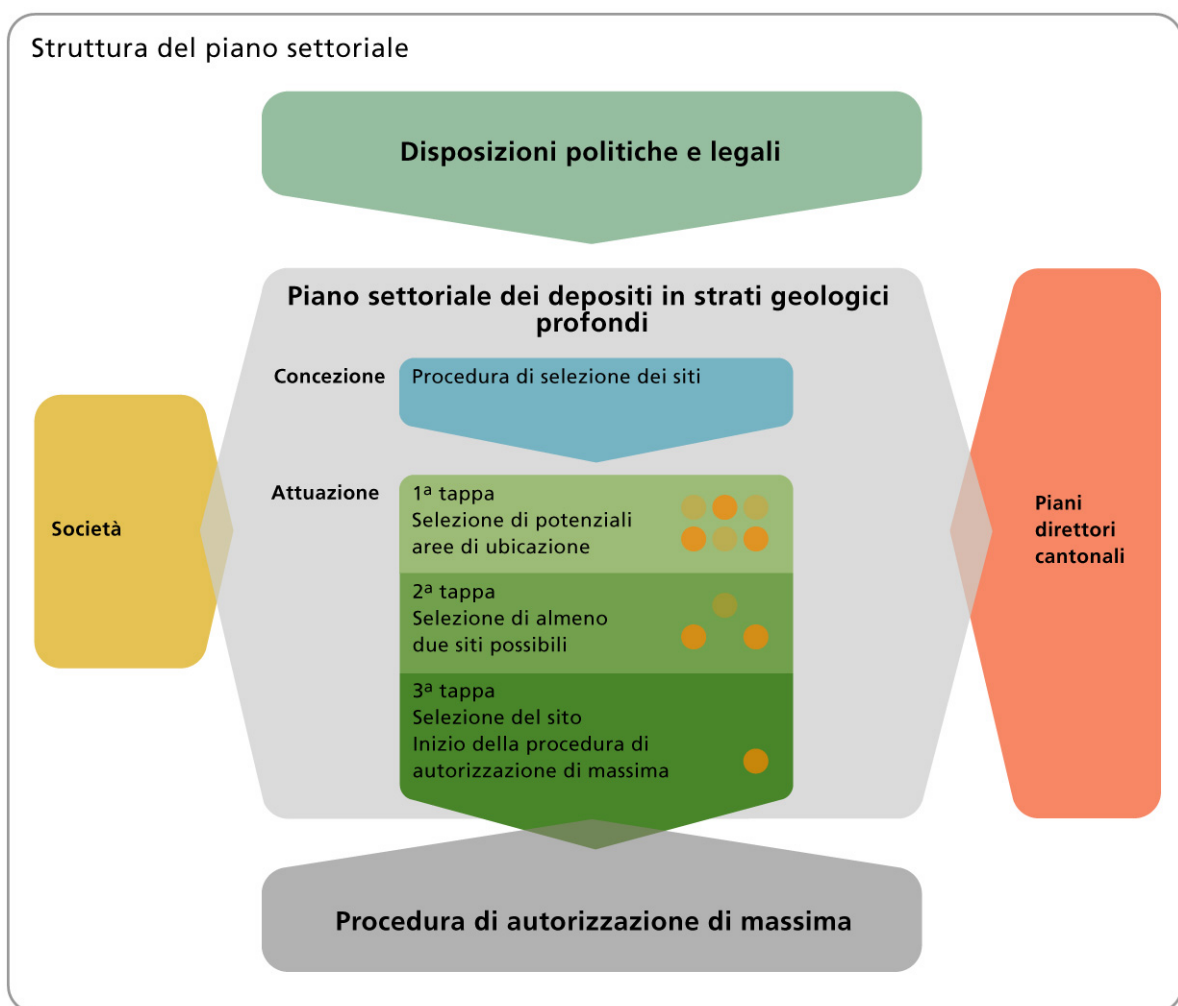


Figura 3: struttura del Piano settoriale

Parte concettuale

Nella *parte concettuale*, il Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi definisce gli obiettivi settoriali della Confederazione nonché le procedure e i criteri applicabili alla selezione dei siti per il deposito in strati geologici profondi di tutte le categorie di scorie radioattive in Svizzera. La procedura di selezione si fonda su criteri di sicurezza tecnica così come su aspetti socioeconomici e di pianificazione del territorio. Inoltre la *parte concettuale* definisce le tre tappe della procedura di selezione, disciplina la collaborazione con i Cantoni, i servizi federali e i Paesi limitrofi interessati, nonché la partecipazione regionale. Illustra come coordinare le attività d'incidenza territoriale e come sostenere con misure di compensazione lo sviluppo della regione designata, nella misura in cui esso venga influenzato dalla presenza del deposito.

Attuazione

Secondo i parametri stabiliti nella *parte concettuale*, i responsabili dello smaltimento elaborano proposte concernenti dapprima le potenziali aree di ubicazione e infine i siti veri e propri dei depositi in strati geologici profondi. L'Ufficio federale dell'energia (UFE), nonché altre autorità federali incaricate, vigilano sulle attività dei responsabili dello smaltimento e, dopo ogni passo della procedura di selezione, procedono, secondo criteri e aspetti predefiniti, a una valutazione delle aree o dei siti proposti.

2.3 Organizzazione del progetto

La responsabilità della procedura del Piano settoriale incombe all'UFE, il quale opera in stretta collaborazione con l'Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE). L'UFE coordina il coinvolgimento delle autorità dei Cantoni e dei Paesi limitrofi interessati e assicura che la popolazione delle potenziali regioni di ubicazione possa partecipare al processo decisionale. Ciò consente una chiara separazione dei compiti fra la Confederazione e i responsabili dello smaltimento²¹. Con il Piano settoriale, il Consiglio federale definisce la procedura di selezione per i depositi in strati geologici profondi. L'UFE dirige la sua attuazione, coordina i controlli da parte delle autorità, mette a punto e aggiorna le schede di coordinamento, le quali, dopo una procedura di audizione e partecipazione, sono sottoposte per approvazione e integrazione nel Piano settoriale al Consiglio federale. I responsabili dello smaltimento devono procedere progressivamente alla selezione e alla valutazione di potenziali aree di ubicazione, e infine di siti di deposito da sottoporre per esame alle autorità federali.

²¹ Secondo l'art. 33 LENU, la Confederazione si assume l'obbligo di smaltimento delle scorie MIR. Per questa ragione essa è socia della Nagra. Il compito è svolto dall'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP) del Dipartimento federale dell'interno (DFI).

2.3.1 Fase di concezione

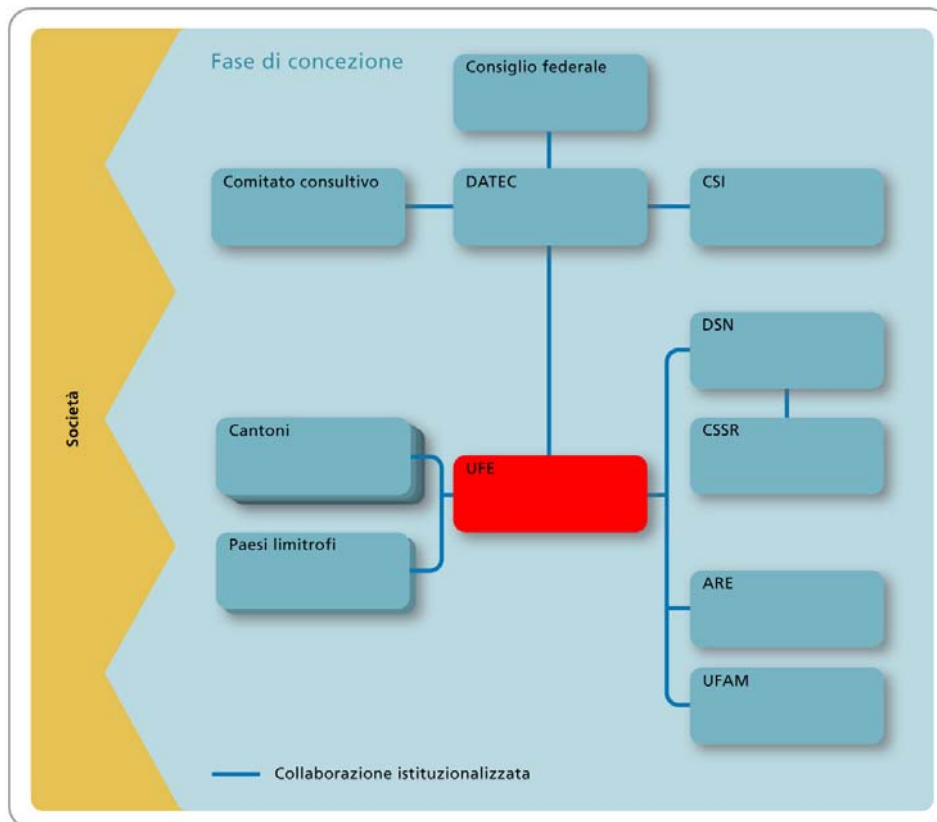


Figura 4: organigramma della fase di concezione²²

L'UFE allestisce la parte concettuale ed è responsabile delle eventuali modifiche. Coordina le attività che riguardano il Piano settoriale, informa il DATEC in merito allo svolgimento dei lavori e prepara i documenti per l'approvazione da parte del Consiglio federale. L'UFE è altresì responsabile di tutte le attività di informazione e comunicazione in relazione alla procedura del Piano settoriale.

Il Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC) conduce e sorveglia i lavori che riguardano il Piano settoriale. In questo compito il DATEC è sostenuto dalla CSI, dal Comitato consultivo, appositamente istituito per l'approntamento della parte concettuale del Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi e da un Comitato direttivo. Sia la CSI che il Comitato consultivo hanno funzioni consultive. In particolare il Comitato consultivo deve contribuire a presentare all'opinione pubblica una parte concettuale fondata su una procedura equa e trasparente, affinché i siti designati in futuro possano godere del necessario consenso da parte della popolazione. Il Comitato direttivo sorveglia l'elaborazione della parte concettuale per quanto riguarda il coordinamento di livello superiore fra Confederazione e Cantoni e per le scadenze.

Negli ambiti settoriali della pianificazione del territorio e della protezione dell'ambiente l'UFE è sostenuto dall'ARE e dall'UFAM. La DSN si occupa, in collaborazione con la CSSR, delle questioni tecniche di sicurezza e segnatamente del catalogo dei criteri di sicurezza tecnica determinanti per la selezione dei siti. Numerosi esperti all'interno e all'esterno dell'Amministrazione federale danno il proprio contributo affinché l'allestimento della parte concettuale, fino all'approvazione da parte del Consiglio federale, tenga conto di tutti gli aspetti rilevanti.

²² L'organizzazione di progetto interna alla Confederazione (Comitato direttivo, organizzazione di progetto UFE) non rientra nella parte concettuale e non è quindi riportata nella figura.

Un ruolo importante spetta anche ai Cantoni. È previsto che essi partecipino alla messa a punto della parte concettuale affinché nell'attuazione si possa tenere conto degli sviluppi da essi auspicati in materia di pianificazione del territorio nonché prevedere e risolvere per tempo possibili conflitti con i piani direttori cantonali. I Cantoni sono inoltre responsabili della procedura formale di partecipazione pubblica e ne comunicano i risultati all'Ufficio federale dell'energia. L'UFE sostiene i Cantoni in particolare per quanto riguarda l'informazione e la partecipazione della popolazione, pubblicando sul suo sito Internet la relativa documentazione e fungendo da punto di raccolta delle osservazioni provenienti dalla popolazione. Anche ai Paesi limitrofi è data la possibilità di pronunciarsi in merito al progetto di Piano settoriale. Con il termine «società» si indica tanto la popolazione, quanto i gruppi d'interesse, i partiti politici, le associazioni, ecc., che possono a loro volta partecipare all'elaborazione e alla successiva attuazione della parte concettuale.

Il Consiglio federale approva la parte concettuale, dopodiché sono avviati i lavori di attuazione di questa parte, ossia l'esecuzione della procedura di selezione.

Consiglio federale (CF)	Approva la parte concettuale del Piano settoriale
DATEC	Sorveglia e dirige i lavori concernenti il Piano settoriale
CSI	Consiglia il CF e il DATEC nelle questioni di sicurezza tecnica e redige pareri
Comitato consultivo	Consiglia il DATEC nell'elaborazione della parte concettuale
UFE	Autorità responsabile dell'elaborazione della parte concettuale
ARE	Sostiene l'UFE negli aspetti di pianificazione del territorio
UFAM	Sostiene l'UFE negli aspetti ambientali
DSN	Sostiene l'UFE negli aspetti di sicurezza tecnica ed elabora criteri di sicurezza per la procedura di selezione
CSSR	Consiglia la DSN nelle questioni geologiche
Esperti ²³	Sostengono l'UFE in altri ambiti specifici
Cantoni	Prendono posizione sulla parte concettuale nel quadro della collaborazione, della consultazione e della conciliazione
Paesi limitrofi	Prendono posizione sulla parte concettuale nel quadro della collaborazione e della consultazione
Società ²⁴	Prende posizione sulla parte concettuale nel quadro della collaborazione e della consultazione

²³ Nell'elaborazione della parte concettuale, gli esperti sono specialisti indipendenti che lavorano su mandato dell'UFE, specialisti della Confederazione, dei Cantoni, dei Paesi limitrofi e dei responsabili dello smaltimento, i quali vengono sentiti o consultati dall'UFE su temi specifici.

²⁴ La società è composta di cittadine e cittadini che, in qualità di singoli o di membri di organizzazioni, partiti ecc., influiscono sui processi politici, giuridici e sociali. Nell'elaborazione della parte concettuale, la società è rappresentata fra l'altro da organizzazioni e partiti che partecipano a workshop e possono esprimere il loro parere sulla parte concettuale stessa per iscritto in due occasioni. I singoli possono esprimere il loro parere nel quadro di gruppi di discussione e durante la procedura di audizione.

2.3.2 Fase di attuazione

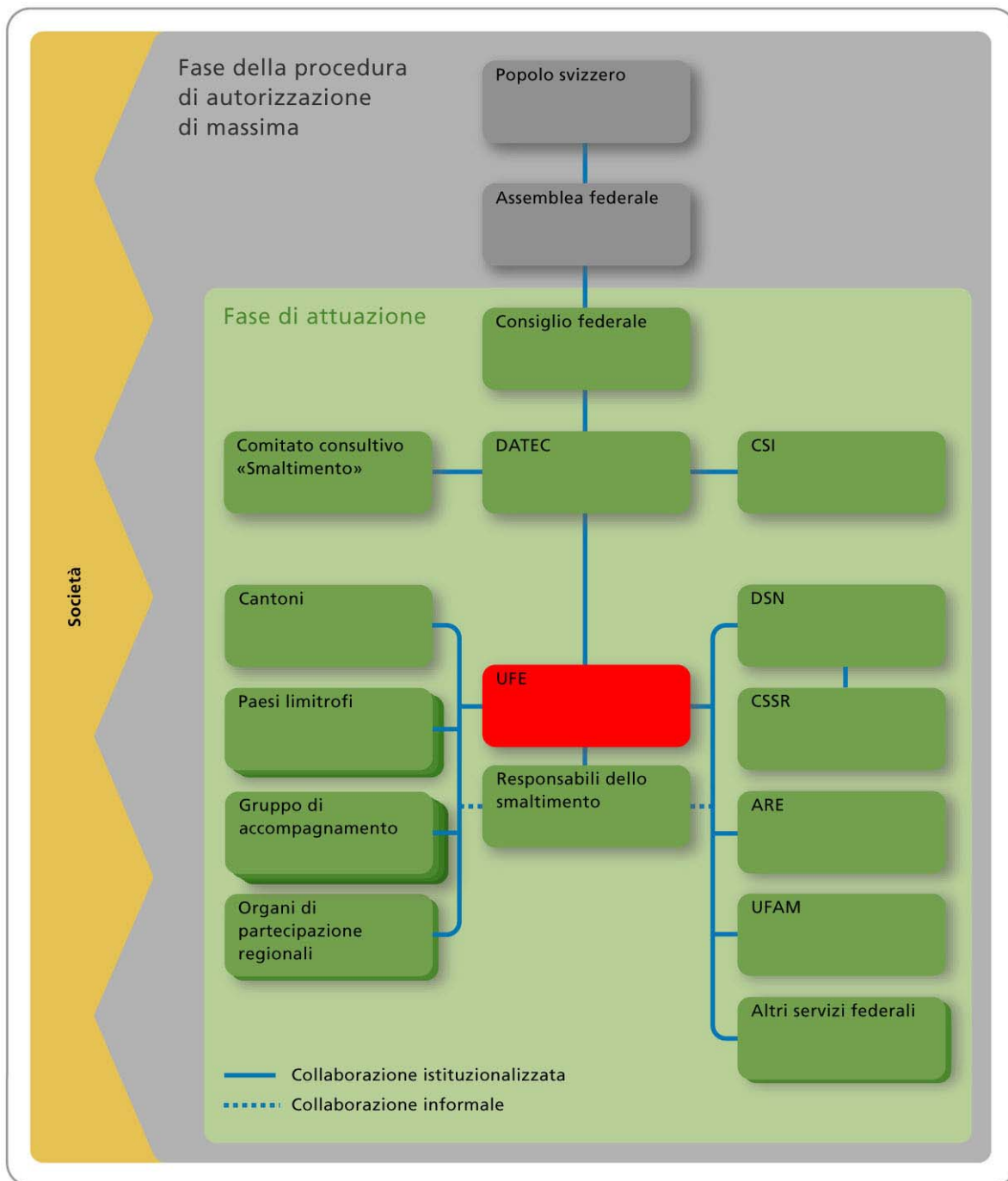


Figura 5: organigramma della fase di attuazione²⁵

Durante la fase di attuazione, le competenze non subiscono modifiche sostanziali. L'UFE rimane l'autorità responsabile della procedura e coordina tutti i lavori. È anche responsabile dell'organizzazione del progetto all'interno della Confederazione e della sua pianificazione. Anche gli organi consultivi rimangono essenzialmente gli stessi. Conclusa la fase di concezione, il Comitato consultivo e il Comita-

²⁵ L'organizzazione di progetto interna alla Confederazione (Comitato direttivo, organizzazione di progetto UFE) non rientra nella parte concettuale e non è quindi riportata nella figura.

to direttivo non saranno sciolti ma la loro composizione e il loro mandato saranno rivisti nell'ottica della fase di attuazione. Il Comitato consultivo, in particolare, dovrà assumere anche la funzione del «Consiglio di gestione»²⁶.

Un ruolo centrale spetta a questo punto ai responsabili dello smaltimento²⁷. Secondo quanto previsto nella parte concettuale, questi ultimi propongono, in tre fasi, potenziali aree di ubicazione e in seguito siti concreti, motivando le loro scelte in un rapporto all'attenzione delle autorità. Le principali attività degli organi federali coinvolti nella procedura di selezione, dei responsabili dello smaltimento e dei soggetti che collaborano e prendono parte alla procedura di partecipazione (Cantoni, gruppo di accompagnamento, organi di partecipazione regionali) sono descritte nell'allegato V Capitolato d'oneri.

Corpo elettorale svizzero (Popolo)	Può lanciare un referendum facoltativo e decidere in merito all'autorizzazione di massima
Assemblea federale	Approva l'autorizzazione di massima
Consiglio federale (CF)	Approva le schede di coordinamento e rilascia l'autorizzazione di massima
DATEC	Sorveglia e dirige i lavori concernenti il Piano settoriale
CSI	Consiglia il CF e il DATEC nelle questioni di sicurezza tecnica e redige pareri
Comitato consultivo e di gestione	Consiglia il DATEC e l'UFE nell'attuazione del Piano settoriale e nelle questioni inerenti allo smaltimento
UFE	Autorità responsabile dell'attuazione del Piano settoriale. Elabora e aggiorna le schede di coordinamento
ARE	Esamina e valuta gli aspetti di pianificazione del territorio
UFAM	Esamina e valuta gli aspetti ambientali
Altri organi federali	Forniscono supporto all'UFE in settori specifici
DSN	Esamina e valuta gli aspetti di sicurezza tecnica in sede di attuazione del Piano settoriale
CSSR	Consiglia la DSN nelle questioni geologiche
Responsabili dello smaltimento	Secondo le direttive della parte concettuale, essi cercano potenziali aree di ubicazione e infine siti idonei per SAA e SDM, li valutano e ne propongono l'integrazione nel Piano settoriale. Sono responsabili dell'allestimento e della presentazione della domanda di rilascio dell'autorizzazione di massima, con tutta la necessaria documentazione annessa.
Cantoni	In tutte le fasi di attuazione collaborano strettamente con i servizi della Confederazione e, unitamente ai servizi federali competenti, coordinano le procedure di adeguamento dei piani direttori. Svolgono la procedura di deposito pubblico nel Cantone (art. 19 cpv. 4 OPT); in presenza di contraddizioni irrisolvibili in relazione alla pianificazione direttrice cantonale possono chiedere una procedura di conciliazione secondo l'articolo 20 OPT).
Gruppo di accompagnamento	Assicura il coordinamento tempestivo fra i rappresentanti dei governi dei Cantoni interessati e quelli dei Paesi limitrofi, segue la procedura di selezione e rappresenta gli interessi politici delle aree di ubicazione e dei siti selezionati

²⁶ Il cosiddetto Consiglio di gestione è stato proposto dal Gruppo di lavoro per un Piano di smaltimento delle scorie radioattive (EKRA). Attualmente l'UFE sta elaborando le basi relative ai compiti, alle competenze, all'organizzazione e alla composizione di tale organo.

²⁷ In Svizzera, il ruolo delle «persone soggette all'obbligo di smaltimento» è da anni esercitato dalla Nagra. Nella presente parte concettuale si utilizza la designazione «responsabili dello smaltimento». Questo concetto definisce l'insieme dei produttori di scorie radioattive ai sensi della LENu.

Organi di partecipazione regionali	Rappresentano gli interessi delle regioni nel quadro della procedura di partecipazione definita nella parte concettuale
Paesi limitrofi	Prendono posizione sulle schede di coordinamento nel quadro della collaborazione e della consultazione
Società ²⁸	Prende posizione sulle schede di coordinamento nel quadro della collaborazione e della consultazione. I cittadini possono esprimere il loro parere sull'ubicazione nel quadro di un referendum facoltativo relativo all'autorizzazione di massima per il deposito. Anche l'autorizzazione di massima per nuove centrali nucleari sottostà al referendum facoltativo.

2.4 Effetto e relazione tra il Piano settoriale e i piani direttori cantonali

Nel Piano settoriale la Confederazione indica come intende assumere la sua responsabilità nel quadro delle competenze conferitegli dalla Costituzione e dalle leggi. Il Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi non crea dunque nuove competenze per la Confederazione. Le concezioni e i piani settoriali vigenti della Confederazione, nonché i piani direttori cantonali sono stati considerati nel presente Piano settoriale.

I Cantoni concepiscono una pianificazione del territorio volta a un'appropriata utilizzazione del suolo e a un ordinato insediamento del territorio. Nei loro piani direttori, vincolanti per le autorità, i Cantoni definiscono nelle grandi linee gli obiettivi dello sviluppo territoriale. In questa pianificazione, essi tengono conto delle concezioni e dei piani settoriali della Confederazione e dei piani direttori dei Cantoni limitrofi.

Nel quadro della pianificazione e della realizzazione di un deposito in strati geologici profondi si sovrappongono due settori di competenza. In vista dell'allestimento dei loro piani direttori, secondo l'articolo 6 LPT, i Cantoni definiscono le grandi linee del proprio sviluppo territoriale. Inoltre, essi informano sullo stato e sullo sviluppo auspicabile dell'insediamento, del traffico, dell'approvvigionamento, nonché degli edifici e degli impianti pubblici. Essi tengono conto delle concezioni e dei piani settoriali della Confederazione e collaborano con le autorità federali e dei Cantoni limitrofi, prendendo in considerazione le competenze della Confederazione, i suoi compiti d'incidenza territoriale e le sue competenze specifiche. L'obbligo di collaborare vale per tutte le autorità preposte alla pianificazione. Il Piano settoriale offre una piattaforma per il coordinamento tra la pianificazione settoriale e del territorio.

Se non è possibile risolvere i conflitti nell'ambito di questa collaborazione, il Cantone di sito, i Cantoni limitrofi e i servizi federali sono autorizzati a richiedere al Dipartimento competente la procedura di conciliazione (art. 7 cpv. 2 e art. 12 LPT). In caso di mancato accordo, il Dipartimento sottopone al Consiglio federale una proposta per decisione (art. 12 cpv. 2 LPT).

I dati acquisiti relativi ai siti sono fissati nel Piano settoriale e sono vincolanti per le autorità a tutti i livelli. Per i piani direttori cantonali, questi dati acquisiti valgono come punto di partenza. I Cantoni possono definire condizioni in relazione alla disposizione e all'urbanizzazione degli impianti fuori terra. È inoltre compito dei Cantoni, ai sensi dell'articolo 6 capoverso 4 e dell'articolo 8 LPT, fissare nei piani direttori il modo di coordinare le altre attività d'incidenza territoriale del Cantone e dei Comuni con i dati acquisiti del Piano settoriale.

Le istruzioni contenute nei piani settoriali e nei piani direttori cantonali si completano dunque a vicenda. Questa interazione tra Piano settoriale e piani direttori cantonali presuppone una stretta collaborazione fra i servizi competenti della Confederazione e dei Cantoni.

²⁸ Nell'attuazione del Piano settoriale, gli interessi della società sono inoltre rappresentati dagli organi di partecipazione regionali.

Nella prima tappa, parallelamente alla valutazione dei requisiti tecnici di sicurezza, ha luogo una valutazione a grandi linee con i Cantoni, nell'ottica della pianificazione del territorio, delle aree di ubicazione proposte dai responsabili dello smaltimento. Questo lavoro è svolto dall'ARE insieme ai Cantoni di ubicazione e ai Cantoni limitrofi interessati. Nel contempo, l'ARE e i Cantoni valutano se sia necessario procedere, nella seconda e terza tappa, ad un adeguamento dei piani direttori cantonali. A questo riguardo, i piani direttori e di utilizzazione esistenti costituiscono un importante elemento di base. Dopo la fase di collaborazione, la perizia da parte delle autorità e una procedura di audizione di tre mesi, le aree di ubicazione che entrano in linea di conto sono inserite come informazione preliminare nel Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi; nella prima tappa, l'adeguamento dei piani direttori cantonali non appare necessario.

Il risultato della seconda tappa è la designazione di almeno due possibili siti per lo stoccaggio delle scorie altamente radioattive e di due per lo stoccaggio di quelle debolmente e mediamente radioattive. Se in questa tappa dovesse rivelarsi necessario un adeguamento di piani direttori cantonali, sarà opportuno che la loro approvazione avvenga contemporaneamente all'approvazione, come risultato intermedio, delle relative schede di coordinamento del Piano settoriale da parte del Consiglio federale. È previsto che il Consiglio federale, al termine della terza tappa, decida contemporaneamente in merito alla domanda di rilascio dell'autorizzazione di massima, all'inserimento come dato acquisito dei siti nel Piano settoriale e all'adeguamento dei piani direttori cantonali.

2.5 Scadenario

In Svizzera come all'estero, le esperienze degli ultimi decenni hanno mostrato che è possibile, seppure impegnativo, stabilire e rispettare dei punti di riferimento per lo smaltimento delle scorie radioattive. Questo è stato uno dei motivi principali per cui nella legge e nell'ordinanza sull'energia nucleare si esige un programma di gestione delle scorie elaborato dai responsabili dello smaltimento, esaminato dall'Ufficio federale dell'energia e dalla DSN e approvato dal Consiglio federale. Elemento essenziale del programma di gestione delle scorie è il piano operativo per la realizzazione dei depositi in strati geologici profondi.

Il Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi costituisce una base per l'elaborazione del programma di gestione delle scorie. La seguente figura riporta le principali tappe e scadenze a partire dall'approvazione della parte concettuale fino alla messa in esercizio del deposito per scorie debolmente e mediamente radioattive. Essa si basa sulle procedure di autorizzazione previste dalla LENU e sulla procedura di selezione definita nel presente Piano settoriale, partendo dal presupposto che il Consiglio federale approvi la parte concettuale del Piano settoriale nell'estate 2007.

Lo scadenario per le scorie altamente radioattive dipenderà dalla possibilità di avvalersi dei lavori già effettuati per raggruppare eventualmente le singole tappe e accelerare la procedura. La decisione in merito sarà presa dal Consiglio federale nell'ambito dell'approvazione della parte concettuale del Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi.

Scadenario		Scadenza 1	
Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi Elaborazione della parte concettuale	Approvazione da parte del Consiglio federale	2007	
Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi Attuazione	Procedura secondo LPT e OPT	entro il 2014/16 ¹	Procedura secondo LENu
Prima tappa: selezione di potenziali aree di ubicazione (2,5 anni)	<ul style="list-style-type: none"> Proposta di potenziali aree di ubicazione sulla base di criteri di sicurezza Costituzione del gruppo di accompagnamento Valutazione a grandi linee con i Cantoni nell'ottica della pianificazione del territorio Procedura di verifica e di approvazione Emanazione schede di coordinamento 		
Seconda tappa: selezione di almeno 2 siti (2,5 anni)	<ul style="list-style-type: none"> Costituzione degli organi di partecipazione regionali Esame approfondito delle aree di ubicazione (aspetti ambientali e di pianificazione del territorio; analisi provvisoria della sicurezza; studi socioeconomici di base) Proposta di almeno due siti Procedura di verifica e di approvazione Emanazione schede di coordinamento 		
Terza tappa: designazione dei siti e procedura di autorizzazione di massima (2,5 - 4,5 anni)	<ul style="list-style-type: none"> Completamento delle conoscenze geologiche Studio delle conseguenze economiche Designazione dei siti Procedura di verifica e di approvazione 		<ul style="list-style-type: none"> Preparazione e presentazione della domanda di rilascio dell'autorizzazione di massima Procedura di verifica e di approvazione
Decisione del Consiglio federale (1,5 anni)	Approvazione delle schede di coordinamento	entro il 2016/18	Rilascio autorizzazione di massima
		entro il 2018/20	Approvazione dell'autorizzazione di massima da parte del Parlamento ed eventuale decisione popolare: 2 anni.
		entro il 2022/28	Procedura di licenza di costruzione Eventualmente saranno necessarie ulteriori indagini geologiche. La decisione concernente la licenza di costruzione può essere impugnata presso la commissione di ricorso (o il Tribunale amministrativo federale), poi presso il Tribunale federale ² : 4 - 8 anni.
		SDM 2028/35 SAA 2038/45	Costruzione ed esercizio del laboratorio sotterraneo e delle caverne, licenza di esercizio La costruzione e messa in esercizio di un laboratorio sotterraneo per scorie debolmente e mediamente radioattive dura circa 4 anni. Il laboratorio sotterraneo viene poi utilizzato per circa 3 anni. La costruzione della rampa e del laboratorio sotterraneo per scorie altamente radioattive dura circa 7 anni. In seguito il laboratorio è utilizzato per circa 10 anni. Durante la fase di costruzione e l'esercizio dei laboratori sotterranei viene allestita e rilasciata la licenza di esercizio.
		SDM dal 2030 SAA dal 2040	Messa in esercizio Si suppone che i tempi minimi e massimi indicati non saranno necessari. Inoltre, all'inizio delle operazioni di stoccaggio dovranno essere considerati ulteriori criteri tecnici, in particolare per quanto riguarda la temperatura degli elementi di combustibile da depositare.

Figura 6: scadenario 2006-2035/45

¹⁾ La durata dipende in misura determinante dalla necessità o meno di eseguire ulteriori trivellazioni di sondaggio.

²⁾ Vale anche per la licenza di esercizio.

3 Procedura e criteri di selezione dei siti per depositi in strati geologici profondi

3.1 Visione d'insieme della procedura di selezione

Secondo le raccomandazioni internazionali, una procedura di selezione dei siti è caratterizzata da una ricerca dell'ubicazione impostata su vasta scala, da un'eliminazione progressiva delle regioni considerate e dall'applicazione di criteri orientati alla sicurezza. La parte concettuale definisce perciò tre tappe che consentono di determinare, sulla base delle indagini finora svolte e dello stato attuale delle conoscenze geologiche della Svizzera, siti adatti ad accogliere depositi in strati geologici profondi. I requisiti richiesti alle barriere tecniche e naturali variano in funzione delle categorie di scorie che devono essere depositate. L'attuale modello di smaltimento prevede due depositi: uno per scorie altamente radioattive (SAA) e uno per scorie debolmente e mediamente radioattive (SDM). Le scorie alfatossiche (SAT) possono essere attribuite a uno dei due depositi oppure ripartite su entrambi. Inoltre, una parte delle SDM può essere attribuita al deposito per SAA. Se un sito soddisfa i requisiti sia per depositi di scorie altamente radioattive, sia per depositi di scorie debolmente e mediamente radioattive, la procedura di selezione può condurre alla scelta di un unico sito per tutte le categorie di scorie. Nell'ambito della procedura di selezione delle potenziali aree di ubicazione, è necessario definire sin dall'inizio a grandi linee quali categorie e tipi di scorie si intendono attribuire a un determinato sito.

In base al principio di causalità, chi è soggetto all'obbligo di smaltimento è responsabile della preparazione e della realizzazione di depositi in strati geologici profondi. Nell'attuazione del Piano settoriale, i responsabili dello smaltimento devono dapprima presentare alle autorità potenziali aree di ubicazione e in seguito proporre siti concreti. A tale scopo, la procedura del Piano settoriale considera le esigenze dei Cantoni e delle regioni interessate e assicura il coinvolgimento di queste ultime. Sulla base degli obiettivi e principi generali, nonché della legislazione vigente in materia di stoccaggio delle scorie radioattive, per la selezione dei siti risultano i seguenti criteri di valutazione:

- la sicurezza è una priorità assoluta; la protezione duratura dell'uomo e dell'ambiente deve essere garantita; a tale scopo, il confinamento delle sostanze radioattive deve essere assicurato, finché la loro radiotossicità non sarà sufficientemente diminuita in seguito a decadimento;
- una volta garantita la sicurezza, gli aspetti concernenti l'utilizzazione del territorio, l'ecologia, l'economia e la società vanno affrontati in collaborazione con le regioni interessate.

3.2 Criteri di sicurezza tecnica

Per individuare possibili aree di ubicazione e siti, nel corso della procedura si devono considerare vari aspetti. Innanzi tutto si devono prendere in considerazione i criteri riferiti all'intero settore e indispensabili per la sicurezza a lungo termine. In seguito devono essere integrati criteri locali importanti. La procedura di selezione comprende i seguenti accertamenti (Allegato I):

- Quali esigenze devono essere poste alle condizioni geologiche del sito in base all'inventario delle scorie da smaltire, ai piani di sicurezza e alla struttura delle barriere?
- Dove si trovano zone con una geologia e tettonica adeguata, in grado di soddisfare le esigenze di sicurezza tecnica?

- Quali rocce, all'interno di questi spazi, costituiscono potenziali rocce ospitanti o zone di massiccio roccioso attivo nel contenimento²⁹?
- Dove vi sono potenziali rocce ospitanti con configurazione idonea (formazione, disposizione, profondità, spessore, accessibilità)?

I criteri di sicurezza tecnica sono inizialmente di natura qualitativa. Nel corso della procedura vengono via via applicate anche valutazioni quantitative sulla base dei requisiti della direttiva DSN-R-21 "obiettivi di protezione per lo stoccaggio finale di scorie radioattive". La selezione dei possibili siti è effettuata in funzione delle proprietà del sottosuolo e della situazione geologica globale, che risultano attendibili sulla base delle attuali conoscenze geologiche, nonché di nozioni e indagini generali. La procedura deve tenere conto del fatto che un sito non può essere ritenuto adatto in virtù di un'unica proprietà. Di regola, per quanto riguarda la loro incidenza sulla sicurezza, i criteri o le caratteristiche da valutare dipendono uno dall'altro, nonché dall'inventario delle scorie e dal dimensionamento delle barriere tecniche. Attraverso una procedura di selezione per eliminazione si intende evitare che un sito adeguato venga scartato perché non soddisfa un requisito inutilmente elevato riferito a una singola caratteristica (ad esempio con l'applicazione di singoli criteri quantitativi). I criteri secondo cui un'area di deposito prevista è esclusa perché inadeguata sono stabiliti nell'autorizzazione di massima (art. 14, cpv. 1, lett. f LENU). L'ampliabilità di un sito, ossia la possibilità futura di ingrandire il deposito in strati geologici profondi per accogliere scorie radioattive provenienti da nuove centrali nucleari, non ha alcuna importanza diretta per la valutazione, sotto il profilo della sicurezza tecnica, delle possibili aree di ubicazione e dei siti, nonché per la scelta del sito; devono tuttavia essere indicate le eventuali riserve di posto e la loro importanza ai fini della valutazione della sicurezza.

3.3 Aspetti socioeconomici e di pianificazione del territorio

Nella scelta dei siti per la realizzazione dei depositi, la protezione delle persone e dell'ambiente ha la massima priorità. A questo obiettivo devono conformarsi la procedura di selezione, l'analisi delle potenziali aree di ubicazione, la costruzione, l'esercizio e infine la sigillatura del deposito in strati geologici profondi. Oltre a ciò, un ruolo importante è assunto dagli aspetti socioeconomici e di pianificazione del territorio, che possono presentare grandi differenze a livello regionale e che, nel lungo arco di tempo che deve essere preso in considerazione, potrebbero subire modifiche e oscillazioni. Per esempio, i confini nazionali potrebbero subire modifiche oggi impensabili, oppure potrebbero verificarsi cambiamenti politici, economici o progressi tecnici non prevedibili al momento attuale.

Gli aspetti socioeconomici e di pianificazione del territorio non devono quindi essere determinanti per la scelta dei siti. Essi sono rilevanti ai fini di una disposizione ottimale degli impianti di superficie, del collegamento dei depositi sotterranei alle vie di comunicazione e dello sviluppo economico. Devono quindi essere discussi e valutati coinvolgendo i Cantoni interessati e gli organi di partecipazione regionali. Già nel corso della prima tappa, è necessario esaminare insieme ai Cantoni l'idoneità, dal punto di vista della pianificazione del territorio, delle aree proposte. Nella seconda tappa, sulla base di studi socioeconomici di base, vengono valutate, insieme agli organi di partecipazione regionali, le ripercussioni e l'importanza di un deposito. Si tratta soprattutto di analizzare le opportunità di sviluppo della regione e le questioni legate alla pianificazione del territorio e all'ambiente.

²⁹ **Roccia ospitante** = formazione rocciosa che accoglie il deposito con le sue scorie. **Massiccio roccioso attivo nel contenimento** = parte delle barriere geologiche che, in presenza di un normale sviluppo del deposito in strati geologici profondi nel lasso di tempo considerato garantisce, unitamente alle barriere e tecniche e geologiche, il confinamento delle scorie.

3.4 Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione

In Svizzera, la partecipazione dei cittadini, della popolazione interessata, delle organizzazioni e dei partiti è resa possibile per principio attraverso gli strumenti della democrazia diretta (votazione, elezione, referendum, iniziativa) e/o dagli strumenti previsti dal diritto procedurale (audizione, consultazione, opposizione, ricorso). L'inconveniente di questi strumenti è che possono essere utilizzati soltanto alla fine di una procedura e consentono in misura limitata di intervenire attivamente sulla questione in discussione. Sono proprio i progetti complessi, controversi e di lunga durata a richiedere un tempestivo coinvolgimento dei diversi interessi, nonché un'attenta valutazione dei margini di manovra e delle alternative. Le esperienze acquisite finora nell'ambito di simili progetti mostrano che, senza un diretto coinvolgimento degli interessati, gli strumenti a disposizione per ottenere il necessario consenso sono spesso insufficienti.

I depositi in strati geologici profondi sono progetti che presentano una ripartizione diseguale dei costi e dei benefici e, di conseguenza, sono oggetto di controversie. Inoltre, i cittadini percepiscono e valutano diversamente i rischi legati a simili impianti. Questi e altri fattori rendono indispensabile il coinvolgimento degli interessati sin dall'inizio del processo.

Istruzioni concernenti il coinvolgimento delle diverse parti interessate si trovano nella legge sull'energia nucleare e nella legge sulla pianificazione del territorio. La legge sulla pianificazione del territorio sancisce in particolare che la collaborazione e la partecipazione alla procedura del Piano settoriale deve aver luogo già in sede di definizione degli obiettivi e dei problemi, nonché di elaborazione della procedura. La collaborazione, la consultazione, la partecipazione e l'informazione definite nella legislazione sulla pianificazione del territorio costituiscono strumenti e metodi adeguati attraverso i quali i partecipanti possono fare valere i propri interessi e valori nei processi decisionali. L'elaborazione della parte concettuale e la successiva attuazione della procedura di selezione in essa definita si svolgono pertanto in stretta collaborazione con i Cantoni e i Paesi limitrofi e con la partecipazione della popolazione e delle organizzazioni interessate, come previsto dalla legge sulla pianificazione del territorio.

Nella prima tappa, inoltre, viene costituito un gruppo di accompagnamento che assicura il tempestivo coordinamento fra i rappresentanti dei governi dei Cantoni interessati e dei Paesi limitrofi e rappresenta gli interessi politici delle aree di ubicazione e dei siti scelti. Nella seconda tappa, nelle aree di ubicazione vengono creati degli organi di partecipazione che rappresentano gli interessi regionali nell'ambito della procedura di selezione. Determinante ai fini della legittimazione di un Comune situato all'interno o nelle vicinanze delle aree di ubicazione a far parte degli organi di partecipazione è il suo grado di coinvolgimento. La costituzione degli organi di partecipazione è parte della procedura di selezione e viene effettuata sotto la guida dell'UFE, in collaborazione con il Cantone di ubicazione nonché i Cantoni e i Paesi limitrofi interessati.

Esiste una chiara separazione fra le procedure stabilite dalla LENU e dalla LPT, da una parte, e le ulteriori possibilità di partecipazione che derivano dal gruppo di accompagnamento e dagli organi di partecipazione regionali, dall'altra. Le competenze sono indicate nei capitoli d'onere (Allegato V). Non vengono tuttavia create competenze nuove, diverse da quelle stabilite dalle leggi vigenti.

Elaborazione della parte concettuale

Con l'approvazione della *parte concettuale*, in un primo tempo il Consiglio federale si pronuncia unicamente su questa parte del Piano settoriale, che definisce la procedura di selezione. Al fine di individuare tempestivamente eventuali conflitti e risolverli laddove possibile, l'elaborazione della parte concettuale prevede le fasi illustrate nella figura 7.



Figura 7: procedura di elaborazione della parte concettuale

Attuazione

Durante l'attuazione della *parte concettuale*, il Piano settoriale viene completato progressivamente con le schede di coordinamento, messe a punto, aggiornate e approvate dal Consiglio federale alla fine di ogni tappa. In tal modo, il Piano settoriale manifesta effetti concreti sul territorio. Per ciascuna delle tre tappe sono previste, fino all'approvazione delle schede di coordinamento, le fasi illustrate nella figura 8.

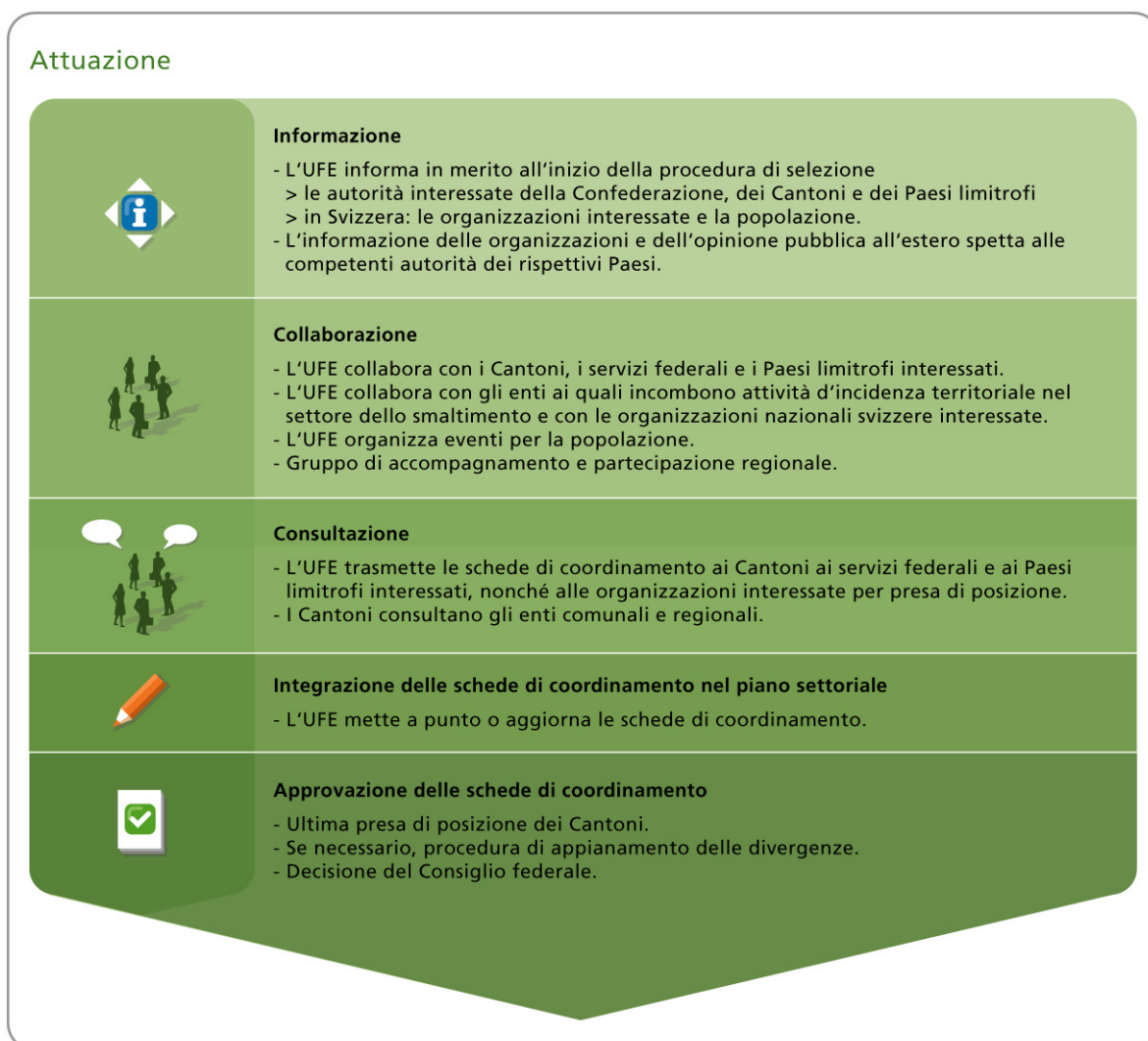


Figura 8: procedura per l'attuazione della parte concettuale

Considerato che l'attuazione della procedura di selezione coinvolge direttamente i Cantoni e le regioni prescelte, la parte concettuale prevede anche una collaborazione e partecipazione regionale che va oltre quanto stabilito dalla legge sulla pianificazione del territorio. Non si tratta di una semplice consultazione e informazione degli interessati, bensì di una partecipazione a un eventuale progetto e alla sua integrazione nella regione.

La procedura del Piano settoriale pone inoltre l'accento su un'informazione e una *comunicazione* trasparente, con lo scopo di rendere comprensibili e trasparenti le varie tappe di selezione e le relative motivazioni. I responsabili dello smaltimento e le autorità sono tenuti a documentare ogni fase in modo comprensibile. L'informazione del pubblico avverrà tramite diversi canali (incontri informativi con

possibilità di intervento e dibattito, conferenze, opuscoli informativi, internet, ecc.) e sarà frutto della collaborazione tra Confederazione e Cantoni.

3.5 Gestione dei conflitti

La collaborazione fra Confederazione, responsabili dello smaltimento, Cantoni interessati e Paesi limitrofi, nonché la partecipazione delle regioni interessate hanno lo scopo di evitare per quanto possibile eventuali conflitti attraverso la formulazione di proposte adeguate e di elaborare appropriate misure di compensazione per i conflitti irrisolti. Le basi legali per il coinvolgimento di Cantoni, Paesi limitrofi e popolazione, nonché per la gestione dei conflitti, sono costituite dalle legislazioni sull'energia nucleare, sulla pianificazione del territorio e sulla protezione dell'ambiente. Inoltre, i cantoni, i Paesi limitrofi e le regioni possono veder rappresentati i loro interessi nel gruppo di accompagnamento e negli organi di partecipazione regionali.

Se i Cantoni interessati, che in caso di conflitto difendono anche gli interessi delle regioni, non si accordano con la Confederazione sul coordinamento delle loro attività d'incidenza territoriale (art. 7 LPT) o se prima dell'adozione delle schede di coordinamento del Piano settoriale emergono contraddizioni con la pianificazione direttrice cantonale che non possono essere eliminate, può essere richiesta la procedura di conciliazione (art. 20 OPT). Una tale procedura di conciliazione può essere richiesta in ogni momento anche al Dipartimento dai Cantoni interessati, dai Cantoni limitrofi o da un servizio federale (art. 13 OPT). Sentiti gli interessati, il Consiglio federale ordina una procedura di consultazione; mancando ogni accordo, la decisione spetta al Consiglio federale (art. 12 LPT).

Nell'ambito del Piano settoriale non possono essere creati ulteriori strumenti per la composizione dei conflitti, in particolare per quanto riguarda le divergenze d'opinione fra la Svizzera e i Paesi limitrofi. Il Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi costituisce tuttavia una base che permette di evitare, se possibile, i conflitti e, ove ciò non fosse possibile, di descrivere le diverse posizioni e di presentare eventuali possibili soluzioni, in modo che il Consiglio federale possa prenderne conoscenza prima della sua decisione.

3.6 Gestione delle conoscenze e controllo della qualità

Elementi importanti della procedura di selezione sono la gestione delle conoscenze e il controllo della qualità. Ne fanno parte la documentazione complessiva della procedura di selezione e la gestione delle incertezze. Nel corso della procedura di selezione emergono incertezze che nelle successive tappe e procedure di autorizzazione (autorizzazione di massima, licenza edilizia, autorizzazione d'esercizio) vengono ridotte attraverso ulteriori indagini e lavori di ricerca. Al termine di ogni tappa, le incertezze devono essere identificate e deve essere stabilito il modo di gestirle nel prosieguo della procedura.

La procedura di selezione può, in determinate circostanze, portare all'individuazione di siti che, sulla base di nuove conoscenze, non soddisfano o non soddisfano completamente i requisiti formulati in precedenza. In questo caso le precedenti decisioni vengono riesaminate ed eventualmente riviste. Sia nelle tappe che fra una tappa e l'altra esiste la possibilità di ritornare su aree di ubicazione o siti scartati nell'ambito di una precedente decisione di restringimento della rosa delle possibilità.

L'UFE è responsabile della gestione dei dati e della documentazione rilevante ai fini decisionali nonché del controllo della qualità per lo svolgimento della procedura di selezione secondo il Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi (Allegato V).

3.7 Procedura di selezione dei siti

Prima tappa: selezione delle potenziali aree di ubicazione per i depositi di SDM e SAA

La prima tappa comporta l'identificazione di diverse potenziali aree di ubicazione per un deposito di SDM e per uno di SAA. Conformemente ai criteri tecnici di selezione di cui all'Allegato I, i responsabili dello smaltimento propongono potenziali aree di ubicazione e motivano le loro scelte in un rapporto all'attenzione dell'UFE nel quale, in analogia a quanto previsto dall'art. 47 OPT, si esprimono anche sugli aspetti di pianificazione del territorio e sulle opportunità e i rischi per l'ordinamento territoriale.

I Cantoni, le regioni e i Paesi limitrofi interessati sono informati dall'UFE; in seguito avviene una prima procedura di valutazione nell'ottica della pianificazione del territorio con i Cantoni. Scopo di questa valutazione è stimare e soppesare le opportunità e i rischi per i siti dal punto di vista della pianificazione del territorio. In collaborazione con i Cantoni interessati, occorre esaminare se, tra quelle proposte, figurano regioni che, per gravi conflitti legati alla pianificazione del territorio, risultano inadeguate per la realizzazione di un deposito in strati geologici profondi. La verifica si basa sui criteri di pianificazione del territorio elencati nella tabella 2. Viene inoltre istituito un gruppo di accompagnamento composto da rappresentanti delle autorità politiche dei Cantoni e dei Paesi limitrofi interessati, nonché della Confederazione.

Dopo essere state esaminate e valutate positivamente da parte delle autorità, le schede di coordinamento vengono elaborate dall'UFE e, una volta sottoposte a una procedura di audizione di tre mesi secondo la LPT e approvate dal Consiglio federale, integrate come informazione preliminare nel Piano settoriale. Fino al rilascio della licenza di esercizio per un deposito, tutte le aree di ubicazione designate entrano in linea di conto per la realizzazione del sito; sino alla decisione finale esse rimangono pertanto menzionate nel Piano settoriale.

Seconda tappa: selezione di almeno due siti per il deposito di SDM e di due siti per il deposito di SAA

La seconda tappa è dedicata all'esame degli aspetti di pianificazione del territorio e all'approntamento di basi socioeconomiche. Inoltre, in collaborazione con le regioni interessate e in funzione delle possibilità geologiche, i responsabili dello smaltimento elaborano proposte per l'allestimento delle necessarie infrastrutture di superficie e definiscono le parti sotterranee del deposito. Per i siti indicati dai responsabili dello smaltimento, la valutazione criteriata della sicurezza e della geologia effettuata nella prima tappa è completata da un'analisi provvisoria della sicurezza (Allegato III).

Dopo una valutazione comparativa dei diversi siti, che comprende i risultati di analisi provvisorie della sicurezza, i responsabili dello smaltimento propongono almeno due potenziali siti per ogni categoria di scorie. I siti che potrebbero ospitare tutte le categorie di scorie devono essere indicati come tali.

Le regioni prescelte hanno la possibilità di valutare le ripercussioni e l'importanza di un progetto di deposito e di partecipare all'identificazione dei potenziali siti nella regione designata, nonché alla definizione dell'infrastruttura in superficie (disposizione e struttura degli impianti necessari, collegamenti, ecc.). A tale scopo sono istituiti degli organi di partecipazione ad hoc che si occupano di tematiche quali la sicurezza, l'ambiente, la salute, l'economia (comprese le opportunità di sviluppo regionale), le misure di compensazione e le indennità. Sotto la direzione di questi organi si svolge una prima analisi economica della regione; in altre parole, si analizza l'influsso di un eventuale deposito di scorie radioattive sullo sviluppo della regione e si propongono possibili misure di compensazione. Se le regioni non colgono questa opportunità di collaborazione, i responsabili dello smaltimento devono elaborare proposte di progetto d'intesa con le autorità cantonali interessate.

Dopo essere state esaminate e valutate positivamente dalle autorità, le schede di coordinamento vengono aggiornate dall'UFE e, una volta sottoposte a una procedura di audizione di tre mesi secondo la LPT e approvate dal Consiglio federale, integrate come risultato intermedio nel Piano settoriale. Le al-

tre regioni sono opzioni di riserva e, nel Piano settoriale, rimangono definite come informazione preliminare a livello di pianificazione del territorio.

Terza tappa: selezione del sito e procedura di autorizzazione di massima per i depositi di SDM e SAA

L'ultima tappa consiste nell'esaminare in dettaglio i siti rimasti e nel rendere comparabili le conoscenze geologiche locali, in modo da poter procedere a un raffronto tra i diversi siti sotto il profilo della sicurezza. Il progetto viene ulteriormente concretizzato in collaborazione con la regione interessata; nel contempo si procede a un esame più approfondito delle conseguenze socioeconomiche e vengono elaborate proposte per misure di compensazione, per indennità e per il monitoraggio ambientale ed economico. I responsabili dello smaltimento propongono quindi il sito (uno per SAA e uno per SDM oppure un sito comune per tutte le categorie di scorie) in cui realizzare il deposito in strati geologici profondi.

Per inoltrare una domanda di autorizzazione di massima (Allegato IV) devono essere disponibili conoscenze sufficienti riguardo al sito scelto. Se necessario, le conoscenze geologiche devono essere completate con ulteriori ricerche. La terza tappa introduce la procedura di autorizzazione di massima e la prima fase dell'EIA e si conclude con la definizione del sito nel Piano settoriale, il rilascio dell'autorizzazione di massima da parte del Consiglio federale. Seguono l'approvazione del Parlamento e – in caso di referendum facoltativo contro l'autorizzazione di massima – la votazione popolare.

Nella figura 9 sono rappresentate le forme di partecipazione che vanno oltre quanto previsto dalla LPT (gruppo di accompagnamento, organi regionali di partecipazione) e i principali criteri delle tre tappe di selezione.

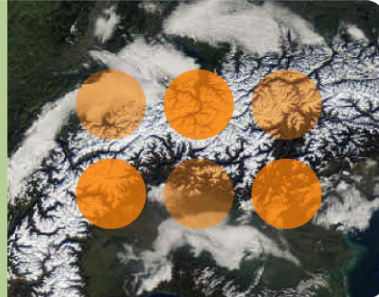
Selezione del sito in tre tappe

1^a tappa

Selezione di potenziali aree di ubicazione per SDM e SAA

Criteri

- Sicurezza
- Fattibilità tecnica
- Valutazione a grandi linee nell'ottica della pianificazione del territorio



Collaborazione concernente la regione di ubicazione

- Informazione dei Cantoni
- La Confederazione istituisce un gruppo di accompagnamento

- Confederazione
- Cantoni e Paesi limitrofi interessati
- Responsabili dello smaltimento

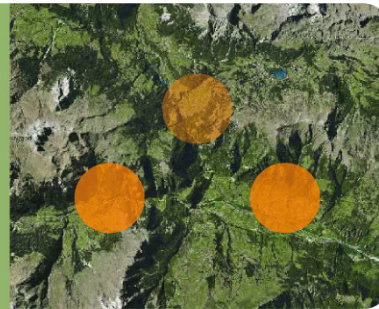


2^a tappa

Selezione di almeno due siti

Criteri

- Conseguenze socioeconomiche
- Aspetti concernenti la pianificazione del territorio
- Ambiente
- Analisi provvisoria della sicurezza
- Valutazione complessiva



Collaborazione concernente il sito

- Informazione delle regioni
- Partecipazione regionale
- Gruppo di accompagnamento

- Confederazione
- Cantoni e Paesi limitrofi interessati
- Responsabili dello smaltimento
- Regione (popolazione e organizzazioni d'interesse)

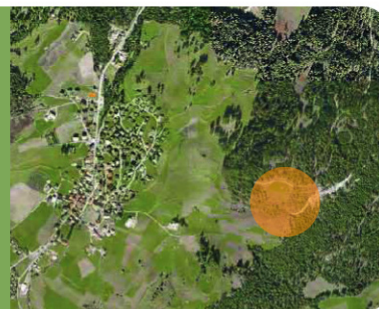


3^a tappa

Designazione del sito e procedura di autorizzazione di massima

Criteri

- Conoscenze di sicurezza tecnica
- Approfondite indagini socio-economiche
- EIA, 1^a fase
- Valutazione complessiva



Collaborazione concernente il sito

- Partecipazione regionale
- Gruppo di accompagnamento

- Confederazione
- Cantoni e Paesi limitrofi interessati
- Responsabili dello smaltimento
- Regione (popolazione e organizzazioni d'interesse)



Figura 9: procedura di selezione e partecipazione

3.8 Prima tappa: selezione delle potenziali aree di ubicazione per i depositi di SDM e SAA

3.8.1 Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione

I responsabili dello smaltimento identificano potenziali aree di ubicazione in base ai criteri di sicurezza tecnica e definiscono in superficie perimetri di pianificazione provvisori tali da evidenziare il margine di manovra esistente per la disposizione delle infrastrutture di superficie quali la stazione di trasbordo, gli impianti di ricezione, gli impianti di aerazione, le aree per gli edifici e gli impianti, i punti di trivellazione temporanei ecc. Essi indicano in particolare le eventuali interferenze con le infrastrutture di insediamento. Informano quindi l'UFE in merito alla scelta effettuata. La Confederazione si mette in contatto con i Cantoni in cui si trovano le aree di ubicazione e con i Cantoni e i Paesi limitrofi o che sono interessati dalla scelta. Quindi, Confederazione e Cantoni informano congiuntamente i Comuni interessati.

Una volta inoltrata la documentazione da parte dei responsabili dello smaltimento, che costituisce una base per l'informazione preliminare, e informati i Comuni interessati, la Confederazione istituisce un gruppo di accompagnamento composto di rappresentanti della Confederazione, dei Cantoni di sito nonché dei Cantoni e dei Paesi limitrofi. Il gruppo di accompagnamento assicura il tempestivo coordinamento fra i rappresentanti dei governi dei Cantoni interessati e dei Paesi limitrofi e difende gli interessi politici delle aree di ubicazione e dei siti selezionati (cfr. Allegato V). I responsabili dello smaltimento vi sono rappresentati con funzioni consultive. Il gruppo di accompagnamento rimane in essere fino al rilascio dell'autorizzazione di massima, ma la sua composizione può essere adeguata in funzione delle tappe successive.

Il gruppo di accompagnamento può formulare raccomandazioni all'attenzione della Confederazione, in particolare per individuare eventuali conflitti con la pianificazione cantonale e sovraregionale del territorio e dello sviluppo a lungo termine, e indicare soluzioni prima che le aree di ubicazione vengano integrate nel Piano settoriale come informazione preliminare. Il gruppo di accompagnamento sostiene l'UFE in vista della creazione della partecipazione regionale nella seconda tappa. Le sue raccomandazioni sono tenute in considerazione nel quadro della valutazione globale e della selezione di un sito.

A partire dal primo contatto, i Comuni interessati ottengono sostegni finanziari per l'accompagnamento dei lavori; dopo l'approvazione da parte dell'UFE, i costi sono assunti dai responsabili dello smaltimento.

Lo svolgimento della consultazione secondo la LPT è pianificato e coordinato dall'UFE e dall'ARE in collaborazione con i Cantoni.

3.8.2 Applicazione dei criteri di sicurezza e di fattibilità tecnica

I responsabili dello smaltimento devono descrivere e valutare la procedura di selezione e le aree di ubicazione da loro proposte sotto il profilo della sicurezza e della fattibilità tecnica. La valutazione avviene secondo i criteri riportati nella tabella 1 e tenendo conto del previsto inventario delle scorie e del dimensionamento provvisorio delle barriere tecniche. A questo riguardo, i responsabili dello smaltimento devono in particolare indicare quali aree di ubicazione sono previste o entrano in linea di conto per lo stoccaggio di tutte le categorie di scorie (depositi combinati). Il modo di procedere è descritto nell'Allegato I. La valutazione avviene in base ai criteri.

I criteri riguardano il sottosuolo geologico e definiscono i requisiti posti alla sicurezza a lungo termine e alla fattibilità.

Criteria per la valutazione del sito in base alla sicurezza e alla fattibilità tecnica

Gruppi di criteri	Criteri
1. Proprietà della roccia ospitante e della zona di massiccio roccioso attivo nel contenimento	1.1 Estensione 1.2 Effetto barriera idraulica 1.3 Condizioni geochimiche 1.4 Vie di contaminazione
2. Isolamento a lungo termine	2.1 Stabilità a lungo termine delle proprietà del sito e della roccia 2.2 Erosione 2.3 Influssi dovuti al deposito 2.4 Conflitti di utilizzazione
3. Attendibilità delle previsioni geologiche	3.1 Caratterizzabilità delle rocce 3.2 Esplorabilità degli spazi 3.3 Prevedibilità dell'evoluzione a lungo termine
4. Idoneità tecnica	4.1 Comportamento meccanico e condizioni della roccia 4.2 Collegamenti sotterranei e ritenzione dell'acqua

Tabella 1: criteri relativi alla sicurezza tecnica

Nella tabella 1 sono rappresentati i principali fattori per la valutazione dei siti suddivisi in 13 criteri. I criteri del gruppo 1 considerano l'effetto barriera della roccia ospitante o del massiccio roccioso attivo nel contenimento. I criteri del gruppo 2 garantiscono che l'effetto barriera dia garanzie d'efficacia anche oltre il lasso di tempo necessario. I criteri del gruppo 3 valutano l'attendibilità delle previsioni geologiche riguardo alla possibilità di caratterizzare, esplorare e prevedere l'evoluzione delle condizioni geologiche. I criteri del gruppo 4 considerano l'idoneità della roccia ospitante e la possibilità di realizzare i necessari collegamenti sotterranei.

3.8.3 Pianificazione del territorio, ambiente e aspetti socioeconomici

La verifica della fattibilità di principio, che stabilisce se, dal punto di vista della pianificazione del territorio, un'area di ubicazione può essere mantenuta nella rosa delle aree candidate ad accogliere il sito, è effettuata sotto la direzione dell'ARE in collaborazione con i responsabili dello smaltimento e le autorità competenti dei Cantoni interessati. Fungono da base le dimensioni della sostenibilità e i criteri di valutazione secondo la tabella 2 e l'Allegato II.

A questo riguardo, gli aspetti in primo piano sono quelli legati alle possibilità di urbanizzazione, alla superficie potenzialmente utilizzabile per gli impianti fuori terra, all'infrastruttura di insediamento esistente e prevista nonché alle previsioni di sviluppo della regione, oltre ad altri aspetti locali specifici. I piani direttori e di utilizzazione esistenti costituiscono un'importante base di valutazione. In questa tappa, un adeguamento dei piani direttori cantonali non è a priori necessario.

L'ARE e i Cantoni di ubicazione designano insieme gli ambiti settoriali applicabili, ne valutano la rilevanza, fissano requisiti minimi e definiscono le priorità.

Questa procedura consente di individuare tempestivamente i conflitti fondamentali, di esaminarli nel quadro della procedura del Piano settoriale in collaborazione con i responsabili dello smaltimento, i Cantoni di sito nonché i Cantoni e i Paesi limitrofi interessati e di determinare la necessità di coordinamento.

Aspetti di pianificazione del territorio	
Dimensioni della sostenibilità	Settori
1. Società	1.1 Urbanizzazione 1.2 Infrastrutture per l'urbanizzazione 1.3 Vie di trasporto 1.4 Confini comunali, cantonali e di Stato
2. Economia	2.1 Redditività 2.2 Attrattiva del sito (economia, abitare) 2.3 Turismo / tempo libero 2.4 Agricoltura / sigillazione del suolo 2.5 Sfruttamento del sottosuolo
3. Ecologia	3.1 Protezione della natura e del paesaggio 3.2 Boschi 3.3 Protezione delle acque 3.4 Siti contaminati 3.5 Incidenti 3.6 Inquinamento atmosferico e fonico 3.7 Pericoli naturali 3.8 Materiale di scavo

Tabella 2: aspetti di pianificazione del territorio per la valutazione delle aree di ubicazione

3.8.4 Esame e approvazione

I responsabili dello smaltimento documentano e motivano le loro proposte relative alle potenziali aree di ubicazione in un rapporto all'attenzione dell'UFE. Valutando, sotto il profilo della sicurezza tecnica, le aree di ubicazione proposte, le autorità devono rispondere alle seguenti domande:

- Sono chiaramente comprensibili e sufficienti le esigenze poste dai responsabili dello smaltimento alla roccia ospitante, alla zona del massiccio roccioso attivo nel contenimento o al sito?
- I responsabili dello smaltimento hanno preso in considerazione tutte le informazioni geologiche rilevanti disponibili? Queste ultime sono sufficienti per un orientamento preliminare?
- I responsabili dello smaltimento, al momento di presentare le proposte di potenziali aree di ubicazione, hanno tenuto adeguatamente conto dei criteri fissati?
- Il modo di procedere dei responsabili dello smaltimento nell'elaborare le proposte di potenziali aree di ubicazione è trasparente e comprensibile?
- Dal punto di vista della sicurezza e fattibilità le autorità possono approvare le proposte?

Il risultato delle verifiche è sintetizzato in una perizia (DSN) e in diverse prese di posizione (CSI, CSSR).

L'UFE e l'ARE valutano l'esito della collaborazione tra i responsabili dello smaltimento e le autorità dei Cantoni interessati ed esaminano la fattibilità di principio considerando vari settori e aspetti della pianificazione del territorio. Tenendo conto dei pareri espressi dalle autorità preposte alla sicurezza e dopo avere sentito il gruppo di accompagnamento, l'UFE procede a una valutazione complessiva della selezione proposta e mette a punto le schede di coordinamento.

Prima di integrare le aree di ubicazione selezionate ed esaminate dalle autorità nel Piano settoriale (informazione preliminare) deve aver luogo una consultazione ai sensi della legge sulla pianificazione del territorio. In seguito, le schede di coordinamento per le regioni proposte vengono sottoposte per approvazione al Consiglio federale.

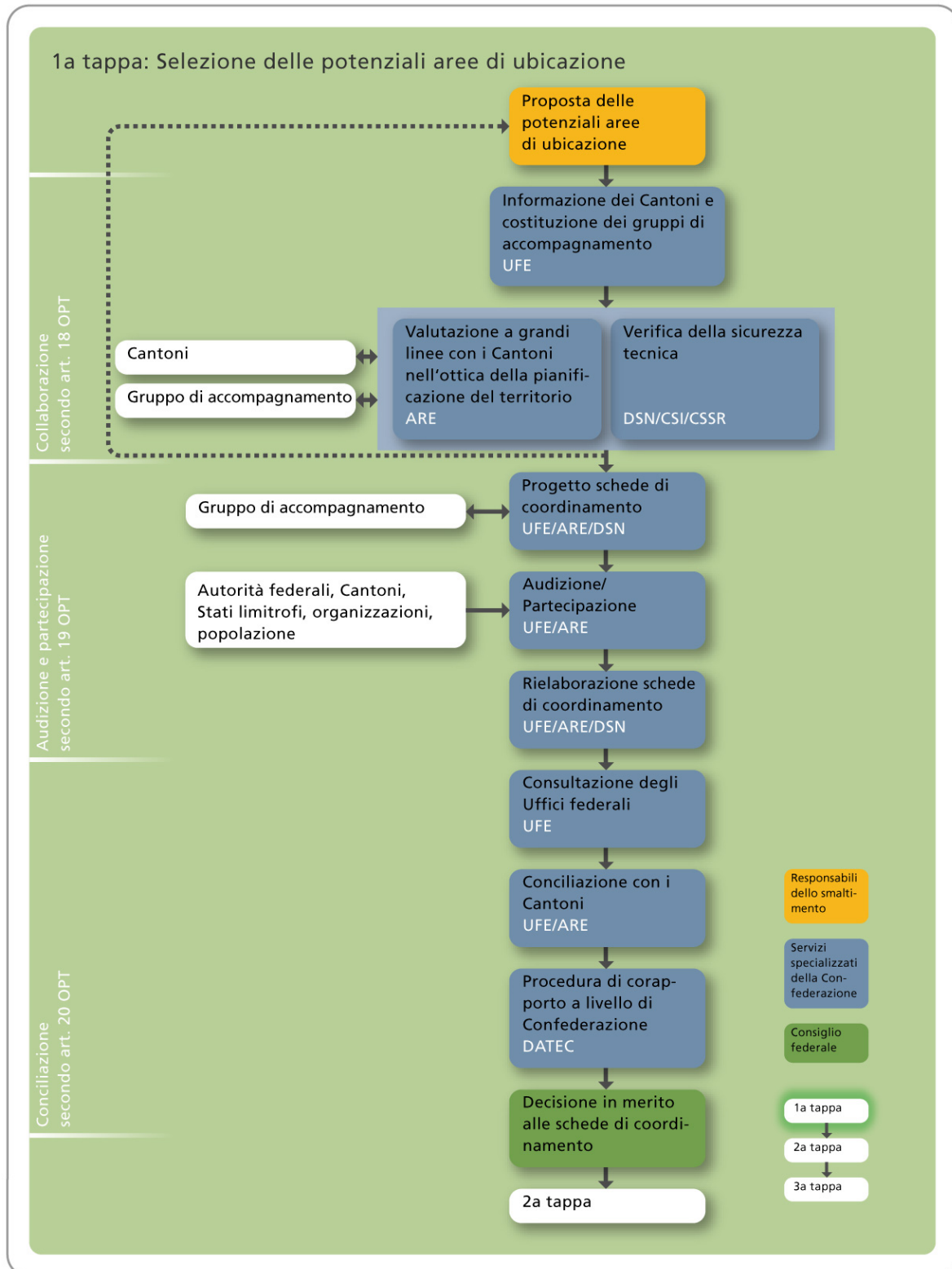


Figura 10: rappresentazione schematica della prima tappa

3.9 Seconda tappa: selezione di almeno due siti per i depositi di SDM e SAA

3.9.1 Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione

Dopo l'informazione preliminare, l'UFE istituisce degli organi di partecipazione nelle aree di ubicazione designate. L'UFE informa i Comuni e i Cantoni interessati in merito all'impostazione delle procedure di partecipazione ed è responsabile dell'istituzione degli organi di partecipazione. Per prima cosa, si tratta di definire come delimitare la regione coinvolta nel processo partecipativo. Determinante ai fini della legittimazione di un Comune situato all'interno o nelle vicinanze delle aree di ubicazione a far parte degli organi di partecipazione è il suo grado di coinvolgimento. Per determinare il grado di coinvolgimento si applicano i seguenti criteri:

- Comuni di ubicazione e Comuni immediatamente confinanti
- Comuni toccati o che potrebbero essere toccati dal traffico di cantiere, dal traffico dei fornitori, da altre costruzioni di carattere infrastrutturale come stazioni di trasbordo ecc.
- Comuni che non confinano direttamente con i Comuni di ubicazione, ma che dal punto di vista dei confini territoriali naturali esistenti, come rilievi o corsi d'acqua, devono essere annoverati fra i Comuni limitrofi
- Comuni i cui nomi, a causa di marchi di produzione, punti di attrazione turistici ecc., hanno un legame forte con l'area di ubicazione e che si trovano nella zona toccata dalla presenza dell'impianto.

I processi partecipativi sono poi gestiti e diretti dalle regioni interessate con il sostegno di specialisti da esse designati. Se necessario, la Confederazione e i responsabili dello smaltimento partecipano con i loro specialisti alle riunioni e alle manifestazioni organizzate nel quadro della partecipazione locale. Le spese derivanti dall'assistenza amministrativa e tecnica degli organi di partecipazione sono assunte, previa approvazione dell'UFE, dai responsabili dello smaltimento.

Le procedure di partecipazione consentono di valutare in modo discorsivo le conseguenze e l'importanza di un progetto di deposito. I temi riguardano tra le altre cose la sicurezza, l'ambiente, la salute, l'economia, le opportunità di sviluppo regionale, le misure di compensazione e le indennità. Vengono inoltre sviluppate idee riguardanti l'impostazione delle infrastrutture di superficie.

Lo scopo del processo partecipativo regionale è ottenere dagli organi istituiti una visione d'insieme, sotto forma di raccomandazioni circa l'impostazione di un eventuale progetto di deposito, l'ubicazione degli impianti in superficie e le misure di compensazione che devono ancora essere approfondite dal punto di vista della regione.

3.9.2 Applicazione dei criteri di sicurezza e di fattibilità tecnica

Fondandosi sulle basi elaborate dagli organi di partecipazione e sulla valutazione degli aspetti di pianificazione del territorio, i responsabili dello smaltimento designano, nelle aree di ubicazione selezionate, i siti possibili ed eseguono per ognuno un'analisi provvisoria della sicurezza per la realizzazione di un deposito (Allegato III). Tale analisi è incentrata sulla sicurezza a lungo termine dopo la chiusura del deposito e tiene conto dell'inventario di scorie assegnato. Essa evidenzia la capacità di ritenzione del deposito in strati geologici profondi nei confronti dei radionuclidi immagazzinati e fornisce indicazioni sul contributo delle barriere geologiche alla sicurezza a lungo termine. Le conoscenze dei siti in questione devono essere tali da consentire l'esecuzione di una simile analisi della sicurezza; se necessario, vanno completate con indagini corrispondenti. I dati geologici utilizzati devono riflettere la situazione attuale del sito in modo adeguato o permettere una valutazione sufficientemente prudente.

3.9.3 Pianificazione del territorio, ambiente e aspetti socioeconomici

I responsabili dello smaltimento devono stabilire la fattibilità sotto il profilo dei collegamenti, dello sviluppo territoriale, dell'utilizzazione del suolo, della presenza di beni d'importanza nazionale da proteggere, nonché di altri aspetti territoriali che sono di competenza della Confederazione dei Cantoni. La base è costituita dalle valutazioni della tappa 1 e da un'analisi specifica al sito degli aspetti di pianificazione del territorio secondo la tabella 2 e l'Allegato II. La fattibilità deve essere in seguito presentata sotto forma di catasto. I possibili conflitti concernenti il fabbisogno di spazio e i requisiti generali per l'infrastruttura di superficie, il coordinamento con i piani settoriali esistenti e i piani direttori cantonali, l'utilizzazione delle superfici, l'assegnazione delle zone, lo sviluppo degli insediamenti e il consumo di risorse devono essere evidenziati dai responsabili dello smaltimento.

Inoltre, le conseguenze sociali, demografiche, ecologiche ed economiche della pianificazione, della preparazione, della costruzione, dell'esercizio e della chiusura di un deposito in strati geologici profondi verranno analizzate sotto la direzione dell'UFE in collaborazione con gli organi di partecipazione regionali nel quadro di uno studio preliminare finanziato dai responsabili dello smaltimento. In questo contesto, la struttura economica e l'influsso di un eventuale deposito in strati geologici profondi sulle possibilità di sviluppo della regione dovranno essere analizzati sulla base della documentazione esistente e di colloqui con esperti. Questo studio preliminare viene discusso e accompagnato nel quadro della partecipazione regionale.

3.9.4 Esame e approvazione

I responsabili dello smaltimento documentano e motivano la loro scelta di almeno due siti per le SAA e due siti per le SDM in un rapporto all'attenzione dell'UFE.

L'autorità di vigilanza (DSN), sostenuta dalla CSI e dalla CSSR, verifica e valuta dal profilo tecnico della sicurezza la scelta operata dai responsabili dello smaltimento. I risultati dell'analisi provvisoria della sicurezza sono valutati in base ai requisiti di sicurezza della direttiva R-21 della DSN e ai criteri definiti nell'Allegato I. La DSN presenta i risultati dell'esame in una perizia. La Commissione federale per la sicurezza degli impianti nucleari (CSI) redige una presa di posizione sulla selezione e sulla motivazione dei siti proposti.

L'ARE valuta gli aspetti di pianificazione del territorio, dopodiché l'UFE procede a una valutazione complessiva della selezione e all'aggiornamento delle rispettive schede di coordinamento. Oltre alla verifica della sicurezza tecnica, l'UFE considera la valutazione degli aspetti di pianificazione del territorio svolta dall'ARE, nonché i risultati dei processi di partecipazione e la presa di posizione del gruppo di accompagnamento riguardo alla procedura di selezione e alla scelta dei siti. Se emerge la necessità di adeguare il piano direttore cantonale già nella tappa 2, o se è il Cantone di ubicazione a desiderarlo, le procedure di elaborazione delle schede di coordinamento del Piano settoriale e le decisioni cantonali sul piano direttore devono essere coordinate in modo che il Consiglio federale possa decidere contemporaneamente in merito al Piano settoriale e all'adeguamento del piano direttore cantonale.

Prima di integrare i siti selezionati ed esaminati dalle autorità nel Piano settoriale come risultato intermedio (schede di coordinamento) deve aver luogo una consultazione ai sensi della legge sulla pianificazione del territorio. In seguito, le schede di coordinamento per le regioni proposte vengono sottoposte per approvazione al Consiglio federale insieme ad eventuali adeguamenti del piano direttore.

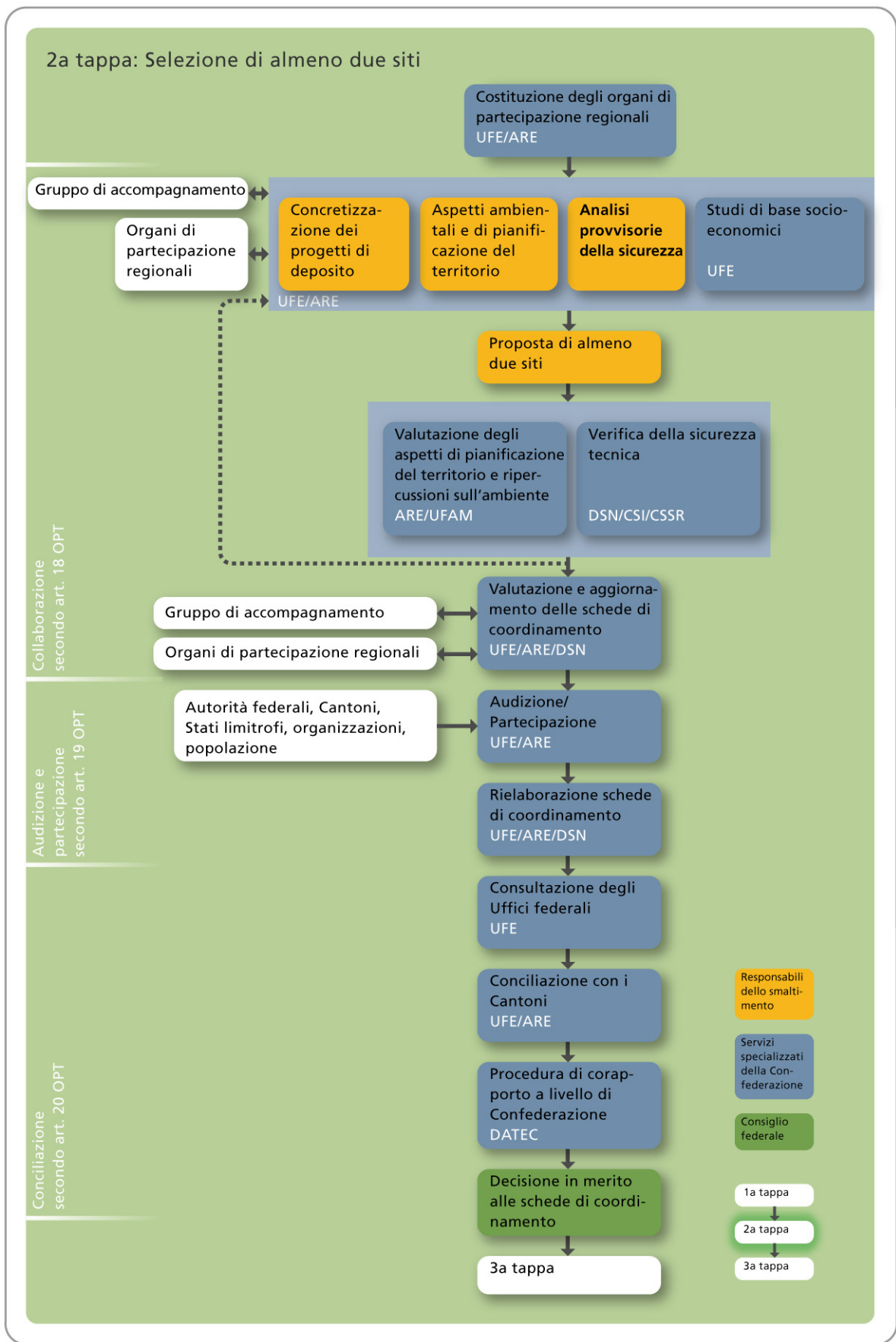


Figura 11: rappresentazione schematica della seconda tappa

3.10 Terza tappa: selezione del sito e procedura di autorizzazione di massima per i depositi di SDM e SAA

3.10.1 Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione

Nei siti scelti, gli organi di partecipazione servono all'ulteriore accompagnamento del progetto, in particolare per quanto riguarda l'approfondimento degli aspetti socioeconomici e i lavori preparatori in vista della domanda di autorizzazione di massima. Altri compiti importanti sono il mantenimento e l'ampliamento delle conoscenze riferite al progetto nella regione, come pure l'interazione e l'informazione tra autorità, responsabili dello smaltimento e popolazione.

3.10.2 Applicazione dei criteri di sicurezza e di fattibilità tecnica

Prima che possa essere designato un sito per l'inoltro di una domanda di autorizzazione di massima (Allegato IV), i responsabili dello smaltimento devono portare le conoscenze geologiche a un livello che renda possibile un confronto, dal punto di vista della sicurezza tecnica, basato su dati verificati. La documentazione necessaria per una domanda di autorizzazione di massima è elencata all'articolo 23 OENu. Essa comprende in particolare un rapporto relativo alla sicurezza interna ed esterna, un rapporto d'impatto ambientale e un rapporto sulla conformità con la pianificazione del territorio.

L'autorizzazione di massima stabilisce il titolare dell'autorizzazione, l'ubicazione, lo scopo dell'impianto, le caratteristiche del progetto e l'irradiazione massima ammessa per le persone nei dintorni dell'impianto. Sono considerate caratteristiche del progetto la grandezza e la posizione approssimative delle costruzioni più importanti (di superficie e sotterranee), come pure le categorie di scorie depositate e la capacità massima del deposito. Inoltre, l'autorizzazione di massima stabilisce un'area di protezione provvisoria e i criteri secondo cui un'area di deposito prevista è esclusa perché inadeguata.

3.10.3 Pianificazione del territorio, ambiente e aspetti socioeconomici

Le ripercussioni economiche (rapporto costi-benefici) per l'ubicazione scelta sono oggetto di un'analisi approfondita. In particolare, si prevede lo svolgimento di un sondaggio presso la popolazione e l'elaborazione e valutazione di possibili scenari di sviluppo.

Ciò consente di migliorare i dati e le basi informative e decisionali per introdurre un monitoraggio ambientale ed economico in vista della realizzazione di un progetto. Eventuali indennità sono regolate nel quadro della 3^a tappa dal Cantone di sito e dalla regione interessata in collaborazione con i responsabili dello smaltimento.

Nel quadro della procedura di rilascio dell'approvazione di massima i responsabili dello smaltimento devono redigere un rapporto sulle ripercussioni dell'impianto sull'ambiente (esame preliminare EIA, 1^a fase) e sul coordinamento con la pianificazione del territorio, inoltrandolo all'UFE unitamente agli altri documenti del dossier.

3.10.4 Esame e approvazione

I responsabili dello smaltimento inoltrano all'UFE la domanda di autorizzazione di massima insieme alla documentazione secondo l'articolo 23 OENu e richiedono l'integrazione del sito scelto nel Piano settoriale.

I servizi competenti della Confederazione esaminano la domanda di autorizzazione di massima e la richiesta di integrazione del sito nel Piano settoriale. Essi verificano in particolare se sono rispettati i principi di progettazione di cui all'articolo 11, capoverso 2 OENu e i requisiti di cui agli articoli 64 - 69 OENu. I criteri di valutazione della sicurezza a lungo termine di un deposito in strati geologici profondi sono stabiliti nella direttiva R-21 della DSN (R-21 "Schutzziele für die Endlagerung radioaktiver Abfälle"; obiettivi di protezione per lo stoccaggio finale di scorie radioattive).

L'UFE aggiorna le schede di coordinamento del sito designato, armonizza con i Cantoni interessati i necessari adeguamenti dei piani direttori e svolge la procedura di audizione ai sensi della legge sulla pianificazione del territorio.

Il Consiglio federale decide in merito al rilascio dell'autorizzazione di massima contemporaneamente all'inserimento come dato acquisito del sito nel Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi e all'eventuale approvazione degli adeguamenti dei piani direttori cantonali. L'autorizzazione di massima deve essere approvata dall'Assemblea federale. La decisione dell'Assemblea federale sottostà a referendum facoltativo.

La procedura per il rilascio dell'autorizzazione di massima, in particolare per quanto riguarda la partecipazione del Cantone di sito, dei Cantoni e Paesi limitrofi, come pure le obiezioni e le opposizioni, si svolge secondo gli articoli 42 - 48 LENU.

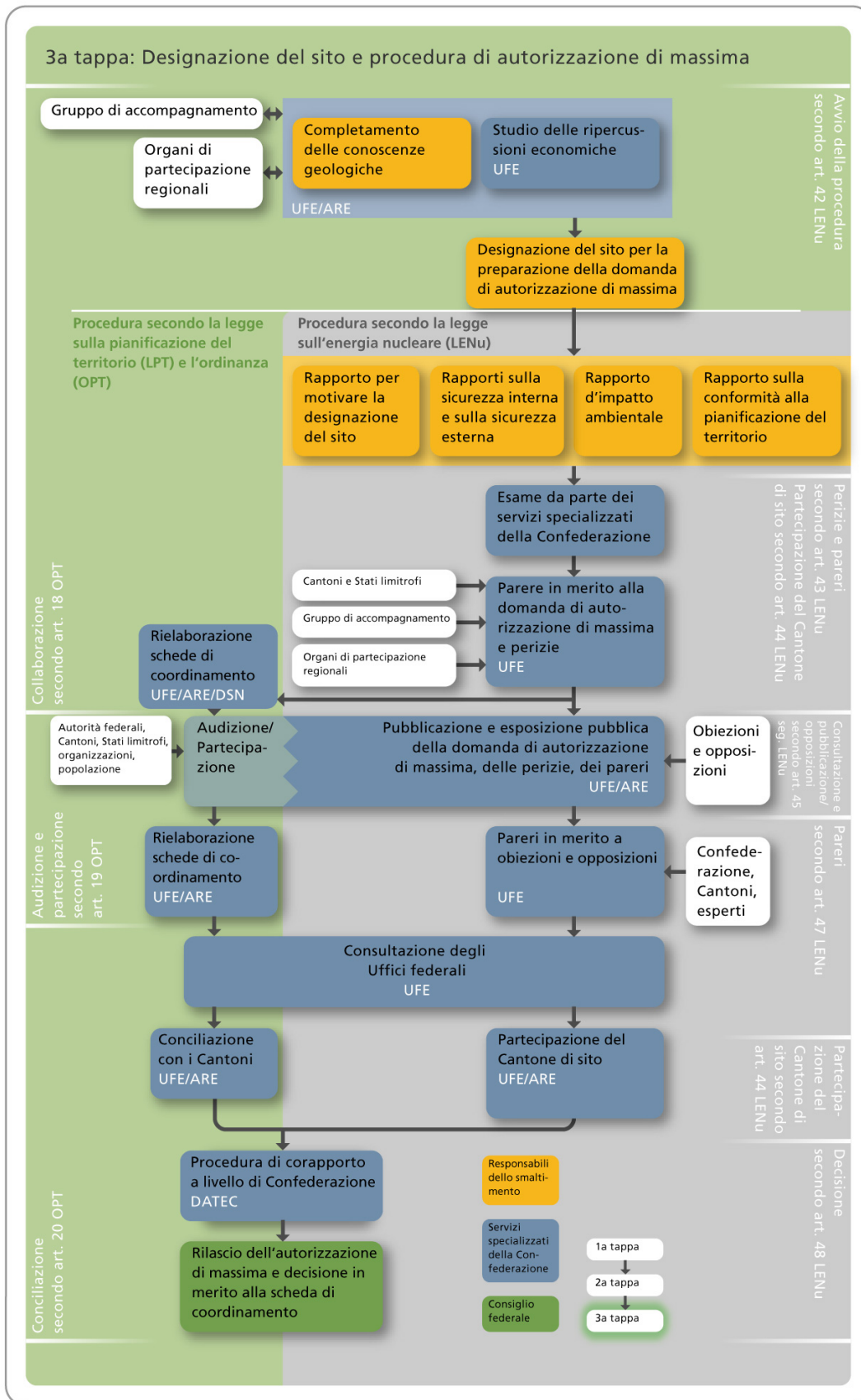


Figura 12: rappresentazione schematica della terza tappa

Allegato I: descrizione e applicazione dei criteri di sicurezza e fattibilità tecnica

Nella tabella 1 sono descritti brevemente i criteri ed esposti gli aspetti da valutare nonché la loro rilevanza per la sicurezza. Per valutare i criteri, occorre considerare le esigenze risultanti dal tipo di scorie (inventario dei nuclidi, volume delle scorie, ecc.) e dalla definizione della barriera tecnica.

<i>Gruppo di criteri</i>	1 Proprietà della roccia ospitante e della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento
<i>Criterio</i>	1.1 Estensione
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate l'estensione (spessore, estensione laterale) e la profondità della roccia ospitante o della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento, tenendo in considerazione elementi geologici determinanti per la realizzazione del deposito (p. es. zone di disturbo regionali, valli glaciali infossate molto profonde). Nella valutazione occorre pure includere le esigenze di spazio dei depositi (comprese le riserve) e la flessibilità nella disposizione delle caverne e dei cunicoli di deposito.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Sono favorevoli condizioni in cui la roccia ospitante o la zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento per struttura e dimensioni è tale che la maggior parte del radionuclide viene trattenuto dalla roccia ospitante o dalla zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento.

<i>Gruppo di criteri</i>	1 Proprietà della roccia ospitante e della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento
<i>Criterio</i>	1.2 Azione idraulica delle barriere
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le proprietà della roccia ospitante o della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento nel contenimento riguardo al trasporto di acqua e delle sostanze che contiene, nonché la situazione idrogeologica regionale. Per garantire l'isolamento a lungo termine e il contenimento della radioattività delle scorie, si cercano rocce caratterizzate da deboli movimenti della falda freatica. Ciò è determinato dalla proprietà di trasporto delle rocce, tra cui la conduttività idraulica (permeabilità), il gradiente idraulico e i processi di trasporto dominanti (advezione, diffusione). Nella valutazione delle condizioni idrogeologiche vengono inoltre considerati indicatori indiretti quali p. es. la struttura idrochimica generale e la delimitazione dei diversi livelli di falda, tipi di isotopi che ci si attende e i tempi di deflusso dell'acqua di profondità.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Una bassa permeabilità idraulica e un debole movimento della falda garantiscono che il trasporto del radionuclide nella roccia ospitante avvenga molto lentamente. Il debole flusso d'acqua che ne risulta è positivo anche nell'ottica del comportamento e della protezione delle barriere tecniche. In una seconda fase assicura anche che il trasporto di radionuclidi nella roccia ospitante avvenga soltanto molto lentamente (effetto barriera).

<i>Gruppo di criteri</i>	1 Proprietà della roccia ospitante e della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento
<i>Criterio</i>	1.3 Condizioni geochimiche
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le condizioni geochimiche nella roccia ospitante (valore pH e condizioni redox, chimismo dell'acqua, salinità, interazione acqua-roccia) riguardo alla ritenzione e al ritardo dei radionuclidi (solubilità limitata, sorbimento), e al comportamento a lungo termine delle barriere tecniche.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Sono favorevoli condizioni geochimiche e una configurazione della roccia tali da garantire una buona ritenzione dei radionuclidi. Sono pure favorevoli condizioni geochimiche che favoriscono la ritenzione di radionuclide nelle barriere tecniche e contribuiscono alla stabilità a lungo termine delle proprietà delle barriere tecniche nei depositi profondi.

<i>Gruppo di criteri</i>	1 Proprietà della roccia ospitante e della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento
<i>Criterio</i>	1.4 Vie di contaminazione
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le possibili vie di contaminazione del radionuclide nella roccia ospitante e nella geosfera fino alla biosfera. Contribuiscono a ritardare il trasporto di nuclidi le diverse proprietà delle vie di trasporto: per es. la lunghezza, la trasmissività e la natura mineralogica, che determinano parzialmente le reazioni chimiche del materiale radioattivo con la roccia.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Sono favorevoli le vie di trasporto che conducono a un notevole ritardo nello sprigionamento di radionuclidi dalla roccia ospitante o dal massiccio roccioso efficace nel contenimento. Una ripartizione omogenea delle vie di trasporto nella roccia è più favorevole rispetto a una concentrazione delle vie in poche fessure, vene o altre eterogeneità ("channeling" = canale di flusso). Quanto più lungo è il trasporto del nuclide nella roccia, tanto maggiore è la quota di radionuclidi che si degradano nella roccia e che pertanto non raggiungono la biosfera.

<i>Gruppo di criteri</i>	2 Isolamento a lungo termine
<i>Criterio</i>	2.1 Stabilità a lungo termine delle proprietà del sito e della roccia
<i>Aspetti da valutare</i>	Viene valutata la stabilità geologica a lungo termine dei siti e delle proprietà delle rocce, in particolare la probabilità di un pregiudizio e di cambiamenti nel potere di isolamento della roccia ospitante in relazione a processi geologici quali disturbi delle formazioni rocciose dovuti a movimenti differenziali (attività neotettonica, formazione di faglie, riattivazione di disturbi geologici, formazione di nuove vie di flusso d'acqua, ipocentri e relative minacce), fenomeni geochimici (processo di scioglimento, formazione di carsismo, interazioni acqua – roccia) o eventi geologici rari quali formazione di fratture in relazione a forti terremoti o vulcanismo.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Sono favorevoli le regioni e le rocce che garantiscono il necessario effetto barriera per il periodo di tempo da considerare nell'ottica della valutazione della sicurezza. Sono favorevoli le rocce caratterizzate da una debole tendenza a formare nuove vie di flusso d'acqua e che, in caso di deformazioni, tendono a sigillare fessure e fratture. Sono favorevoli situazioni geologiche nelle quali i movimenti differenziali nella zona dei depositi sono improbabili.

<i>Gruppo di criteri</i>	2 Isolamento a lungo termine
<i>Criterio</i>	2.2 Erosione
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutati i fattori e processi determinanti (profondità dei depositi, grado di sollevamento, tasso di erosione ed erosione glaciale profonda) che potrebbero pregiudicare l'effetto barriera della roccia ospitante o della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento (riduzione della roccia di copertura, disgregazione della roccia ospitante e aumento della permeabilità) o causare un dissotterramento dei depositi.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	È favorevole una situazione (bassa erosione e/o grande profondità) in cui l'effetto barriera della roccia ospitante può essere pregiudicato in modo grave soltanto a lungo termine.

<i>Gruppo di criteri</i>	2 Isolamento a lungo termine
<i>Criterio</i>	2.3 Influssi dovuti al deposito
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le ripercussioni dei depositi sulla roccia ospitante (sviluppo di gas delle scorie, sviluppo di calore e processi collegati di ordine termico, idraulico e meccanico, interazioni chimiche, formazione delle zone di disgregazione della roccia, reversibilità dei mutamenti). A questo riguardo occorre considerare la prevista struttura del deposito (p. es. rivestimento, scelta del materiale per le barriere tecniche) e l'inventario delle scorie immagazzinate.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Sono favorevoli le rocce ospitanti nelle quali i processi di deposito non pregiudicano in modo grave l'effetto barriera. Sono favorevoli le rocce caratterizzate dalla proprietà di sigillare fessure e fratture e che, nell'ambito delle temperature attese, sono poco sensibili ad aumenti di temperatura.

<i>Gruppo di criteri</i>	2 Isolamento a lungo termine
<i>Criterio</i>	2.4 Conflitti di utilizzazione
<i>Aspetti da valutare</i>	Viene valutato se nella roccia ospitante o nella zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento, o sotto di esse, vi sono materie prime economicamente sfruttabili (p. es. sale, idrocarburi, geotermia, acque minerali o potabili). Viene valutato se lo sfruttamento di queste risorse pregiudica l'effetto barriera della roccia ospitante (danni allo strato geologico) o tocca direttamente il deposito.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Situazione ideale: non vi sono materie prime che potrebbero essere sfruttate in un prossimo futuro, in particolare all'interno dell'area di ubicazione e in configurazioni tali che il loro sfruttamento potrebbe pregiudicare in modo grave l'effetto barriera della roccia ospitante.

<i>Gruppo di criteri</i>	3 Attendibilità delle previsioni geologiche
<i>Criterio</i>	3.1 Caratterizzabilità delle rocce
<i>Aspetti da valutare</i>	Viene valutata la possibilità di caratterizzare e rilevare le proprietà della roccia ospitante (variabilità delle proprietà rilevanti per la sicurezza). Viene verificato se i dati necessari possono essere raccolti con sufficiente attendibilità.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Situazione ideale: le proprietà della roccia ospitante sono omogenee e possono essere determinate senza esami eccessivamente incisivi (l'effetto barriera della roccia ospitante non è pregiudicato in modo grave da indagini suscettibili di danneggiare gli strati geologici). Per la valutazione è vantaggioso se, a livello nazionale ed internazionale, sono già disponibili dati e conoscenze rilevanti sulla roccia ospitante o su rocce simili.

<i>Gruppo di criteri</i>	3 Attendibilità delle previsioni geologiche
<i>Criterio</i>	3.2 Esplorabilità degli spazi
<i>Aspetti da valutare</i>	Viene valutata la possibilità di esplorare le condizioni spaziali geologiche (condizioni di giacitura, estensione e continuità degli strati geologici, costanza spaziale delle proprietà litologiche, confini della roccia ospitante, posizione di zone di disturbo geologico, ecc.). Sono determinanti la complessità della situazione tettonica e geologica e la continuità laterale della natura della roccia, come pure l'accessibilità per indagini dal piano campagna.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Situazione ideale: le condizioni di giacitura e la geometria della roccia ospitante o della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento sono semplici e facilmente esplorabili dal piano campagna (p. es. con sismica di riflessione); le osservazioni e indagini delle proprietà rilevanti per la sicurezza possono essere interpolate ed estrapolate nello spazio; non vi sono condizioni critiche in superficie (p. es. grandi depositi quaternari, difficile topografia, insediamenti fitti ed estesi).

<i>Gruppo di criteri</i>	3 Attendibilità delle previsioni geologiche
<i>Criterio</i>	3.3 Prevedibilità dell'evoluzione a lungo termine
<i>Aspetti da valutare</i>	Viene valutata la possibilità di fare previsioni circa possibili cambiamenti geologici a lungo termine che, nel lasso di tempo considerato, possono avere un influsso sul potere di sconfinamento della roccia ospitante o della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Situazione ideale: per le proprietà rilevanti in termini di sicurezza e la geometria della roccia ospitante, o della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento, si possono fare previsioni sufficientemente attendibili per il lasso di tempo determinante. Sono favorevoli rocce ospitanti con evidenze indipendenti dell'isolamento a lungo termine (p. es. l'inclusione di vecchia acqua interstiziale), o la presenza/dispersione naturale di traccianti da cui si può dedurre una debole circolazione di acqua.

<i>Gruppo di criteri</i>	4 Idoneità tecnica
<i>Criterio</i>	4.1 Comportamento meccanico e condizioni della roccia
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le proprietà di meccanica delle rocce e le condizioni per la costruzione, l'esercizio, la sorveglianza e la chiusura dei depositi geologici profondi (per es. resistenza della roccia, comportamento in caso di deformazioni, profondità dei depositi, formazione di zone di dislocazione, stabilità delle cavità, interventi di sostegno necessari).
<i>Rilevanza per la fattibilità</i>	Situazione ideale: condizioni facilmente controllabili sotto il profilo della tecnica edilizia, con poche difficoltà per la fase di costruzione, esercizio, sorveglianza (incl. recupero) e chiusura del deposito; le singole parti del deposito possono essere chiuse senza particolari problemi tecnici con la necessaria chiusura ermetica.

<i>Gruppo di criteri</i>	4 Idoneità tecnica
<i>Criterio</i>	4.2 Collegamenti sotterranei e ritenzione dell'acqua
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le condizioni idrogeologiche e di tecnica edilizia per la costruzione, l'esercizio e la manutenzione dei cunicoli e pozzi d'accesso alle caverne e ai cunicoli di deposito.
<i>Rilevanza per la fattibilità</i>	Situazione ideale: assenza di grossi problemi idrogeologici e di tecnica edilizia al di sopra della pianura del deposito.

Applicazione dei criteri per la valutazione dei siti

Tappa 1: selezione delle potenziali aree di ubicazione

Per l'elaborazione delle proposte di aree di ubicazione idonee per i depositi in strati geologici profondi, chi ha l'obbligo di smaltire le scorie deve rispondere a una serie di domande in relazione alla sicurezza tecnica:

- Quali esigenze devono essere poste alle condizioni geologiche del sito in base all'inventario delle scorie da smaltire, ai piani di sicurezza e alla struttura delle barriere?
- Dove si trovano spazi con una geologia e tettonica adeguata, in grado di soddisfare le esigenze di sicurezza tecnica?
- Quali rocce, all'interno di questi spazi, costituiscono potenziali rocce ospitanti o zone di massiccio roccioso efficaci nel contenimento?
- Dove vi sono potenziali rocce ospitanti con configurazione idonea (formazione, disposizione, profondità, spessore, accessibilità)?

Per l'elaborazione delle proposte relative alle potenziali aree di ubicazione occorre seguire una procedura a quattro tappe, riassunta nella seguente tabella 3:

Primo passo: Definizione delle condizioni determinate dall'inventario delle scorie previsto

I responsabili dello smaltimento devono descrivere il piano di sicurezza per il previsto inventario delle scorie, e in seguito, sulla scorta di generiche (orientative) considerazioni di sicurezza (vedere Allegato III), elaborare le esigenze quantitative e qualitative per i criteri rilevanti in relazione al sito secondo la tabella 1. I responsabili dello smaltimento devono fissare e descrivere, per i diversi depositi, le seguenti condizioni:

- categorie di scorie (volume, inventario dei nuclidi, tossicità) e loro attribuzione al singolo deposito (cfr. fig. 13),
- piano di sicurezza e struttura delle barriere del deposito,
- contributi dei diversi elementi del sistema delle barriere alla sicurezza dell'intero deposito,
- esigenze quantitative poste alla roccia ospitante e alla geosfera nel periodo di tempo osservato nonché le dimensioni e il fabbisogno di spazio del deposito:
- obiettivi quantitativi concernenti profondità, spessore, estensione laterale e permeabilità della roccia ospitante o della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento.
- Scala di valutazione qualitativa (p. es. molto favorevole / favorevole / favorevole a certe condizioni / poco favorevole) per l'applicazione degli ulteriori criteri di sicurezza e fattibilità tecnica (cfr. tabella 1). I livelli della scala di valutazione devono essere caratterizzati dall'ampiezza dei parametri quantitativi, nell'ipotesi dei detti criteri. Il metro di misura è costituito dai risultati di generiche considerazioni sulla sicurezza e sulla base di valori basati sull'esperienza per la relativa proprietà. Oltre alla scala di valutazione qualitativa occorre descrivere la procedura per la valutazione riassuntiva dei criteri. La valutazione riassuntiva delle aree di ubicazione o dei siti deve essere rappresentata su una relativa scala di valutazione qualitativa dell'idoneità (cioè: molto idoneo / idoneo / idoneo in parte / non idoneo).

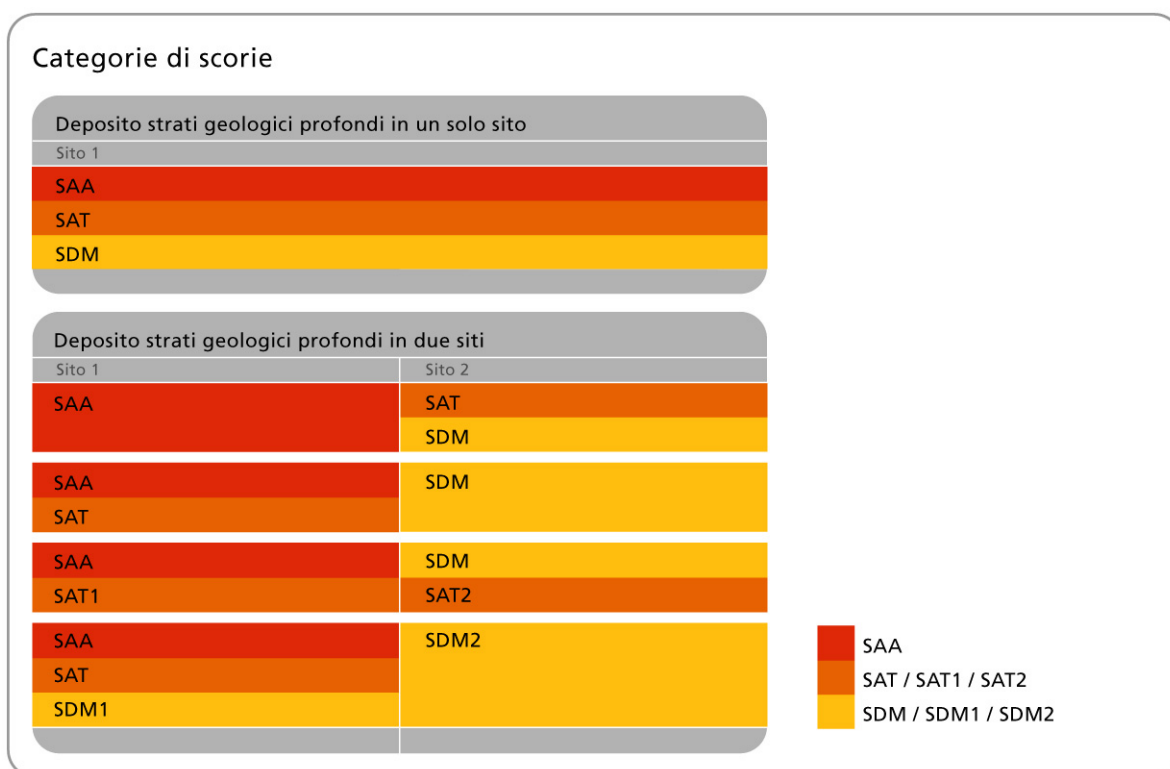


Figura 13: Categorie di scorie e possibili attribuzioni a depositi geologici profondi

Finora, la concezione dei responsabili dello smaltimento prevedeva due depositi; uno per le scorie altamente radioattive e quelle mediamente radioattive di lunga durata e uno per le scorie debolmente e mediamente radioattive. Con la ridefinizione delle categorie di scorie nell'ordinanza sull'energia nucleare OEnu (SAA, SAT e SDM), nell'ambito della procedura del Piano settoriale sono ipotizzabili anche altre combinazioni; spetta ai responsabili dello smaltimento proporre soluzioni adeguate che saranno valutate dalle autorità.

I depositi di SMD devono accogliere pesanti e voluminosi contenitori di scorie. Le sezioni delle gallerie devono pertanto essere proporzionalmente più grandi. Inoltre, occorre tenere conto delle proprietà specifiche delle scorie (sviluppo di gas, rilascio di sostanze ad elevato pH, ecc.). Questi aspetti possono avere un influsso sulla scelta della roccia ospitante e del sito (profondità dei depositi). Alcuni criteri, che erano ancora rilevanti nella procedura di selezione di un sito SDM negli anni 80, oggi non vengono più applicati. In particolare l'esigenza di accesso orizzontale alla zona dei depositi, determinata allora dalle tecniche di scavo, oggi non è più valida.

SDM1, SDM2, SAT1 e SAT2 della figura 13: all'occorrenza, i flussi di SDM e SAT possono essere ulteriormente suddivisi in base a considerazioni tecniche o geologiche.

Secondo passo: Identificazione di spazi con condizioni geologiche e tettoniche idonee

Per identificare gli spazi con condizioni geologiche e tettoniche idonee, in grado di soddisfare le esigenze di sicurezza tecnica, occorre tenere conto dei seguenti criteri:

- Ampia erosione (criterio 2.2).
- Stabilità a lungo termine; movimenti differenziali, attività e sismicità neotettonica, prevedibilità dei cambiamenti a lungo termine (criteri 2.1 e 3.3).

- Spazi con geologia e tettonica complessa e possibilità di esplorare le condizioni spaziali (criterio 3.2).

Terzo passo: Identificazione di potenziali rocce ospitanti idonee ovvero di zone di massiccio roccioso efficaci nel contenimento

Per l'identificazione di rocce ospitanti o di zone di massiccio roccioso efficaci nel contenimento all'interno degli spazi adeguati, che potrebbero essere idonei per accogliere un deposito profondo, si devono considerare e valutare i seguenti aspetti e criteri:

- Sostanziale idoneità della roccia ospitante: spessore ed estensione laterale, giacitura profonda (criterio 1.1).
- Proprietà in relazione al trasporto di sostanze: tra le altre, l'azione idraulica delle barriere (criterio 1.2).
- Geochimica: condizioni geochimiche e proprietà di ritenzione (criterio 1.3).
- Vie preferenziali di trasporto: vie di contaminazione (criterio 1.4).
- Comportamento della roccia ospitante a lungo termine: stabilità delle proprietà della roccia (criterio 2.1).
- Comportamento relativo agli influssi delle condizioni di deposito (criterio 2.3).
- Condizioni e proprietà di meccanica delle rocce: resistenza della roccia e del massiccio, proprietà di deformazione (criterio 4.1).
- Caratterizzabilità della roccia ospitante (criterio 3.1).

Quarto passo: Identificazione di configurazioni idonee

Per identificare rocce ospitanti o zone di massiccio roccioso efficaci nel contenimento idonee, in configurazioni adeguate, occorre valutare i seguenti aspetti e criteri:

- Profondità del deposito, spessore ed estensione laterale tenendo conto degli elementi geologici regionali determinanti per la realizzazione del deposito (criterio 1.1).
- Volume utile potenziale del deposito in relazione al fabbisogno sulla base dell'inventario delle scorie noto e massimo previsto per il sito.
- Situazioni idrogeologiche e azione idraulica delle barriere (criterio 1.2)
- Tipo e lunghezza delle vie di contaminazione (criterio 1.4)
- Profondità di giacitura, erosione, erosione glaciale profonda (criterio 2.2).
- Sfruttamento delle risorse e conflitti in relazione allo sfruttamento (criterio 2.4).
- Condizioni geotecniche e idrogeologiche al di sopra della zona di deposito, accessi sotterranei e ritenzione dell'acqua (criterio 4.2).

- Elementi neotettonici potenzialmente attivi (movimenti differenziali) su scala regionale, storia dell'evoluzione geologica e prevedibilità dei cambiamenti nel tempo (criterio 2.1 e 3.3).
- Complessità geologica su scala regionale e possibilità di esplorare le condizioni spaziali (criterio 3.2).

La scelta delle potenziali aree di ubicazione e le relative delimitazioni geografiche dipendono dalle proprietà secondo i passi 1 - 4, dalle opere di accesso e dagli impianti in superficie necessari per il deposito in strati profondi.

Tabella 3: panoramica dei passi 1 - 4 della tappa 1 e degli aspetti e criteri da considerare

<i>Passo</i>	Aspetti da considerare	Criteri secondo la tabella 1	Parametri /proprietà rilevanti
1. Elaborazione delle condizioni coordinate con il previsto inventario delle scorie	<ul style="list-style-type: none"> - Attribuzione delle scorie ai diversi depositi - Definizione del piano di barriera e di sicurezza - Contributo dei diversi elementi del sistema di barriera - Esigenze quantitative e obiettivi per la roccia ospitante e alla situazione geologica - Scala di valutazione qualitativa per i criteri 		<p>Volume di scorie, inventario dei nuclidi, tossicità, proprietà chimiche e fisiche</p> <p>Struttura delle barriere tecniche, copertura dei cunicoli e delle caverne di deposito</p> <p>Risultati delle considerazioni generali sulla sicurezza</p> <p>Quantificazione di</p> <ul style="list-style-type: none"> - periodo di tempo da considerare - profondità, dimensioni e spazio necessario per i depositi - spessore, estensione laterale e permeabilità
2. Identificazione di spazi con condizioni geologiche e tettoniche idonee	Ampia erosione	2.2 Erosione	Erosione nel periodo di tempo da considerare
	Movimenti differenziali, neo-tettonica attiva e sismicità	2.1 Stabilità delle proprietà del sito e della roccia 3.3 Prevedibilità dei cambiamenti a lungo termine	Modelli per la geodinamica, movimenti recenti, ipocentri e relative minacce
	Complessità geologica	3.2 Possibilità di esplorare le condizioni spaziali	Modello regionale dei disturbi, condizioni di deposito e continuità degli strati interessanti
3. Identificazione di rocce ospitanti o zone di massiccio roccioso efficaci nel contenimento, potenzialmente idonee	Spessore ed estensione laterale	1.1 Estensione spaziale	Spessore ed estensione degli strati
	Conducibilità d'acqua	1.2 Azione idraulica delle barriere	Permeabilità idraulica e gradiente idraulico, tempo di deflusso dell'acqua di profondità (per es. tipi di isotopi).
	Geochimica	1.3 Condizioni geo-chimiche	pH, condizioni Redox, salinità, potere di sorbimento
	Vie preferenziali di trasporto	1.4 Vie di contaminazione	Formazione di pori, meccanismi della rete di fessure vs. mezzo poroso, trasmissività delle vie preferenziali di trasporto, potere di sigillazione rispetto a fessure e disturbi.

	Comportamento a lungo termine della roccia ospitante	2.1 Stabilità delle proprietà del sito e della roccia	Cambiamenti a lungo termine, potenziale per la creazione di nuove vie d'acqua, carsismo, potere di sigillazione
	Comportamento in relazione agli influssi dati dalle condizioni di deposito	2.3 Influssi dati dalle condizioni di deposito	Trasporto di gas, interazioni chimiche, conducibilità termica della roccia, deformazioni/stacchi di roccia e potere di sigillazione di nuove fessure.
	Resistenza e proprietà di deformazione della roccia e del massiccio	4.1 Proprietà e condizioni di meccanica delle rocce	Pressione di sovrapposizione, tensioni nella roccia, evitare sedimenti non o poco consolidati
	Complessità geologica e possibilità di caratterizzarla	3.1 Possibilità di caratterizzare le rocce	Omogeneità delle proprietà della roccia, esperienze
4.			
Identificazione di configurazioni idonee	Profondità, spessore ed estensione laterale	1.1 Estensione spaziale	Profondità, spessore ed estensione laterale tenendo conto degli elementi geologici determinanti (zone di disturbo, inclusioni di rocce estranee), immersione degli strati
	Conducibilità idraulica	1.2 Azione idraulica delle barriere	Permeabilità idraulica e gradienti idraulici attesi, livelli di falda
	Vie di trasporto preferenziali	1.4 Vie di contaminazione	Rete di fessure vs. mezzo poroso, formazione di pori, lunghezza delle vie di trasporto, trasmissività delle vie preferenziali di trasporto, coefficienti di diffusione
	Influsso dell'erosione	2.2 Erosione	Capacità d'erosione, profondità, evitare valli profonde colme di depositi quaternari (erosione glaciale profonda)
	Sfruttamento delle risorse	2.4 Conflitti in relazione allo sfruttamento	Presenza di materie prime, geotermia, acqua minerale e termale
	Condizioni geotecniche e idrogeologiche, conduzione naturale di gas	4.2 Accessi sotterranei e ritenzione dell'acqua	Accesso alle opere sotterranee, situazione idrogeologica (ritenzione dell'acqua), condizioni geotecniche
	Neotettonica	2.1 Stabilità delle proprietà del sito e della roccia 3.3 Prevedibilità dei cambiamenti a lungo termine	Distanza da zone con una neotettonica potenzialmente attiva o di disturbo Storia dell'evoluzione geologica e deduzione di scenari per la sicurezza a lungo termine
	Complessità geologica	3.2 Possibilità di esplorare le condizioni spaziali	Situazione geologico-tettonica, possibilità di sismica 3D, sondaggi

Una volta svolti questi quattro passi, i responsabili dello smaltimento devono procedere a una valutazione riassuntiva delle aree di ubicazione. I risultati qualitativi della valutazione dei singoli criteri vengono sintetizzati in un giudizio globale sull'idoneità delle aree di ubicazione. Il risultato viene rappresentato sulla relativa scala qualitativa dei valori (cioè molto idoneo / idoneo / idoneo in parte / poco idoneo). La procedura e il risultato vengono documentati in un rapporto nel quale i responsabili presentano proposte di potenziali aree di ubicazione. Entrano in linea di conto solo quelle aree potenziali che hanno ottenuto come minimo la valutazione "idoneo in parte".

Verifica della sicurezza e fattibilità tecnica

Valutando le aree di ubicazione proposte, le autorità devono rispondere alle seguenti domande:

- Sono chiaramente comprensibili e sufficienti le esigenze quantitative e qualitative poste dai responsabili dello smaltimento alla situazione geologico-tettonica, alla roccia ospitante, alla zona del massiccio roccioso attiva nel contenimento o al sito (primo passo)?
- I responsabili dello smaltimento hanno preso in considerazione tutte le informazioni geologiche rilevanti disponibili? Queste ultime sono sufficienti per un orientamento preliminare?
- I responsabili dello smaltimento, al momento di presentare le proposte di potenziali aree di ubicazione, hanno tenuto adeguatamente conto dei criteri fissati?
- Il modo di procedere dei responsabili dello smaltimento nell'elaborare le proposte di potenziali aree di ubicazione è trasparente e comprensibile?
- Dal punto di vista della sicurezza e fattibilità le autorità possono approvare le proposte?

Il risultato delle verifiche è sintetizzato in una perizia (DSN) e in diverse prese di posizione (CSI, CSSR).

Seconda tappa: selezione di almeno due siti

Nella seconda tappa i responsabili dello smaltimento identificano potenziali aree di ubicazione proposte e approvate nel quadro della prima tappa, tenendo conto della sicurezza, della fattibilità tecnica, di aspetti di pianificazione del territorio, economici e socioeconomici; come risultato intermedio, si propone l'integrazione nelle schede di coordinamento di almeno due siti per SAA e di almeno due siti per SDM. L'elaborazione delle proposte avviene in due passi successivi:

Primo passo: designazione dei siti nelle aree di ubicazione selezionate

Nelle aree di ubicazione selezionate, i responsabili dello smaltimento designano in un primo passo i potenziali siti: in collaborazione con i Cantoni e le regioni interessate elaborano proposte per la collocazione e la sistemazione degli impianti in superficie e propongono zone per i depositi sotterranei.

Secondo passo: valutazione comparativa e proposta di almeno due siti

Per i siti designati nel passo 1, i responsabili dello smaltimento svolgono un'analisi di sicurezza provvisoria (cfr. Allegato III). Partendo dall'inventario delle scorie previsto e dalle proprietà delle barriere tecniche progettate e della roccia ospitante, gli enti responsabili devono in particolare informare su:

- il presunto comportamento a lungo termine delle barriere
- la capacità di ritenzione dell'intero sistema (durata del confinamento e prevista liberazione massima di radionuclidi, con relative dose di radiazione)
- il contributo della barriera geologica alla sicurezza a lungo termine

I risultati delle analisi provvisorie di sicurezza, unitamente alla valutazione di altri aspetti conformemente alla parte concettuale del Piano settoriale e alla ponderazione finale, portano alla proposta di almeno due siti per SAA e di almeno due siti per SDM. Nel proporre i siti per l'ubicazione dei depositi, i responsabili dello smaltimento devono rispettare i criteri seguenti:

- Non può essere proposto come risultato intermedio nessun sito che, sulla base dell'analisi provvisoria della sicurezza, sia stato esplicitamente giudicato come poco idoneo rispetto agli altri. Un sito viene considerato esplicitamente poco idoneo se nei valori risultati dall'analisi provvisoria della sicurezza la dose potenziale annua per una persona è superiore di più di due ordini di grandezza (fattore 100) rispetto all'altro sito oppure se la robustezza rispetto a divergenze dal comportamento del sistema atteso è molto peggiore. Valori di dose inferiori a 0,0001 mSv all'anno vengono considerati equivalenti. Nella valutazione comparativa dei valori di dose si deve tener conto delle ipotesi pessimistiche confluite nei calcoli.
- Gli aspetti economici e socioeconomici sono determinanti in questo senso per la scelta solo se, sotto il profilo della sicurezza, i siti sono comparabili.

I responsabili dello smaltimento devono documentare in un rapporto la procedura e i risultati della seconda tappa e giustificare la loro scelta di almeno due siti.

Verifica della sicurezza e fattibilità tecnica

I siti proposti dai responsabili dello smaltimento vengono esaminati e valutati dalle autorità competenti (DSN, CSI, CSSR). Le autorità valutano in particolare se la scelta dei siti è corretta sotto il profilo della sicurezza tecnica.

La verifica deve tra l'altro rispondere alle seguenti domande:

- I responsabili dello smaltimento, al momento di presentare le proposte di potenziali aree di ubicazione, hanno tenuto adeguatamente conto dei criteri fissati?
- Il modo di procedere dei responsabili dello smaltimento nell'elaborare le proposte di potenziali aree di ubicazione è trasparente e comprensibile?
- Le autorità possono acconsentire alla valutazione dei responsabili dello smaltimento?
- Per le autorità, i risultati delle ponderazioni sono chiari e comprensibili? Possono approvare l'esito della valutazione globale?
- Per le autorità, i risultati delle analisi di sicurezza provvisorie sono chiari e comprensibili?
- I responsabili dello smaltimento hanno tenuto conto di tutte le informazioni geologiche rilevanti disponibili? Tali informazioni sono sufficienti per poter svolgere un'analisi di sicurezza provvisoria in vista del risultato intermedio?
- Dal punto di vista della sicurezza e fattibilità, le autorità possono acconsentire alle proposte?

Il risultato della verifica è sintetizzato in una perizia (DSN) e in diverse prese di posizione (CSI, CSSR).

Terza tappa: scelta del sito e procedura di rilascio dell'autorizzazione di massima

In questa tappa i responsabili dello smaltimento scelgono il sito dove realizzare il deposito in strati geologici profondi e preparano la domanda di autorizzazione di massima.

Scelta del sito

Tra i siti designati come risultato intermedio e fissati nel Piano settoriale, i responsabili dello smaltimento scelgono, il sito dove realizzare il deposito. Per poter operare e giustificare questa scelta vengono confrontate le principali conoscenze che si hanno dei siti. Se necessario, queste conoscenze vanno completate con indagini geologiche. Unitamente alla valutazione di altri aspetti conformemente alla parte concettuale del Piano settoriale e alla ponderazione finale, i risultati portano alla scelta del sito da parte dei responsabili dello smaltimento.

Preparazione e inoltro della domanda di autorizzazione di massima

Per il sito scelto, i responsabili dello smaltimento devono elaborare i dati, documenti e rapporti necessari all'inoltro della domanda di autorizzazione di massima. L'idoneità del sito dev'essere dimostrata da indagini geologiche. A tal fine è necessario procedere ad indagini supplementari, sempre che esse non siano già state svolte durante la procedura di selezione del sito. In virtù dell'articolo 62 dell'OENu, il richiedente deve giustificare la scelta del sito con:

- un confronto tra le opzioni disponibili sotto il profilo della sicurezza del deposito previsto e
- una valutazione delle caratteristiche determinanti per la scelta del sito.

I documenti necessari all'inoltro della domanda di autorizzazione di massima sono elencati nell'articolo 23 OENu. Oltre a un rapporto sulla sicurezza interna ed esterna, essi comprendono un rapporto d'impatto ambientale (esame dell'impatto sull'ambiente EIA, secondo la legge sulla protezione dell'ambiente) e un rapporto sulla conformità con la pianificazione del territorio. Dai documenti deve emergere che le condizioni per il rilascio di un'autorizzazione di massima secondo l'articolo 13 LENe sono soddisfatte. Un aspetto fondamentale è costituito dalla prova della sicurezza a lungo termine dopo la chiusura del deposito in strati geologici profondi.

Contenuto della domanda di autorizzazione di massima

Nella domanda di autorizzazione di massima sono stabiliti il titolare dell'autorizzazione, l'ubicazione lo scopo dell'impianto, le caratteristiche del progetto e l'irradiazione massima ammessa per le persone che vivono nei dintorni dell'impianto (articolo 14 LENu). Sono considerate caratteristiche principali del progetto la grandezza e la posizione approssimative delle costruzioni più importanti (in superficie e sotterranee), come pure le categorie di scorie depositate e la capacità massima del deposito.

Nella domanda di autorizzazione di massima sono inoltre fissati i criteri che, se non soddisfatti, conducono all'esclusione di una certa area di deposito per mancanza d'idoneità. In virtù dell'articolo 63 LENu, tali criteri riguardano:

- l'estensione di zone di rocce ospitanti adeguate;
- la situazione idrogeologica del sito;
- la durata di permanenza delle acque sotterranee profonde.

Verifica della sicurezza e fattibilità tecnica

Come prescritto dalla legislazione sull'energia nucleare, la domanda di autorizzazione di massima viene esaminata dai servizi federali competenti. In particolare è verificato se i principi dell'articolo 11 capoverso 2 OENu e le esigenze degli articoli 64 - 69 OENu sono rispettati.

La domanda principale a cui devono rispondere le autorità competenti è la seguente: la protezione a lungo termine della popolazione e dell'ambiente può essere garantita? In questo contesto, le proprietà geologiche del sito assumono un ruolo centrale; la sicurezza richiesta dev'essere garantita dall'intero sistema, composto dalle scorie da immagazzinare, dalle previste barriere tecniche e dalle barriere naturali circostanti. I criteri in base ai quali si valuta la sicurezza dei depositi geologici profondi a lungo termine sono descritti nella direttiva R-21 della DSN "Schutzziele für die Endlagerung radioaktiver Abfälle" ("*Obiettivi di protezione per lo stoccaggio finale di scorie radioattive*").

Il risultato della verifica è sintetizzato in una perizia (DSN) e in diverse prese di posizione (CSI, CSSR). In questi documenti sono valutati anche i criteri d'idoneità proposti dal richiedente e i criteri di esclusione conformemente alla OENu, art. 63.

Rilascio dell'autorizzazione di massima e ulteriori indagini

Il Consiglio federale, basandosi sulle perizie inoltrate e sulle diverse prese di posizione, decide in merito al rilascio della domanda di autorizzazione di massima (articolo 48 LENu). La decisione è sottoposta per approvazione all'Assemblea federale. La decisione dell'Assemblea federale in merito al rilascio di un'autorizzazione di massima sottostà al referendum facoltativo a livello nazionale. L'autorizzazione di massima stabilisce l'ubicazione (articolo 14 LENu); contemporaneamente, secondo la legge sulla pianificazione del territorio, il sito viene inserito come dato acquisito nel Piano settoriale.

Le indagini geologiche approfondite in vista della costruzione del deposito profondo dopo il rilascio dell'autorizzazione di massima, devono comprendere la realizzazione di un cunicolo o pozzo di sondaggio. Esse devono essere tali da consentire l'applicazione dei criteri d'idoneità fissati nell'autorizzazione di massima. La caratterizzazione del sito e della roccia ospitante deve continuare in un laboratorio sotterraneo finché sono confermate le proprietà del sito e può essere inoltrata una domanda di costruzione.

Allegato II: aspetti di pianificazione del territorio: settori e indicatori

Settori	Indicatori
1. SOCIETÀ	
1.1 Urbanizzazione	1.1.1 Insediamenti esistenti
	1.1.2 Zone non edificabili
	1.1.3 Ulteriori zone di sviluppo previste
1.2 Infrastrutture per l'urbanizzazione	1.2.1 Nuove superfici sigillate
	1.2.2 Potenziale di conflitti o sinergie con altri progetti di urbanizzazione
1.3 Vie di trasporto	1.3.1 Rete ferroviaria e stradale
1.4 Frontiere nazionali, cantonali e comunali	1.4.1 Enti territoriali interessati
2. ECONOMIA	
2.1 Redditività	2.1.1 Costi d'investimento
	2.1.2 Costi per l'espropriazione formale / materiale
2.2 Attrattiva del sito (economia, abitare)	2.2.1 Opportunità e rischi di rafforzamento del valore aggiunto
	2.2.2 Opportunità e rischi di emigrazione/immigrazione
2.3 Turismo / tempo libero	2.3.1 Zone e percorsi turistici interessati, stabilimenti termali
2.4 Agricoltura / sigillazione del suolo	2.4.1 Superfici di avvicendamento delle colture in ha
	2.4.2 Colture speciali interessate con indicazione dell'origine in ha
2.5 Sfruttamento del sottosuolo	2.5.1 Fonti minerali e terme
	2.5.2 Giacimenti e zone d'estrazione di materie prime, geotermia
	2.5.3 Infrastrutture sotterranee di approvvigionamento ed evacuazione

3. ECOLOGIA	
3.1 Protezione della natura e dell'ambiente	3.1.1 Conflitti con obiettivi di protezione specifici per regione
	- Inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali d'importanza nazionale (IFP)
	- Inventario degli insediamenti svizzeri da proteggere (ISOS)
	- Zone palustri, torbiere basse e alte
	- Zone golenali
	- Corridoi faunistici / Liste rosse delle specie a rischio
	- Zone cantonali di protezione della natura e del paesaggio
	- Altri inventari federali e zone da proteggere <ul style="list-style-type: none"> • Vie di comunicazione storiche della Svizzera (IVS) • Prati e pascoli secchi • Uccelli acquatici e migratori • Bandite federali • Siti di riproduzione degli anfibi
3.2 Boschi	3.2.1 Superfici interessate, suddivise in base alla funzione del bosco
3.3 Protezione delle acque	3.3.1 Zone di protezione delle acque sotterranee S1-S3 e aree di protezione delle acque sotterranee
	3.3.2 Settori di protezione delle acque
	3.3.3 Zone di acque di superficie
	3.3.4 Concessioni interessate inerenti al diritto in materia di acqua
3.4 Siti contaminati	3.4.1 Catasto dei siti contaminati
3.5 Incidenti	3.5.1 Potenziale di pericolo di imprese e vie di trasporto
3.6 Inquinamento atmosferico e fonico	3.6.1 Persone interessate a domicilio (valori limite di immissione giorno/notte)
	3.6.2 Persone interessate al posto di lavoro (valori limite di immissione giorno/notte)
3.7 Pericoli naturali	3.7.1 Zone a rischio di piene
	3.7.2 Zone a rischio di erosione
3.8 Materiale di scavo	3.8.1 Siti di discarica / Utilizzazione / Vie di trasporto

Allegato III: considerazione generale sulla sicurezza e analisi di sicurezza provvisoria

Per poter effettuare una procedura di selezione orientata sulla sicurezza, basandosi sul confronto di aree di ubicazione e siti potenziali, sono necessarie sin dalle prime fasi della procedura delle considerazioni sulla sicurezza. La **considerazione generale sulla sicurezza**, richiesta all'inizio della prima tappa, serve a fissare la scala di valutazione dei criteri qualitativi, utilizzati per la selezione di zone potenziali di ubicazione. Le **analisi provvisorie di sicurezza** nella seconda tappa sono più dettagliate e permettono un confronto di sicurezza tecnica dei siti. Qui di seguito verranno approfonditi questi due termini:

Considerazione generale sulla sicurezza:

La considerazione generale sulla sicurezza è un'analisi quantitativa orientativa delle capacità di contenimento e ritenzione di tutto il sistema o di parti di esso. Tiene conto dell'inventario delle scorie previsto e della concezione delle barriere nonché di una situazione geologica modello. L'analisi si basa, per quel che concerne le barriere tecniche e quelle geologiche, su parametri dei materiali generici (generali, tipici), se i valori specifici non sono noti o sono difficili da ottenere. La considerazione generale sulla sicurezza determina i contributi minimi attesi dei diversi elementi del sistema di barriere, le esigenze quantitative poste alla roccia ospitante e una deduzione (realizzazione) della scala di valutazione qualitativa per i criteri inerenti alla sicurezza tecnica.

Analisi di sicurezza provvisoria:

In base alla concezione dei depositi, e tenendo conto del previsto inventario delle scorie nonché dei dati tecnico-scientifici disponibili, l'analisi di sicurezza provvisoria deve fornire informazioni circa:

- la capacità di ritenzione dell'intero sistema (dose massima prevista in relazione alla normale liberazione di radionuclidi),
- il contributo della barriera geologica alla sicurezza a lungo termine,
- il presunto comportamento a lungo termine delle barriere e
- la portata delle ulteriori indagini necessarie per ottenere dati sufficientemente sicuri in vista dell'autorizzazione di massima nella tappa 3.

I dati relativi alla liberazione di radionuclidi devono poggiare su un'analisi quantitativa nella quale, in base a ipotesi riguardanti l'inventario del deposito e le proprietà delle previste barriere tecniche e della roccia ospitante, è calcolata la migrazione dei nuclidi dal deposito alla biosfera. La valutazione della liberazione dei radionuclidi sotto forma di possibili dosi per una singola persona dev'essere svolta nel luogo di filtrazione del sito, tenendo conto del presunto bilancio idrico nella biosfera.

Nella fase di ponderazione si devono includere anche domande relative alla robustezza. Inoltre, si deve esaminare la sensibilità della dose calcolata a un comportamento del sistema divergente dalle previsioni (predisposizione a disturbi) e a incertezze relative alle caratteristiche del sistema e alla sua evoluzione temporale (esplorabilità, prevedibilità, attendibilità dei dati).

Le conoscenze dei singoli siti devono consentire lo svolgimento di un'analisi di sicurezza provvisoria; all'occorrenza tali conoscenze vanno completate con indagini complementari. I dati geologici utilizzati (relativi p. es. alla geometria della roccia ospitante, la permeabilità, le condizioni di pressione e la geo-chimica) devono riprodurre in modo adeguato la situazione del sito o essere sufficientemente attendibili per la valutazione. I requisiti di affidabilità e precisione dei dati variano in funzione della loro importanza per la possibile liberazione di radionuclidi. I responsabili dello smaltimento devono chiarire tempestivamente con la DSN (autorità di verifica) le eventuali necessità di indagini complementari relative a un sito nella seconda tappa.

Allegato IV: domanda di rilascio di un'autorizzazione di massima

Per preparare una domanda di rilascio di un'autorizzazione di massima sono necessarie indagini geologiche soggette, secondo la legislazione sull'energia nucleare, a una licenza. L'obbligo di licenza è sancito dall'articolo 35 LENU. Le indagini che comportano solo lievi pregiudizi sono esonerate dall'obbligo di licenza secondo il diritto sull'energia nucleare; sono tuttavia fatte salve eventuali licenze in virtù del diritto cantonale o di altre disposizioni del diritto federale. Giusta l'articolo 61 OENU si tratta di:

- rilevamenti sismici e altri rilevamenti geofisici quali misurazioni gravimetriche, geoelettriche ed elettromagnetiche;
- rilevamenti geologici in superficie e in costruzioni sotterranee già esistenti, compreso il prelievo di campioni di roccia;
- prelievo di campioni di suolo e di acqua sorgiva, misurazioni di sorgenti, rilevamenti piezometrici non profondi e prove di demarcazione;
- misurazioni dei gas al suolo.

Dalle indagini deve emergere che sono soddisfatte le condizioni per il rilascio dell'autorizzazione di massima secondo l'articolo 13 LENU. Riveste particolare importanza la garanzia della sicurezza a lungo termine dopo la chiusura del previsto deposito in strati geologici profondi. In virtù dell'articolo 62 OENU, il richiedente deve motivare la scelta del sito mediante:

- un confronto tra le opzioni disponibili in riferimento alla sicurezza del deposito pianificato;
- una valutazione delle caratteristiche determinanti per la scelta del sito.

Nell'autorizzazione di massima sono fissati i criteri che, se non soddisfatti, conducono all'esclusione della prevista area di deposito per mancanza d'idoneità. In virtù dell'articolo 63 OENU, tali criteri riguardano:

- l'estensione di rocce ospitanti adeguate,
- la situazione idrogeologica del sito,
- la durata di permanenza delle acque sotterranee profonde.

Allegato V: capitolato d'oneri

Nella parte concettuale sono definiti i capitolati d'oneri dell'UFE e degli attori direttamente coinvolti nell'attuazione del Piano settoriale, in modo da fissare i compiti, le competenze e le responsabilità principali.

Il capitolato d'oneri del previsto "Consiglio di gestione" è definito nell'ambito della sua nomina.

1 Commissione federale per la sicurezza degli impianti nucleari (CSI)

Funzione principale Consiglia il CF e il DATEC nelle questioni di sicurezza tecnica e prende posizione in merito a tali questioni

- 1.1 Durante le tappe 1 e 2 prende posizione sulla valutazione della sicurezza tecnica delle aree di ubicazione e dei siti
- 1.2 Prende posizione sulla domanda di autorizzazione di massima
- 1.3 Mette a disposizione dell'UFE, delle autorità cantonali, degli organi di partecipazione regionali e della popolazione le proprie conoscenze tecniche

2 Ufficio federale dell'energia (UFE)

Funzione principale È l'Ufficio responsabile e l'autorità competente per la procedura relativa al Piano settoriale e alla domanda di autorizzazione di massima

- 2.1 Ha la responsabilità globale dello svolgimento della procedura del Piano settoriale
- 2.2 Sottopone al DATEC per approvazione l'organizzazione del progetto interna alla Confederazione
- 2.3 Redige e aggiorna un piano progettuale
- 2.4 Fissa le condizioni sul piano amministrativo e i compiti degli Uffici e delle istituzioni partecipanti al Piano settoriale che non sono già stabiliti in quest'ultimo, ne assicura l'applicazione a livello di procedura e coordina le attività
- 2.5 Redige un piano relativo alla comunicazione, informa il pubblico e coordina l'informazione ai media e le pubbliche relazioni con i servizi federali interessati
- 2.6 È responsabile del controllo e della gestione delle scadenze
- 2.7 Informa il DATEC ed è competente per il coordinamento a livello dipartimentale
- 2.8 È l'interlocutore dei Cantoni e dei Paesi limitrofi nell'ambito della procedura relativa al Piano settoriale

- 2.9 Propone al DATEC i membri del gruppo di accompagnamento
- 2.10 Introduce al lavoro il gruppo di accompagnamento dopo il suo insediamento e partecipa alle relative sedute
- 2.11 È responsabile della realizzazione e dello svolgimento della partecipazione regionale con il coinvolgimento dei Cantoni e dei Paesi limitrofi interessati
- 2.12 Approva il budget per assicurare il sostegno amministrativo e scientifico degli organi regionali di partecipazione.
- 2.13 In collaborazione con gli organi di partecipazione regionali dà mandato di condurre gli studi socioeconomici di base (tappa 2) e l'analisi approfondita degli effetti socioeconomici (tappa 3)
- 2.14 Sostiene gli organi regionali di partecipazione nell'elaborazione di misure di compensazione e le approva.
- 2.15 Assicura che le attività e i risultati dei diversi organi di partecipazione regionali siano comparabili e abbiano lo stesso grado di approfondimento
- 2.16 Dirige la procedura relativa all'autorizzazione di indagini geologiche nelle aree di ubicazione e prepara la decisione del DATEC
- 2.17 Redige e aggiorna le schede di coordinamento
- 2.18 Svolge le procedure di consultazione e di partecipazione
- 2.19 È competente per la gestione dei dati della documentazione rilevante per le decisioni e per il controllo di qualità per l'esecuzione della procedura di selezione.

3 Divisione principale della sicurezza degli impianti nucleari (DSN)

Funzione principale Verifica e valuta gli aspetti di sicurezza tecnica

- 3.1 Ha la responsabilità globale della valutazione della sicurezza tecnica delle aree di ubicazione e dei siti
- 3.2 Valuta dal punto di vista della sicurezza tecnica la scelta delle aree di ubicazione nella tappa 1 e stila una perizia
- 3.3 Valuta dal punto di vista della sicurezza tecnica la scelta dei siti nella tappa 2, verifica le analisi provvisorie sulla sicurezza e stila una perizia
- 3.4 Verifica le domande per indagini geologiche e stila una perizia in proposito
- 3.5 Sorveglia e segue le indagini geologiche e dirige i relativi organi di coordinamento
- 3.6 Valuta dal punto di vista della sicurezza tecnica la domanda di autorizzazione di massima e stila una perizia
- 3.7 Controlla i criteri d'idoneità proposti dai responsabili dello smaltimento secondo l'art. 14 cpv. 1 lett. f n. 1 LENU e art. 63 OENU
- 3.8 Mette a disposizione del gruppo di accompagnamento, delle autorità cantonali, degli organi di partecipazione regionali e della popolazione le proprie conoscenze tecniche

- 3.9 Sostiene l'UFE nella redazione e nell'aggiornamento delle schede di coordinamento
- 3.10 Di concerto con l'UFE, informa i media e il pubblico in merito agli aspetti di sicurezza tecnica

4 Commissione per lo smaltimento delle scorie radioattive (CSSR)

Funzione principale Consiglia la DSN in merito a questioni geologiche

- 4.1 Sostiene la DSN nel suo lavoro per quanto concerne le valutazioni degli aspetti di sicurezza tecnica nelle procedure relative al Piano settoriale e all'autorizzazione di massima
- 4.2 Redige all'attenzione della DSN prese di posizione sulla valutazione dal punto di vista geologico delle aree di ubicazione e dei siti e sulla fattibilità tecnica dei depositi profondi
- 4.3 Prende posizione all'attenzione della DSN in merito alle domande per indagini geologiche

5 Responsabili dello smaltimento

Funzione principale Secondo le direttive della parte concettuale, propongono aree di ubicazione e siti e inoltrano la domanda di autorizzazione di massima

- 5.1 Definiscono le strutture del deposito e preparano tutti i necessari dati geologici e altre informazioni relativi alle aree di ubicazione e ai siti
- 5.2 Conformemente al piano concettuale e alle disposizioni legali pertinenti, valutano le aree di ubicazione e i siti da essi richiesti, in particolare per quanto concerne
 - la sicurezza (valutazione e analisi)
 - aspetti della pianificazione del territorio e della protezione ambientale
- 5.3 Identificano le incertezze e mostrano in che modo tenerne conto nella procedura
- 5.4 Mettono a disposizione dell'UFE, del gruppo di accompagnamento e degli organi di partecipazione regionali le conoscenze tecniche di cui tali organismi hanno bisogno
- 5.5 Fanno un resoconto periodico all'UFE per quanto concerne l'avanzare e lo stato dei lavori nonché sulle scadenze
- 5.6 Durante la tappa 1 propongono potenziali siti rispettivamente per le SAA e per le SDM
- 5.7 Durante la tappa 1 redigono un rapporto inerente alla pianificazione del territorio per le aree di ubicazione proposte, sulla base dell'art. 47 OPT. In questo contesto tengono conto in particolare di quanto pianificato dai Cantoni. Se hanno bisogno di informazioni specifiche dai Cantoni, comunicano all'ARE le loro necessità a riguardo.
- 5.8 Durante la tappa 2 concretizzano i progetti di deposito (impianti sotterranei, disposizione e organizzazione degli impianti in superficie) rilevano e valutano gli aspetti relativi alla pianificazione del territorio ed effettuano le analisi di sicurezza provvisorie
- 5.9 Finanziano gli organi regionali di partecipazione secondo il budget approvato dall'UFE
- 5.10 Durante la tappa 2 propongono almeno due siti per i depositi in strati geologici profondi rispettivamente di SAA e di SDM

- 5.11 Inoltrano domande per le necessarie indagini geologiche e le svolgono
- 5.12 Durante le tappe 2 e 3 sostengono l'UFE e le regioni nella preparazione dei dati socioeconomici ed economici
- 5.13 Scelgono il sito in vista dell'elaborazione della domanda di autorizzazione di massima
- 5.14 Chiariscono con il Cantone di sito e la regione interessata le questioni riguardanti le misure di compensazione e le indennità, disciplinandole in un accordo
- 5.15 Redigono i rapporti necessari alla domanda di autorizzazione di massima (rapporto sulla sicurezza, rapporto d'impatto ambientale, rapporto sulla conformità con la pianificazione del territorio, rapporto sulla motivazione alla base della scelta del sito) ed effettuano le necessarie indagini
- 5.16 Inoltrano la domanda di autorizzazione di massima

6 Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE)

Funzione principale Esamina e valuta gli aspetti di pianificazione del territorio e sostiene l'UFE

- 6.1 Ha la responsabilità globale della valutazione delle aree di ubicazione e dei siti dal punto di vista della pianificazione del territorio
- 6.2 Sostiene l'UFE nella valutazione della documentazione inoltrata e nonché nella redazione e nell'aggiornamento delle schede di coordinamento
- 6.3 Sostiene l'UFE nell'organizzazione del progetto e nel piano progettuale
- 6.4 Durante la tappa 1 effettua una valutazione sommaria dal punto di vista della pianificazione del territorio in collaborazione con i Cantoni e chiarisce il fabbisogno/la necessità di un adeguamento dei piani direttori cantonali durante le tappe 2 e 3
- 6.5 Coordina il necessario adeguamento dei piani direttori cantonali alla procedura relativa al Piano settoriale
- 6.6 Durante la tappa 2 valuta gli aspetti di pianificazione del territorio
- 6.7 Mette a disposizione degli organi di partecipazione regionali le proprie conoscenze tecniche
- 6.8 Sostiene il DATEC nell'ambito della procedura di conciliazione con i Cantoni e terzi
- 6.9 Sostiene i Cantoni nelle questioni relative alla pianificazione del territorio

7 Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

Funzione principale Esamina e valuta gli aspetti di protezione ambientale e sostiene l'UFE

- 7.1 Ha la responsabilità globale della valutazione degli aspetti di protezione ambientale
- 7.2 Durante le tappe 1 e 2 sostiene l'ARE nella valutazione dal punto di vista della pianificazione del territorio delle ripercussioni sull'ambiente
- 7.3 Nell'ambito della procedura relativa all'autorizzazione di massima esamina e valuta la documentazione concernente la prima fase dell'esame dell'impatto sull'ambiente
- 7.4 Consiglia l'UFE nelle questioni relative alla protezione ambientale

8 Cantoni

Funzione principale Collaborano con la Confederazione e coordinano le procedure per i necessari adeguamenti dei piani direttori cantonali

- 8.1 Durante la tappa 1 sostengono l'ARE nella valutazione sommaria dal punto di vista della pianificazione del territorio
- 8.2 Sottopongono al DATEC proposte per la composizione del gruppo d'accompagnamento e nominano i propri membri
- 8.3 In veste di Cantone di sito e di Cantone situato nelle immediate vicinanze di un possibile sito del deposito profondo, inviano un rappresentante nel gruppo di accompagnamento
- 8.4 Sostengono l'UFE nella realizzazione e nello svolgimento della partecipazione regionale e mettono a disposizione le proprie conoscenze tecniche
- 8.5 Rappresentano gli interessi della regione, se questa non vuole prender parte al processo di partecipazione.
- 8.6 Insieme alle regioni interessate e ai responsabili dello smaltimento regolano le questioni riguardanti le indennità
- 8.7 Sostengono gli organi regionali di partecipazione nell'elaborazione di misure di compensazione
- 8.8 Svolgono la consultazione nel proprio Cantone e redigono prese di posizione
- 8.9 Svolgono la procedura di partecipazione pubblica nel Cantone
- 8.10 Coordinano le procedure di pianificazione cantonali con quella del Piano settoriale della Confederazione e aggiornano i piani direttori cantonali
- 8.11 Chiedono una procedura di conciliazione nel caso non raggiungano un accordo con la Confederazione nelle questioni di pianificazione del territorio
- 8.12 In veste di Cantone di sito e di Cantone situato nelle immediate vicinanze del sito previsto del deposito profondo, partecipano alla preparazione della decisione concernente l'autorizzazione di massima conformemente all'art. 44 LENU.

9 Gruppo di accompagnamento

Funzione principale Assicura il tempestivo coordinamento fra i rappresentanti dei governi dei Cantoni interessati e dei Paesi limitrofi e rappresenta gli interessi politici delle aree di ubicazione e dei siti scelti

- 9.1 Grazie alla sua composizione sovregionale e alle sue attività generali di coordinamento, sostiene l'UFE nel compito di provvedere affinché le attività e i risultati dei diversi Cantoni e organi di partecipazione regionali siano comparabili e abbiano lo stesso grado di approfondimento
- 9.2 Consulta i presidenti degli organi regionali e si informa sulle loro attività
- 9.3 Fa un resoconto periodico all'UFE sulla sua attività e indica possibilità di miglioramento nello svolgimento della procedura del Piano settoriale
- 9.4 Durante la tappa 1 prende posizione in un rapporto sulla valutazione sommaria dal punto di vista della pianificazione del territorio e sulla bozza delle schede di coordinamento
- 9.5 Sostiene l'UFE nella realizzazione e nello svolgimento della partecipazione regionale
- 9.6 Durante la tappa 2 prende posizione sulla selezione di almeno due possibili siti e sulle relative basi decisionali
- 9.7 Durante la tappa 2 prende posizione sulla valutazione e sull'aggiornamento delle schede di coordinamento
- 9.8 Durante la tappa 3 prende posizione sulla scelta di un sito da parte dei responsabili dello smaltimento e sulle relative basi decisionali nonché sull'autorizzazione di massima
- 9.9 Prende posizione sui previsti progetti di sviluppo regionali, su eventuali misure di compensazione e indennità
- 9.10 In virtù dell'art. 44 LENu partecipa alla preparazione della decisione relativa all'autorizzazione di massima

10 Organi di partecipazione regionali

Funzione principale Rappresentano gli interessi regionali nell'ambito degli organi di partecipazione definiti nella parte concettuale

- 10.1 Assicurano che gli interessi, le esigenze e i valori delle regioni siano presi in considerazione e integrati nel Piano settoriale
- 10.2 Organizzano ed elaborano un programma di lavoro contenente i temi da trattare, che riguardano tra l'altro questioni di sicurezza, ambientali, sanitarie, economiche nonché le opportunità di sviluppo regionali
- 10.3 Valutano il progetto di deposito in un'ottica regionale e formulano le loro proposte per quanto concerne la definizione degli impianti in superficie e lo sviluppo economico della regione
- 10.4 Elaborano proposte per progetti regionali di sviluppo ed eventuali misure di compensazione

- 10.5 In collaborazione con il Cantone di sito e i responsabili dello smaltimento regolano le questioni riguardanti le indennità
- 10.6 Prendono posizione sui temi da trattare ed emanano raccomandazioni per le autorità regionali e cantonali
- 10.7 Richiedono le necessarie conoscenze tecniche alle autorità federali e ai responsabili dello smaltimento
- 10.8 Stimano le risorse necessarie per le loro attività (sostegno sul piano amministrativo, infrastruttura, coinvolgimento di periti esterni) e richiedono all'UFE i necessari mezzi finanziari
- 10.9 Appurano ed analizzano gli attuali e potenziali conflitti regionali e li risolvono in sede negoziale
- 10.10 Contribuiscono ad un'informazione e ad una comunicazione chiare e continue con la popolazione della regione
- 10.11 Assicurano che i cittadini abbiano accesso a tutti i principali documenti e informazioni dell'organo

Allegato VI: possibilità di partecipazione per i Paesi limitrofi

In questo allegato viene presentata esclusivamente la partecipazione di *Paesi limitrofi*. Inoltre le *Regioni* (Francia, Italia) e i *Bundesländer* interessati (Germania, Austria) saranno rappresentati nei gruppi di accompagnamento, mentre i Comuni interessati dei Paesi limitrofi saranno rappresentati negli organi regionali di partecipazione e potranno partecipare attivamente alla procedura del Piano settoriale conformemente all'allegato V.

Tappa 1: scelta di potenziali aree di ubicazione

I Paesi limitrofi interessati vengono informati dall'UFE sulla proposta di potenziali aree di ubicazione. Per la bozza delle schede di coordinamento vengono consultati i Paesi limitrofi interessati. La decisione del Consiglio federale sulle schede di coordinamento non può essere impugnata.

Tappa 2: scelta di almeno due siti

Nell'ambito della consultazione, i Paesi limitrofi hanno la possibilità di prendere posizione sulle schede di coordinamento aggiornate. La decisione del Consiglio federale sulle schede di coordinamento non può essere impugnata.

Tappa 3: scelta del sito e procedura di autorizzazione di massima

I Paesi limitrofi interessati possono prendere posizione sulla domanda di autorizzazione di massima e sulle relative perizie, e anche sulle obiezioni e sui ricorsi contro la domanda e sulla scheda di coordinamento del Piano settoriale. Il Dipartimento fa partecipare ai preparativi per la decisione sull'autorizzazione di massima i Paesi limitrofi che si trovano nelle immediate vicinanze del sito previsto. La decisione del Consiglio federale sulla domanda di autorizzazione di massima e sulla scheda di coordinamento non può essere impugnata.

Licenza di costruzione e di esercizio

Dall'entrata in vigore della nuova legge federale sull'energia nucleare, nel settore nucleare esistono ancora soltanto licenze della Confederazione, cioè, dopo l'autorizzazione di massima, una licenza di costruzione e una licenza di esercizio. Queste comprendono anche tutte le autorizzazioni non nucleari necessarie in precedenza. Le autorizzazioni cantonali non sono più necessarie.

Le domande per la licenza di costruzione e quella di esercizio vengono esposte pubblicamente e le procedure sono formali: è "parte" chi è interessato ai sensi della legge sul procedimento amministrativo della Confederazione. Tale persona può fare opposizione e inoltrare ricorso, indipendentemente dal suo domicilio (in Svizzera o all'estero). Un'unità dell'amministrazione pubblica ha diritto di opposizione e ricorso soltanto se è interessata come una persona privata. Concretamente, si tratta del caso in cui sono ipotizzabili danni al suo patrimonio.

Sulla base dei trattati internazionali esistenti, ai Paesi limitrofi vengono messe a disposizione, in tutte le tappe procedurali, tutte le informazioni importanti.

Abbreviazioni e glossario

AkEnd	Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte (Circolo di lavoro per la procedura di selezione di siti di deposito finale). Organismo tedesco di esperti, che era stato incaricato dal Ministero tedesco dell'ambiente, della protezione della natura e della sicurezza dei reattori di sviluppare una procedura sostenibile per la ricerca e la selezione di siti per l'immagazzinamento finale in Germania di tutti i tipi di scorie radioattive.
ARE	Ufficio federale dello sviluppo territoriale
Aree di ubicazione	Le aree di ubicazione designano lo spazio geografico (perimetro) che viene definito dall'estensione dello strato geologico considerato nel sottosuolo, tenendo conto del fabbisogno di spazio per l'impianto alla superficie nella tappa 1. All'interno di un'area di ubicazione, nella tappa 2 vengono indicati i siti concreti per gli impianti in superficie.
Argilla opalina	Durante il Giurassico, più di 175 milioni di anni fa, sul fondo di un mare piatto si depositò un fango fine, composto da particelle d'argilla. Da qui nacque l'argilla opalina. La roccia sedimentaria argillosa è depositata in modo uniforme su vaste zone della Svizzera settentrionale.
Audizione	Il progetto del Piano settoriale viene inviato ai Cantoni interessati ed esposto al pubblico per 20 giorni. La procedura di audizione dura in genere 3 mesi (OPT, articolo 19).
Barriere	Le barriere costituiscono il sistema passivo di sicurezza di un deposito a protezione dell'uomo e dell'ambiente. Si tratta di sistemi tecnici e naturali (geologici) di contenimento e ritenzione, che isolano le scorie radioattive dalla biosfera secondo la concezione multibarriere.
CN	Centrale nucleare
Collaborazione	Per poter riconoscere e eliminare tempestivamente eventuali conflitti nell'ambito della pianificazione, vengono coinvolte il più tempestivamente possibile le autorità interessate della Confederazione, dei Cantoni e dei Paesi limitrofi, nonché le organizzazioni e le persone interessate di diritto pubblico e privato, sempre che siano stati affidati loro compiti pubblici (OPT, articolo 18).
Comitato consultivo Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi	Quest'organo è stato costituito dal Consigliere federale Moritz Leuenberger e consiglia la Confederazione nella procedura del Piano settoriale sino all'adozione della parte concettuale.

Concezione dello smaltimento	Secondo le conoscenze attuali, l'immagazzinamento finale in strati geologici è l'unico metodo per eliminare le scorie radioattive che soddisfa anche le esigenze di una sicurezza a lungo termine. Le concezioni in cui sicurezza si basa su un controllo continuo da parte dell'uomo non soddisfano queste esigenze. Per questo motivo il Consiglio federale ha deciso per la concezione del deposito in strati geologici profondi. Una volta rinchiuso le scorie, la Confederazione rimane responsabile del deposito.
Consiglio di gestione	Organizzazione che consiglia la Confederazione nella fase di realizzazione della procedura del Piano settoriale.
CSI	Commissione federale per la sicurezza degli impianti nucleari
CSSR	Commissione per lo smaltimento delle scorie radioattive
DATEC	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni
DFI	Dipartimento federale dell'interno
DSN	Divisione principale della sicurezza degli impianti nucleari
EC	Elementi di combustibile: un insieme di barre di combustibile, con il quale il combustibile nucleare viene posto nel reattore nucleare. Un elemento di combustibile per un reattore ad acqua pressurizzata contiene 530 kg grammi circa di uranio, quello per un reattore ad acqua bollente 190 kg circa.
EIA	Esame dell'impatto sull'ambiente
EKRA	Gruppo di lavoro per un piano di smaltimento delle scorie radioattive
ICRP	International Commission on Radiological Protection
Indagini sismiche	Nelle indagini sismiche, sulla superficie terrestre vengono prodotte artificialmente delle vibrazioni. Queste si propagano a forma d'onda nel sottosuolo e vengono riflesse da alcuni strati di roccia. Le onde riflesse vengono registrate in superficie e permettono di ottenere un'immagine spaziale delle strutture geologiche.
Indennità	Chi è soggetto all'obbligo di smaltimento versa le indennità soltanto se esiste un'autorizzazione di massima in vigore. In questo modo si indennizza una regione per prestazione da essa fornita riguardo alla soluzione di un compito di importanza nazionale. L'organo regionale di partecipazione decide sull'utilizzazione delle indennità.
LENu	Legge federale sull'energia nucleare del 21 marzo 2003: la legge federale sull'energia nucleare disciplina l'utilizzo pacifico dell'energia nucleare e stabilisce la procedura per lo smaltimento delle scorie radioattive.

LPAmb	Legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente
LPT	Legge federale del 22 giugno 1979 sulla pianificazione del territorio (Legge sulla pianificazione del territorio)
MinfAD	Molassa inferiore d'acqua dolce
Misure di compensazione	Vengono adottate misure di compensazione quando mediante la pianificazione, la costruzione o l'esercizio di un deposito in strati geologici profondi si constatano degli effetti negativi su una regione oppure è altamente probabile che tali effetti si verifichino. Le misure di compensazione vengono elaborate in collaborazione con l'organo di partecipazione e il Cantone di sito, vengono approvate dall'UFE e finanziate dai responsabili dello smaltimento.
mSv	Millisievert: il sievert è un'unità di misura per i danni biologici nell'assorbimento di raggi ionizzanti (nelle cellule vive) e viene in genere indicato in mSv.
NAGRA	Società cooperativa per lo smaltimento delle scorie radioattive. In vista dello smaltimento duraturo e sicuro di scorie radioattive, i gestori delle cinque centrali nucleari svizzere e la Confederazione svizzera hanno fondato nel 1972 la Nagra.
OEIA	Ordinanza del 19 ottobre 1988 concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente
OENu	Ordinanza sull'energia nucleare del 10 dicembre 2004
OPT	Ordinanza sulla pianificazione del territorio del 28 giugno 2000
ORaP	Ordinanza sulla radioprotezione del 22 giugno 1994
Procedure partecipative	Con procedure partecipative i cittadini e gli organi interessati hanno la possibilità di partecipare al processo decisionale e far valere i loro desideri là dove altri decidono su di loro e sulle loro condizioni di vita ovvero sui loro interessi oppure influiscono su questi. Le procedure partecipative comprendono attività che cittadini e organi interessati intraprendono facoltativamente con lo scopo di influire su decisioni prese a diversi livelli del sistema politico.
Programma di gestione delle scorie	Conformemente all'Ordinanza sull'energia nucleare, art. 52, i responsabili dello smaltimento devono indicare nel loro programma di gestione delle scorie: <ol style="list-style-type: none">l'origine, il tipo e la quantità delle scorie radioattive;i depositi in strati geologici profondi necessari compresa la loro concezione di dimensionamento;l'assegnazione delle scorie ai depositi in strati geologici profondi;il piano di realizzazione per la costruzione dei depositi in strati geologici profondi;

- e. la durata e la capacità necessaria dell'immagazzinamento intermedio centrale e decentralizzato;
- f. il piano finanziario per i lavori di smaltimento sino alla messa fuori servizio degli impianti nucleari con indicazioni su:
 1. i lavori da effettuare;
 2. l'ammontare dei costi;
 3. il tipo di finanziamento;
- g. la concezione d'informazione.

Inoltre, i responsabili dello smaltimento devono aggiornare il programma ogni cinque anni. La competenza per quanto riguarda la verifica e il controllo del rispetto del programma è della DSN e dell'Ufficio federale preposto responsabile.

Prova dello smaltimento	La prova dello smaltimento è la prova della fattibilità di massima dello smaltimento di scorie radioattive in un determinato strato roccioso. La prova di smaltimento deve mostrare che in Svizzera esiste una formazione rocciosa sufficientemente estesa con le caratteristiche necessarie. La prova dello smaltimento è stata fornita sia per le SDM che per le SAA.
PSI	Istituto Paul Scherrer
Recuperabilità	Con recuperabilità si intende la possibilità di recuperare scorie radioattive da un impianto aperto, chiuso in parte o del tutto, con un onere tecnico e finanziario più o meno grande.
Responsabili dello smaltimento/soggetti all'obbligo di smaltimento	Chi gestisce o disattiva un impianto nucleare è tenuto a smaltire in modo sicuro e a proprie spese le scorie radioattive provenienti dall'impianto (LENu, articolo 31). La Confederazione smaltisce le scorie radioattive che sono state fornite secondo l'articolo 27 capoverso 1 della Legge sulla radioprotezione (LENu, articolo 33). In vista dello smaltimento duraturo e sicuro di scorie radioattive, i gestori delle cinque centrali nucleari svizzere e la Confederazione svizzera hanno fondato nel 1972 la Nagra.
Roccia ospitante	La roccia ospitante è la formazione rocciosa che accoglie il deposito con le sue scorie. Come roccia ospitante viene designato quel settore della geosfera determinante per la protezione delle barriere tecniche, la limitazione dell'afflusso d'acqua nel deposito e per il trattenimento dei radionuclidi.
SAA	Scorie altamente radioattive: rientrano in questa categoria elementi di combustibile nucleare esausti e prodotti di fissione vetrificati. A causa del decadimento si ha un grande sviluppo di calore.
SAT	Scorie alfatossiche: scorie radioattive con un elevato contenuto di emettitori alfa. Prima dell'entrata in vigore della nuova OENu, invece delle SAT esisteva la categoria "Scorie mediamente radioattive di lunga durata" (SML).

Scheda di coordinamento	<p>Il nucleo dei piani direttori cantonali è costituito dalle schede di coordinamento nelle quali sono descritti i singoli progetti. Le schede di coordinamento sono composte da una parte in cui sono riprodotte delle cartine e da un'altra con testo e sono tutte strutturate secondo lo stesso schema:</p> <ol style="list-style-type: none">titolo con il numero della scheda di coordinamentoriassunto con: breve descrizionestato di lavorazione con indicazione della categoria del Piano settorialeelenco degli enti coinvoltisituazione iniziale, problematicaobiettivi per l'integrazione dell'impianto nell'area; elementi dell'impianto, collegamenti, valori paesaggisticimisure di compensazione al di fuori dell'impianto per lo sviluppo regionaleparte dedicata alle decisioni: indicazioni di voto e coordinamentoaltre proceduredocumentazione
Scorie MIR	Scorie provenienti da medicina, industria e ricerca
SDM	Scorie debolmente e mediamente radioattive: queste scorie contengono principalmente sostanze radioattive di breve durata con un tempo di dimezzamento basso. Provengono dalle centrali nucleari in esercizio e poi dal loro smantellamento e anche da medicina, industria e ricerca.
Sedimenti	I sedimenti sono rocce cosiddette "secondarie". Provengono dai materiali di disaggregazione, che sono stati trasportati e depositati da vento, acqua o ghiaccio oppure da precipitazioni chimiche.
Sismica a riflessione	Misurazione e interpretazione dell'energia e dei tempi di propagazione di onde sismiche riflesse dalle superfici di separazione fra gli strati nel sottosuolo. In questo modo è possibile ottenere informazioni sulla posizione e sull'estensione di strati geologici nel sottosuolo.
SML	Scorie mediamente radioattive di lunga durata: si tratta di scorie mediamente radioattive con un importante tenore di raggi alfa. Provengono dal ritrattamento di elementi di combustibile esausti. Con l'entrata in vigore della nuova LENU la categoria SML è stata sostituita dalla categoria SAT.
UFAM	Ufficio federale dell'ambiente
UFE	Ufficio federale dell'energia
UFSP	Ufficio federale della sanità pubblica

