



Michael Aebersold, 6 giugno 2006

Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi

Progetto parte concettuale

Committente:

Ufficio federale dell'energia UFE, 3003 Berna

Commissionario:

Divisione Diritto e Sicurezza

Autore:

Michael Aebersold

Collaboratori:

Werner Bühlmann

Fritz Bosshart

Monika Jost

Stefan Jordi

Comitato consultivo:

Paul Huber (presidente)

Herbert Bühl

Esther Gassler

Heinz Karrer

Laurent Schaffter

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 · office@bfe.admin.ch · www.admin.ch/bfe

Diffusione: UFCL, Distribuzione pubblicazioni, 3003 Berna · www.bbl.admin.ch/bundespublikationen

Numero di ordinazione 805.xxx i / 00.00 / 0000

Indice

1	Situazione iniziale	4
1.1	Introduzione	4
1.2	Basi legali	5
1.3	Inventario delle scorie	8
1.4	Lo smaltimento delle scorie radioattive in Svizzera	9
2	Il Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi	13
2.1	Obiettivi settoriali della Confederazione.....	13
2.2	Concezione e attuazione	14
2.3	Organizzazione del progetto.....	16
	2.3.1 Fase di concezione	16
	2.3.2 Fase di attuazione	18
2.4	Effetto e relazione tra il Piano settoriale e i piani direttori cantonali	20
2.5	Scadenario	21
3	Procedura e criteri di selezione dei siti per depositi in strati geologici profondi	23
3.1	Visione d'insieme della procedura di selezione.....	23
3.2	Criteri di sicurezza tecnica	23
3.3	Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione	24
3.4	Gestione dei conflitti	27
3.5	Procedura di selezione dei siti	27
3.6	Prima tappa: selezione delle potenziali regioni di ubicazione per i depositi di SDM e SAA.....	30
	3.6.1 Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione.....	30
	3.6.2 Applicazione dei criteri di sicurezza e di fattibilità tecnica	30
	3.6.3 Pianificazione del territorio, ambiente e aspetti socioeconomici.....	31
	3.6.4 Esame e approvazione.....	32
3.7	Seconda tappa: selezione di almeno due siti per i depositi di SDM e SAA	33
	3.7.1 Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione.....	33
	3.7.2 Applicazione dei criteri di sicurezza e di fattibilità tecnica	34
	3.7.3 Pianificazione del territorio, ambiente e aspetti socioeconomici.....	35
	3.7.4 Esame e approvazione.....	35
3.8	Terza tappa: selezione del sito e procedura di autorizzazione di massima 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.....	36
	3.8.4 Esame e approvazione.....	37
	Allegato I: descrizione e applicazione dei criteri di sicurezza e fattibilità tecnica	38
	Allegato II: Criteri ed indicatori di pianificazione del territorio.....	51
	Allegato III: Analisi di sicurezza provvisoria	53
	Allegato IV: Domanda di rilascio di un'autorizzazione di massima	54
	Allegato V: note esplicative per la procedura di partecipazione.....	55

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 di centrali nucleari e di 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 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 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 internazionale è stata avanzata da diversi ambienti politici. Le soluzioni internazionali 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 realizzazione 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, l'attuale generazione ha 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, nonché l'autorizzazione di massima, la licenza di costruzione e la licenza di esercizio. 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 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 e alla loro attribuzione ai depositi in strati geologici profondi, al piano operativo per la realizzazione dei depositi in strati geologici profondi, 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 di cui all'articolo 10 capoverso 11 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.

¹ L'articolo 10 OENu definisce i principi relativi alla progettazione di centrali nucleari.

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).² 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.*

² 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 rappresenta solo una piccola percentuale dell'esposizione media a radiazioni naturali; essa corrisponde a un decimo del valore limite fissato all'articolo 37 dell'ordinanza sulla radioprotezione (ORaP) per le persone non professionalmente esposte a radiazioni ed è esigua rispetto all'esposizione a radiazioni naturali nonché alla loro oscillazione locale. 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 CIPR³ 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 la fauna e la flora.

La legislazione sull'energia nucleare non stabilisce la procedura da seguire nella scelta dell'ubicazione di un deposito in strati geologici profondi. Tuttavia, 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. La procedura di selezione del sito per depositi di tutte le categorie di scorie è una parte essenziale di tale Piano. Essa costituisce una base importante del programma di gestione delle scorie, poiché tanto il programma di smaltimento ai sensi della LENu, quanto il piano finanziario in esso contenuto dipendono in misura determinante dalla procedura di selezione.

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 sottosectore. 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

La legge federale sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) esige che i conflitti ambientali derivanti da un progetto, come pure le loro soluzioni, siano presentati in un rapporto di impatto sull'ambiente. Tale rapporto comprende lo stato iniziale, il progetto, comprese le misure per la protezione dell'ambien-

³ 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

te, il carico inquinante non nucleare presumibile, le misure che permetterebbero un'ulteriore riduzione del carico inquinante, nonché il loro costo.

Secondo l'ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente (OEIA), i depositi in strati geologici profondi devono essere sottoposti a un esame dell'impatto sull'ambiente (EIA) plurifase: la 1^a fase (esame preliminare) è eseguita nel quadro della procedura di autorizzazione di massima (art. 12 segg. LENU), la 2^a fase (esame principale) 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'onori 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. L'obiettivo di una politica sostenibile deve però essere uno smaltimento sicuro e duraturo delle scorie radioattive, provenienti dalle centrali nucleari come pure dalle applicazioni della medicina, dell'industria e della ricerca, da parte delle generazioni che sono al beneficio di queste tecnologie. 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 Inventario delle scorie

Attualmente non è noto se in futuro, in Svizzera, verranno messe in servizio nuove centrali nucleari. La realizzazione di simili impianti richiede, per la procedura di autorizzazione e la costruzione, un arco di tempo di 15-20 anni; la procedura di selezione definita nella parte concettuale deve servire a designare 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 nell'autorizzazione di massima. Se, dopo il rilascio delle autorizzazioni di massima per depositi in strati geologici profondi si decide di costruire nuove centrali nucleari, per lo smaltimento del relativo volume di scorie radioattive vanno 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.

Al momento di designare le potenziali regioni di ubicazione deve essere descritta per sommi capi l'attribuzione delle scorie, poiché i requisiti posti alle ubicazioni 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.

In Svizzera, le scorie radioattive devono essere suddivise in vista del loro smaltimento nelle categorie seguenti (art. 51 OENu)⁴:

- 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): scorie con un contenuto di emettitori alfa superiore al valore di 20 000 Becquerel/g⁵ di scorie condizionate;
- c. scorie debolmente e mediamente radioattive (SDM): tutte le altre scorie radioattive.

Partendo da una 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 regione potenzialmente in grado di ospitare 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 delle categorie di scorie ai due tipi di deposito avviene nel quadro dell'autorizzazione di massima (art. 14, cpv. 2, lett. b LENU).

1.4 Lo smaltimento delle scorie radioattive in Svizzera

Una prima concezione per lo smaltimento nucleare in Svizzera è stata presentata nel febbraio 1978. Si trattava di una concezione fondata sull'idea del deposito in profondità, 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.

Il decreto federale concernente la legge sull'energia nucleare del 1978 richiedeva la prova dello smaltimento e immagazzinamento finale duraturo e sicuro delle scorie radioattive. Con il progetto «Garanzia» consegnato nel 1985, la Nagra fu in grado di soddisfare questo requisito. Nel giugno 1988, il Consiglio federale constatò che la prova dello smaltimento per le scorie debolmente e mediamente radioattive era stata fornita. In merito alle scorie altamente radioattive e alfatossiche, il Consiglio federale considerò fornite sia la prova della sicurezza, sia quella di fattibilità, ma non la prova dell'ubicazione (dimostrazione dell'esistenza di un corpo roccioso sufficientemente esteso con le proprietà richieste), che considerava il basamento cristallino della Svizzera settentrionale. Il Consiglio federale invitò i titolari di licenze per centrali nucleari a proseguire nelle attività di ricerca estendendole alle rocce ospitanti non cristalline (sedimenti).

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 del «deposito geologico a lungo termine controllato», che combina il deposito finale con la possibilità del ricupero o della reversibilità. Fino alla chiusura del deposito, il mo-

⁴ Prima dell'entrata in vigore della nuova OENu, al posto della categoria SAT vi era la categoria SML (scorie mediamente radioattive di lunga durata).

⁵ Becquerel (Bq): unità di misura dell'attività di un radionuclide. 1 Bq = 1 disintegrazione al secondo.

dello 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. Sull'arco di diverse generazioni sono previste misure di sorveglianza, controllo e manutenzione. 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 agli impianti 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 edifici e gli impianti adibiti alla fornitura dei contenitori delle scorie e alla 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 delle parti sotterranee degli impianti. La superficie necessaria per la struttura di accoglienza è pari a ca. 50'000 m² (ca. 200m x 250m); ciò corrisponde alla superficie di una PMI di medie dimensioni. La superficie delle 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, il margine di manovra per gli impianti in superficie è maggiore. Questo margine di manovra va sfruttato in collaborazione con le regioni di ubicazione per realizzare impianti che, oltre ad essere compatibili con la pianificazione del territorio e la protezione dell'ambiente, tengono conto delle esigenze regionali.

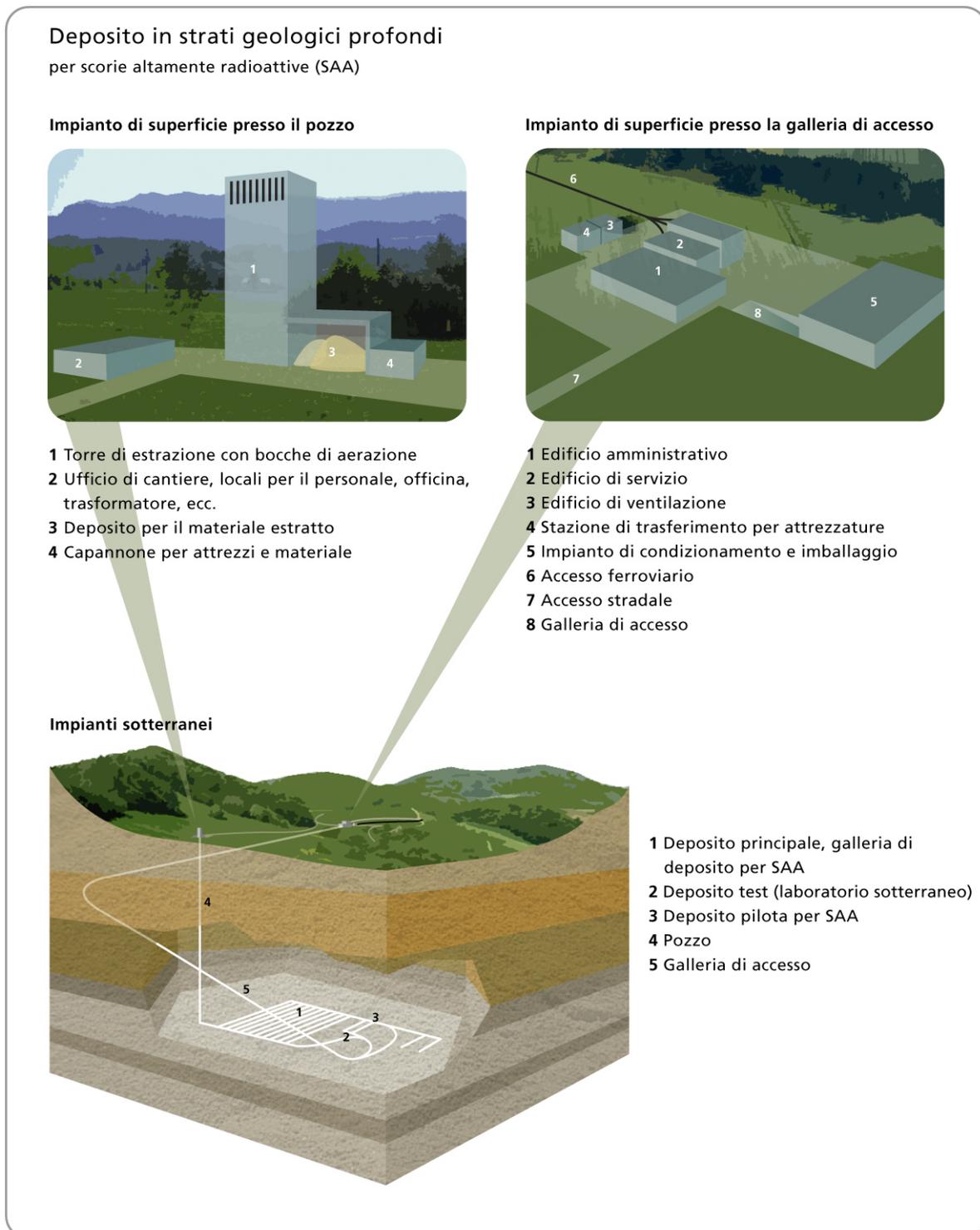


Figura 1: modello concettuale di un deposito in strati geologici profondi per scorie altamente radioattive (SAA)

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 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. 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.

Scorie debolmente e mediamente radioattive (SDM)

Agli inizi degli anni Ottanta, la Nagra eseguì una procedura di selezione a più livelli. In base alle conoscenze acquisite, inoltrò la domanda di sondaggio per eseguire indagini geologiche in tre ubicazioni: Oberbauenstock (Uri), Bois de la Glaive (Vaud) e Piz Pian Grand (Grigioni). 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. Dopo il 1985, oltre alle tre ubicazioni prescelte per i sondaggi, è stato integrato nella procedura il sito del Wellenberg. I siti a confronto erano quindi diventati quattro. Nel 1993, dopo avere consultato le autorità, la Nagra optò per il sito del Wellenberg, nel Cantone di Nidvaldo, e inoltrò in seguito una domanda di autorizzazione di massima. 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, la popolazione del Cantone di Nidvaldo respinse il rilascio di una concessione⁶ così come la presa di posizione del Governo cantonale in merito all'autorizzazione di massima. La procedura per il rilascio dell'autorizzazione di massima è stata sospesa. Nel 2002, la GNW ritirò la domanda.

Il progetto bloccato fu quindi suddiviso in due tappe: il primo passo prevedeva la realizzazione di una galleria di sondaggio per eseguire ulteriori accertamenti sull'idoneità del sito. In caso di responso positivo, in un secondo passo si sarebbe potuto richiedere l'autorizzazione per la realizzazione del deposito. Inoltre era stata adeguata la concezione del deposito. Nel gennaio 2001, la GNW presentò una domanda di concessione per una galleria di sondaggio. Nel settembre 2001, il Governo nidvaldese accolse la domanda di concessione. Ma un anno dopo, nel settembre 2002, il popolo respinse nuovamente in votazione il rilascio della concessione. Per ragioni politiche, il progetto del Wellenberg fu quindi abbandonato. Oggi la ricerca di ubicazioni adeguate deve riprendere da capo.

Scorie altamente radioattive (SAA)

Per le scorie altamente radioattive, inclusi gli elementi combustibili esausti e le scorie mediamente radioattive di lunga durata⁷, la Nagra ha cercato di provare la fattibilità di depositi in strati geologici profondi su due potenziali rocce ospitanti.

Nell'ambito del progetto «Garanzia» (1985) la Nagra esaminò l'idoneità del basamento cristallino della Svizzera settentrionale. 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 dell'ubicazione non fosse sufficiente e richiese l'ampliamento della ricerca alle rocce sedimentarie.

Nel 1994, in seguito a un'ampia procedura di selezione per eliminazione delle regioni e delle formazioni di roccia ospitante non appropriate, la Nagra, d'intesa con le autorità federali, decise di approfondire le indagini sulle rocce sedimentarie nell'argilla opalina del Weinland zurighese e inoltrò una domanda per adottare provvedimenti preparativi. La selezione è stata effettuata in base a criteri di sicurezza. La procedura è stata valutata conforme ai requisiti internazionali dalla Divisione principale per la sicurezza degli impianti nucleari (DSN) e dall'ente tedesco "Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte" (AkEnd). La AkEnd ha definito giustificata la scelta, determinata da motivi di sicurezza, del

⁶ Secondo la LENU, oggi non è più necessaria l'autorizzazione cantonale.

⁷ Oggi è usata la designazione «scorie alfatossiche» (cfr. nota 4).

Weinland zurighese quale opzione da preferire per la realizzazione in Svizzera di un deposito in profondità per scorie altamente radioattive.

Dopo il 1994, sono state valutate nel dettaglio le caratteristiche dell'argilla opalina in quanto roccia ospitante e quelle della zona in esame, il Weinland zurighese, mediante misurazioni sismiche, una trivellazione in profondità nella regione e analisi nel quadro del programma internazionale di ricerca del laboratorio sotterraneo del Mont Terri (Giura). Sulla scorta dei risultati di queste indagini e di ulteriori studi di ampio respiro, nel dicembre 2002 la Nagra ha inoltrato la prova di smaltimento per gli elementi combustibili esausti, le scorie altamente radioattive vetrificate e le scorie mediamente radioattive di lunga durata, costituita sulla base dell'argilla opalina del Weinland zurighese. Le autorità e commissioni competenti (DSN, CSI, e CSSR) hanno esaminato il progetto inoltrato e ritenuto che la prova di smaltimento era stata fornita.

Il testo sarà aggiornato dopo la decisione del Consiglio federale in merito alla prova di smaltimento

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 regioni di ubicazione e dei siti;
- disciplina la procedura di selezione che, attraverso una scelta delle potenziali regioni 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 alle 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 parte concettuale, prende il via la procedura di selezione (*attuazione*). Essa procede per gradi: dapprima vengono scelte potenziali regioni di ubicazione e poi le ubicazioni vere e proprie, che vengono confrontate e definite a livello di pianificazione del territorio. Infine, l'attuazione porta 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 del Piano settoriale sono le schede di coordinamento. Esse consentono, secondo le procedure e i criteri stabiliti nella *parte concettuale*, di articolare la selezione in tre tappe: eliminazione progressiva e scelta delle potenziali regioni di ubicazione in tutta la Svizzera, designazione di un sito idoneo per la realizzazione di un deposito in strati geologici profondi per ogni categoria di scorie (SDM e SAA).

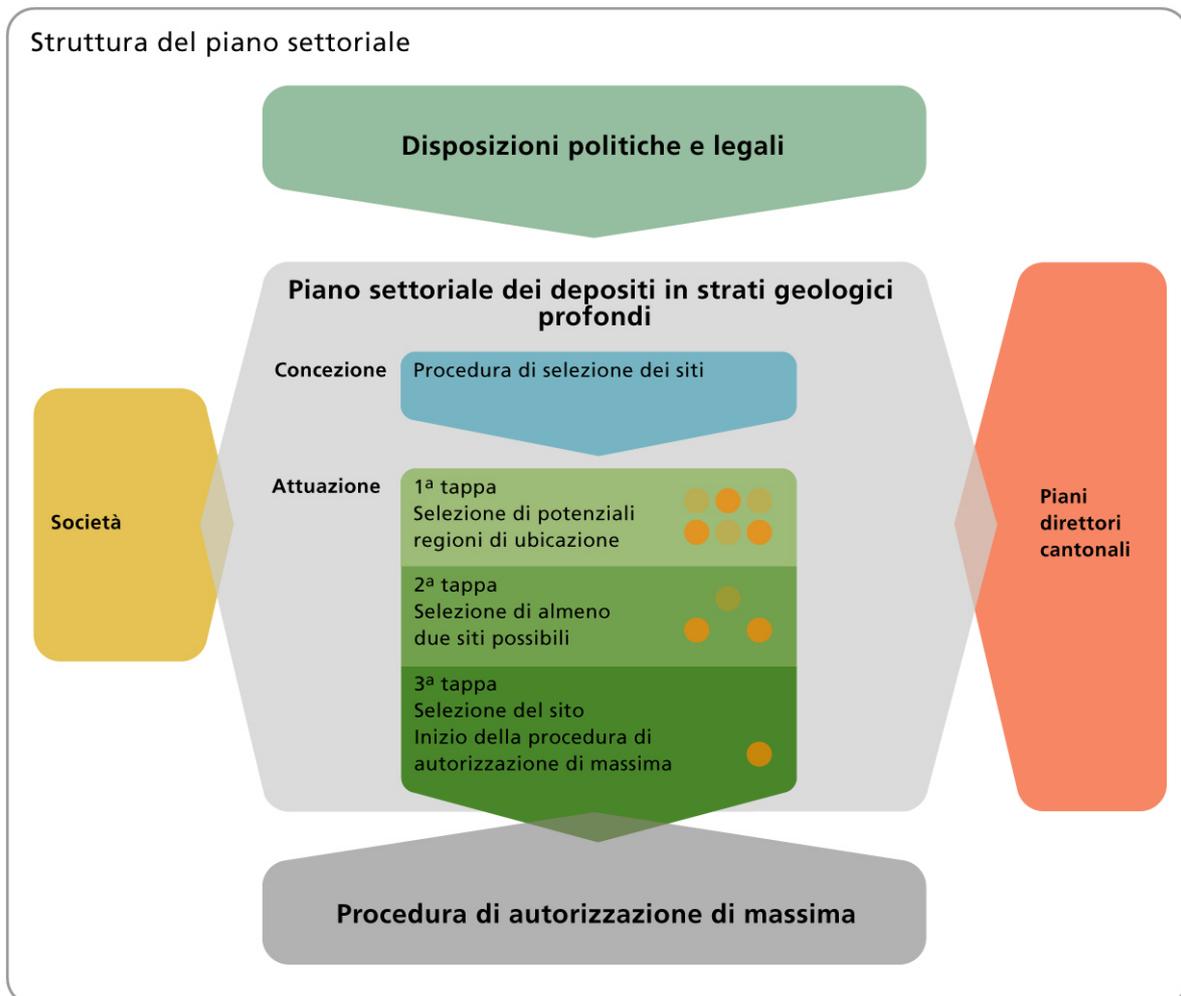


Figura 2: struttura del Piano settoriale

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 accompagnatorie lo sviluppo delle regioni di ubicazione designate, 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 regioni di ubicazione e infine i siti veri e propri dei depositi in strati geologici profondi. L'Ufficio federale dell'energia, nonché altre autorità federali incaricate, vigilano sulle attività dei responsabili dello smaltimento e, dopo ogni eliminazione, procedono, secondo criteri e aspetti predefiniti, a una valutazione delle regioni o dei siti selezionati.

2.3 Organizzazione del progetto

La responsabilità della procedura del Piano settoriale incombe all'Ufficio federale dell'energia (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 le potenziali regioni di ubicazione possano partecipare ai processi decisionali. Ciò consente una chiara separazione dei compiti fra la Confederazione e i responsabili dello smaltimento. Con il Piano settoriale, il Consiglio federale definisce la procedura di selezione. L'Ufficio federale dell'energia dirige la sua attuazione, coordina i controlli da parte delle autorità, mette a punto e aggiorna le schede di coordinamento, le quali, dopo un'ampia procedura di partecipazione, sono sottoposte per approvazione e integrazione nel Piano settoriale al Consiglio federale o al DATEC. I responsabili dello smaltimento devono procedere progressivamente alla selezione e alla valutazione di potenziali regioni di ubicazione, e infine di siti di deposito da sottoporre per esame alle autorità.

2.3.1 Fase di concezione

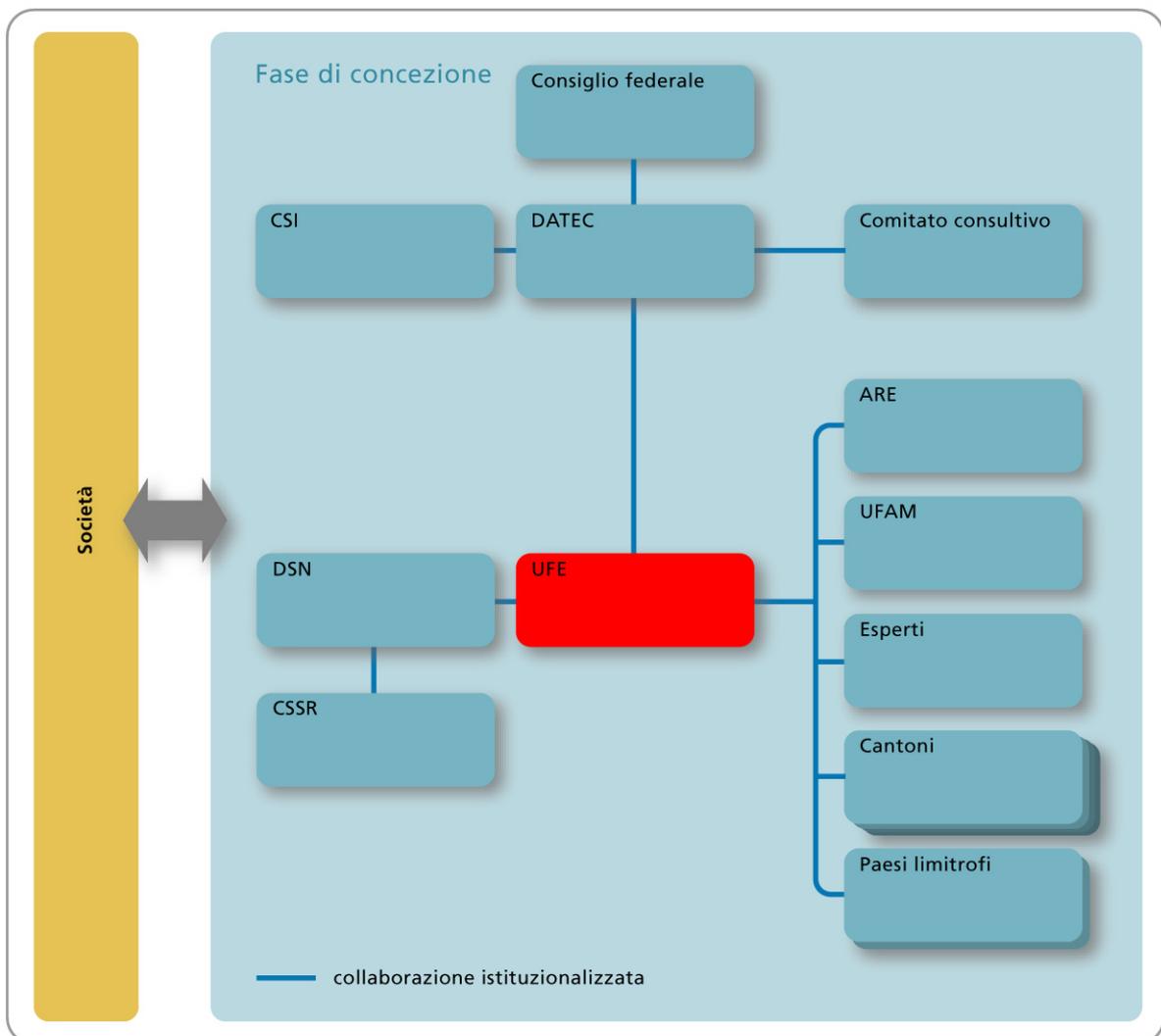


Figura 3: organigramma della fase di concezione

L'autorità responsabile della procedura per il Piano settoriale è l'Ufficio federale dell'energia (UFE). Esso 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 docu-

menti 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 e dal Comitato consultivo, appositamente istituito per l'approntamento del Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi. Entrambi questi organi 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.

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.

Un ruolo importante nella fase di concezione spetta anche ai Cantoni. È previsto che essi partecipino alla messa a punto della parte concettuale affinché si possano prendere in considerazione gli 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. Infine, 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
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	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	Prende posizione sulla parte concettuale nel quadro della collaborazione e della consultazione

Durante la fase di attuazione, le competenze non subiscono modifiche sostanziali. L'UFE rimane l'autorità responsabile della procedura e coordina tutti i lavori. Anche gli organi consultivi rimangono essenzialmente gli stessi. L'unico cambiamento riguarda il Comitato consultivo. Conclusa la fase di concezione, esso sarà verosimilmente sostituito da un «Consiglio di gestione», anch'esso con funzione consultiva nei confronti del DATEC⁸.

Il Consiglio federale approva le schede di coordinamento nella 1^a e nella 3^a tappa e rilascia l'autorizzazione di massima. Il DATEC approva le schede di coordinamento nella 2^a tappa.

Un ruolo centrale spetta a questo punto ai responsabili dello smaltimento⁹. Secondo quanto previsto nella parte concettuale, questi ultimi propongono, in tre fasi, potenziali regioni di ubicazione e in seguito siti concreti, e motivano le loro scelte in un rapporto all'attenzione delle autorità.

Consiglio federale (CF)	Approva le schede di coordinamento nella 1 ^a tappa (informazione preliminare) e nella 3 ^a tappa (definizione del sito nel Piano settoriale) e rilascia l'autorizzazione di massima.
DATEC	Sorveglia e dirige i lavori concernenti il Piano settoriale e approva le schede di coordinamento nella 2 ^a tappa (risultato intermedio)
CSI	Consiglia il CF e il DATEC nelle questioni di sicurezza tecnica e prende posizione in merito a tali questioni
Consiglio di gestione	Consiglia il DATEC e l'UFE
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 nel quadro dell'EIA (1 ^a fase)
DSN	Esamina e valuta gli aspetti di sicurezza tecnica del Piano settoriale
CSSR	Consiglia la DSN
Esperti	Sostengono l'UFE in altri ambiti specifici
Responsabili dello smaltimento	Secondo le direttive della parte concettuale, essi propongono potenziali regioni di ubicazione e infine un sito idoneo, lo valutano e ne domandano l'integrazione nel Piano settoriale. Sono responsabili della 1 ^a fase dell'EIA e inoltrano il rapporto sull'impatto ambientale unitamente alla domanda di autorizzazione di massima
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).
Paesi limitrofi interessati	Prendono posizione sulle schede di coordinamento nel quadro della collaborazione e della consultazione

⁸ 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.

⁹ 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.

Società	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 eventuali nuove centrali nucleari sottostà al referendum facoltativo.
Regioni	Rappresentano i propri interessi nel quadro della partecipazione definita nella parte concettuale
Gruppo di accompagnamento	Assicura il tempestivo coordinamento fra i rappresentanti dei governi dei Cantoni interessati e dei Paesi limitrofi e accompagna l'UFE nella procedura di selezione.

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).

Le disposizioni del Piano settoriale riguardanti la scelta del sito sono vincolanti per le autorità. Per i piani direttori cantonali, queste disposizioni valgono come punto di partenza. È 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.

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



Procedura	Scadenza	Risultato
Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi Elaborazione della parte concettuale	2007	Approvazione da parte del Consiglio federale
Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi Attuazione	fino al 2014/16 ¹	<ul style="list-style-type: none"> Selezione di un certo numero di regioni ritenute adeguate in base a criteri di sicurezza tecnica e integrazione nel piano settoriale da parte del Consiglio federale (informazione preliminare): 2.5 anni. Creazione della partecipazione, esame delle conseguenze socioeconomiche, valutazione degli aspetti legati alla pianificazione del territorio, concretizzazione dei progetti per almeno due siti: 2.5 anni (risultato intermedio). Preparazione e inoltro della domanda di autorizzazione di massima (se necessario, indagini geologiche; ad esempio sismica, sondaggi): 2.5 - 4.5 anni.
Procedura di autorizzazione di massima	fino al 2016/18	Decisione del Consiglio federale in merito al rilascio dell'autorizzazione di massima e approvazione della scheda di coordinamento (definizione): 1.5 anni.
	fino al 2018/20	Approvazione dell'autorizzazione di massima da parte del Parlamento ed eventuale decisione popolare: 2 anni.
Procedura di licenza di costruzione	fino al 2022/28	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.
Costruzione ed esercizio del laboratorio sotterraneo e delle caverne, licenza di esercizio	SDM 2028/35 SAA 2038/45	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.
Messa in esercizio	SDM dal 2030 SAA dal 2040	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 5: scadenario 2006-2035/45

¹⁾ La durata dipende in misura determinante dalla necessità di eseguire ulteriori trivellazioni di prova.

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 direttive e 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, partendo dall'insieme del territorio svizzero, 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. Tuttavia, nell'ambito della procedura di selezione delle potenziali regioni, si richiede sin dall'inizio di definire 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 regioni di ubicazione e in seguito proporre siti concreti. A tale scopo, la procedura del Piano settoriale considera le esigenze 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 la pianificazione del territorio, l'ambiente, l'economia e la società vanno affrontati in collaborazione con le regioni interessate.

3.2 Criteri di sicurezza tecnica

Per individuare possibili regioni di ubicazione e siti si devono considerare vari aspetti. Innanzi tutto vanno applicati 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 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 attivo nel contenimento?

- Dove vi sono potenziali rocce ospitanti con configurazione idonea (formazione, disposizione, profondità, spessore, accessibilità)?

I criteri di sicurezza tecnica sono inizialmente di natura qualitativa. La selezione 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, i criteri o le caratteristiche da valutare sono interdipendenti per quanto riguarda la loro incidenza sulla sicurezza. Inoltre, dipendono 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 per la valutazione, sotto il profilo della sicurezza tecnica, delle possibili regioni di ubicazione e dei siti, nonché per la scelta del sito.

3.3 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.

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 6.



Figura 6: 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 dalla Confederazione 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 7.



Figura 7: 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.¹⁰

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 sono tenuti a documentare ogni fase in modo trasparente e comprensibile per l'opinione pubblica. 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.

¹⁰ I criteri della procedura di partecipazione e osservazioni generali al riguardo si trovano nell'Allegato IV.

3.4 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 accompagnamento per i conflitti irrisolti. 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).

3.5 Procedura di selezione dei siti

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

La prima tappa comporta l'identificazione di diverse potenziali regioni di ubicazione per un deposito di SDM o di SAA in grado di ospitare le quantità verosimilmente prodotte dalle cinque centrali nucleari esistenti, nonché dalla medicina, dall'industria e dalla ricerca. Conformemente ai criteri tecnici di selezione di cui all'Allegato I, i responsabili dello smaltimento propongono potenziali regioni di ubicazione e motivano le loro scelte in un rapporto all'attenzione dell'UFE.

I Cantoni, le regioni e i Paesi limitrofi interessati sono informati dall'UFE; in seguito avviene una prima procedura di coordinamento nell'ottica della pianificazione del territorio con i Cantoni e viene istituito un gruppo di accompagnamento composto da rappresentanti delle autorità politiche dei Cantoni e dei Paesi limitrofi interessati, e della Confederazione. In collaborazione con i Cantoni interessati e i responsabili dello smaltimento, l'UFE e l'ARE verificano 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.

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

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

La seconda tappa è essenzialmente dedicata all'esame degli aspetti di pianificazione del territorio e all'approntamento di basi socioeconomiche. Inoltre, in collaborazione con le regioni interessate, i responsabili dello smaltimento elaborano proposte per l'allestimento delle necessarie infrastrutture di superficie e, in funzione di queste ultime, definiscono le parti sotterranee del deposito. Dopo una valutazione comparativa delle diverse ubicazioni, 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.

Per questi siti, la valutazione criteriale della sicurezza e della geologia effettuata nella prima tappa è completata da un'analisi provvisoria della sicurezza (Allegato III).

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 de-

finizione 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 accompagnatorie 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 accompagnamento. 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 approvate dal DATEC, integrate come risultato intermedio nel Piano settoriale. Le altre 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 d'indennità e proposte 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.

La figura 8 fornisce una visione d'insieme delle tre tappe, delle attività e delle competenze descritte in dettaglio nei capitoli successivi.

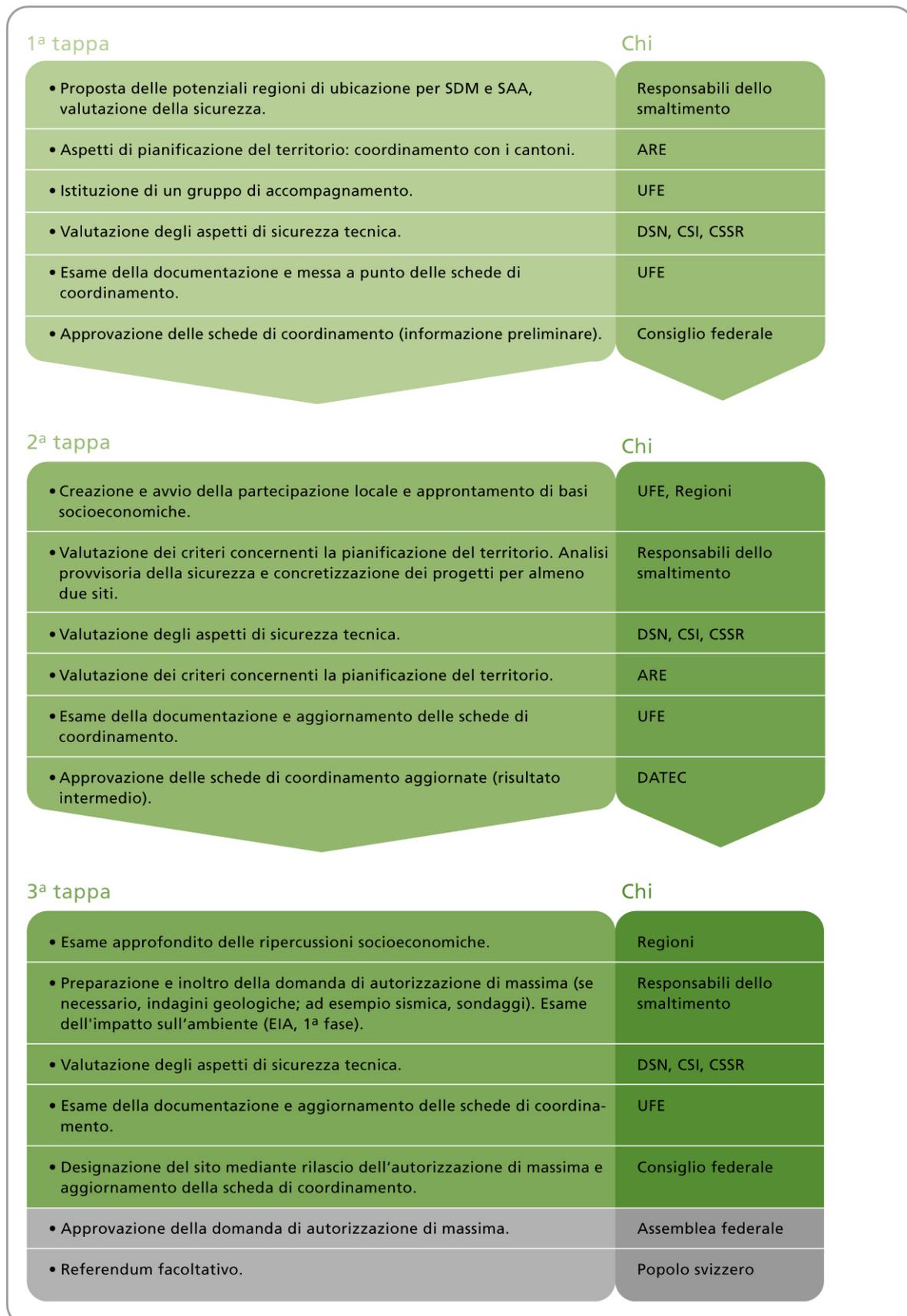


Figura 8: spiegazioni relative all'attuazione in tre tappe

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

3.6.1 Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione

I responsabili dello smaltimento propongono potenziali regioni di ubicazione in base ai criteri di sicurezza tecnica. La Confederazione si mette in contatto con i Cantoni e i Paesi limitrofi che entrano in linea di conto come possibili regioni di ubicazione o che sono interessati come Cantoni o Paesi confinanti. Quindi, Confederazione e Cantoni informano congiuntamente le regioni interessate.

Una volta inoltrata la documentazione da parte dei responsabili dello smaltimento, che costituisce una base importante per l'informazione preliminare, e informate le regioni interessate, 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 è incaricato di seguire i lavori e garantisce lo scambio tempestivo di informazioni fra Cantoni e Paesi limitrofi interessati, regioni e Confederazione. 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 serve da piattaforma di informazione per le questioni di rilevanza politica in relazione alla procedura di selezione. Esso assicura il tempestivo coordinamento fra i rappresentanti dei governi dei Cantoni interessati e dei Paesi limitrofi e accompagna l'UFE nella procedura di selezione. Può formulare raccomandazioni all'attenzione della Confederazione, in particolare per individuare eventuali conflitti con la pianificazione cantonale e sovregionale del territorio e dello sviluppo a lungo termine, e indicare soluzioni prima che le regioni 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, le regioni interessate 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.

3.6.2 Applicazione dei criteri di sicurezza e di fattibilità tecnica

I responsabili dello smaltimento devono descrivere e valutare la procedura di selezione e le regioni di ubicazione da loro proposte sotto il profilo della sicurezza e della fattibilità tecnica. La valutazione avviene secondo i gruppi di criteri riportati nella tabella 1 e definiti nell'Allegato I, tenendo conto del previsto inventario delle scorie e del dimensionamento provvisorio delle barriere tecniche.

La valutazione avviene in base ai criteri. Questi ultimi 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 Permeabilità 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 per la valutazione del sito in base alla sicurezza e alla fattibilità 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 contenimento¹¹. I criteri del gruppo 2 garantiscono che l'effetto barriera dia garanzia d'efficacia anche a lungo termine, 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 infine la fattibilità tecnica e l'idoneità.

3.6.3 Pianificazione del territorio, ambiente e aspetti socioeconomici

La verifica della fattibilità di principio, che stabilisce se una regione deve essere esclusa a causa di sostanziali conflitti legati alla pianificazione del territorio, 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.

Questa procedura consente di individuare tempestivamente i conflitti fondamentali e 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.

¹¹ **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.

Criteria di pianificazione del territorio per la selezione del sito

Dimensione della sostenibilità	Criteri di valutazione
1. Società	1.1 Urbanizzazione 1.2 Infrastrutture per l'urbanizzazione 1.3 Vie di trasporto
2. Economia	2.1 Redditività 2.2 Sviluppo regionale / vantaggi comparativi del sito 2.3 Turismo / tempo libero 2.4 Agricoltura / sigillazione del suolo 2.5 Sfruttamento del sottosuolo
3. Ambiente	3.1 Protezione della natura e dell'ambiente 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

Tabella 2: criteri di pianificazione del territorio per la selezione delle regioni d'ubicazione

3.6.4 Esame e approvazione

I responsabili dello smaltimento documentano e motivano le loro proposte relative alle potenziali regioni di ubicazione in un rapporto sulla sicurezza tecnica all'attenzione dell'UFE.

Valutando, sotto il profilo della sicurezza tecnica, le regioni 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 (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 regioni di ubicazione, hanno tenuto adeguatamente conto dei criteri fissati?
- Il modo di procedere dei responsabili dello smaltimento nell'elaborare le proposte di potenziali regioni 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 regioni 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.

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

3.7.1 Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione

Dopo l'informazione preliminare, l'UFE istituisce degli organi di partecipazione nelle regioni di ubicazione designate (cfr. Allegato V). L'UFE informa le regioni e i Cantoni interessati in merito all'impostazione delle procedure di partecipazione, definisce le regioni di ubicazione (estensione, Comuni interessati) in collaborazione con il gruppo di accompagnamento ed è responsabile dell'istituzione degli organi di partecipazione. A tale scopo, occorre in particolare precisare il concetto di «regione». 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 alle regioni interessate sono assunte, previa approvazione dell'UFE, dai responsabili dello smaltimento. 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.

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 accompagnamento 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 accompagnamento che devono ancora essere approfondite dal punto di vista della regione.

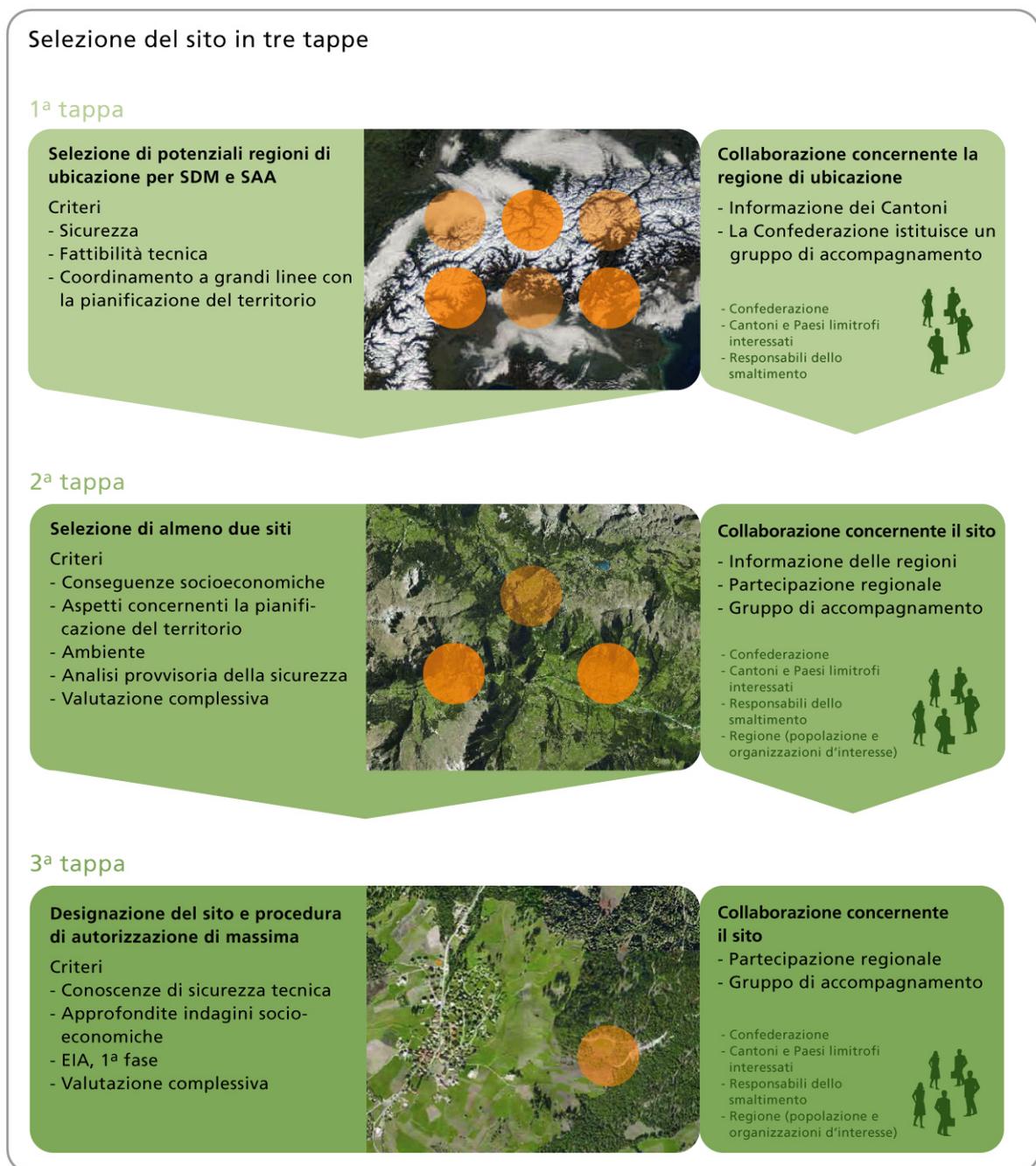


Figura 9: procedura di selezione e partecipazione

3.7.2 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 almeno due siti ed eseguono per ognuno una prima analisi provvisoria della sicurezza per l'eventuale 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. In base ai risultati dell'analisi provvisoria della sicurezza vengono stabiliti i requisiti quantitativi minimi specifici per ciascun sito.

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.

3.7.3 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 come indicato nella tabella 2 e nell'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 le risorse naturali 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 degli 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.

3.7.4 Esame e approvazione

I responsabili dello smaltimento documentano e motivano la loro scelta di due siti 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.

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 DATEC.

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

3.8.1 Cooperazione, consultazione, informazione e partecipazione

Nei siti scelti, gli organi di partecipazione servono all'ulteriore accompagnamento del progetto, in particolare per quanto riguarda il chiarimento 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.

3.8.2 Applicazione dei criteri di sicurezza e di fattibilità tecnica

I responsabili della gestione devono rendere comparabili le conoscenze geologiche dei siti scelti per poter procedere a un loro raffronto sotto il profilo della sicurezza tecnica prima di poter designare un sito per l'inoltro di una domanda di autorizzazione di massima (Allegato IV). 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, 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 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.

Nel quadro della procedura di autorizzazione di massima, i responsabili dello smaltimento svolgono un esame dell'impatto sull'ambiente (EIA, 1a fase).

3.8.3 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 3ª 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, 1ª fase) e sul coordinamento con la pianificazione del territorio, inoltrandolo all'UFE unitamente agli altri documenti del dossier.

3.8.4 Esame e approvazione

I responsabili dello smaltimento inoltrano all'UFE la domanda di autorizzazione di massima insieme alla documentazione secondo l'articolo 23 LENU 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, dopodiché ha luogo una consultazione su vasta scala ai sensi della legge sulla pianificazione del territorio.

Il Consiglio federale decide in merito al rilascio dell'autorizzazione di massima unitamente all'integrazione del sito nel Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi. 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.

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 attivo 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 del massiccio roccioso attivo 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 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 del massiccio roccioso attivo nel contenimento per struttura e dimensioni sono tali che la maggior parte del radionuclide viene trattenuto dalla roccia ospitante o dalla zona del massiccio roccioso attivo nel contenimento.

<i>Gruppo di criteri</i>	1 Proprietà della roccia ospitante e della zona di massiccio roccioso attivo nel contenimento
<i>Criterio</i>	1.2 Permeabilità idraulica
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le proprietà della roccia ospitante o della zona del massiccio roccioso attivo nel contenimento riguardo al trasporto di acqua e delle sostanze che contiene. 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 e la delimitazione dei diversi livelli di falda, tipi di isotopi 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.

<i>Gruppo di criteri</i>	1 Proprietà della roccia ospitante e della zona di massiccio roccioso attivo nel contenimento
<i>Criterio</i>	1.3 Condizioni geochemiche
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le condizioni geochemiche nella roccia ospitante (valore pH e condizio-

	ni 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 attivo 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 dalla zona del massiccio roccioso attivo 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 radionuclide che degrada nella roccia e che pertanto non raggiunge 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 spaccature o faglie, riattivazione di disturbi geologici, formazione di nuove vie di flusso d'acqua), fenomeni geochimici (processo di scioglimento, formazione di carsismo, interazioni acqua-roccia) o eventi geologici rari quali 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 in cui 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 del massiccio roccioso attivo nel con-

	tenimento (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, interazioni chimiche e formazione di minerali secondari, zone di disgregazione della roccia). 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 del massiccio roccioso attivo 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 della regione 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, 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 del massiccio roccioso attivo 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 del massiccio roccioso attivo 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 del massiccio roccioso attivo 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 regioni di ubicazione

Per l'elaborazione delle proposte di siti idonei 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 attivo nel contenimento?
- Dove vi sono potenziali rocce ospitanti con configurazione idonea (formazione, disposizione, profondità, spessore, accessibilità)?

Per l'elaborazione delle proposte relative alle regioni di ubicazione occorre seguire la seguente procedura a tappe:

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

I responsabili dello smaltimento devono descrivere il piano di sicurezza per il previsto inventario delle scorie, e in seguito, sulla scorta di generiche considerazioni di sicurezza¹², elaborare le esigenze 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. 10),
- 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:
 - periodo di tempo considerato,
 - depositi profondi, grandezza e spazio necessario per i depositi,
 - spessore, estensione laterale e permeabilità della roccia ospitante o della zona del massiccio roccioso attivo nel contenimento.

¹² Tenuto conto dell'inventario delle scorie e della struttura della barriera nonché di un modello della situazione geologica, la **considerazione generica sulla sicurezza** è un'analisi quantitativa del potere di contenimento e di ritenzione dell'intero sistema o di parti di esso. In relazione alla barriera tecnica e geologica, l'analisi si basa su caratteristiche generiche dei materiali (generalmente, tipiche) se i valori specifici non sono conosciuti o facilmente rilevabili. In base alla considerazione generica sulla sicurezza si motivano gli attesi contributi minimi degli elementi del sistema delle barriere, le esigenze quantitative poste alla roccia ospitante e una delimitazione (attuazione) della scala di valutazione qualitativa dei criteri di sicurezza tecnica.

- 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). Il metro di misura è costituito da valori basati sull'esperienza o dai risultati di generiche considerazioni sulla sicurezza. Oltre alla scala di valutazione qualitativa occorre descrivere la procedura per la valutazione riassuntiva dei criteri.

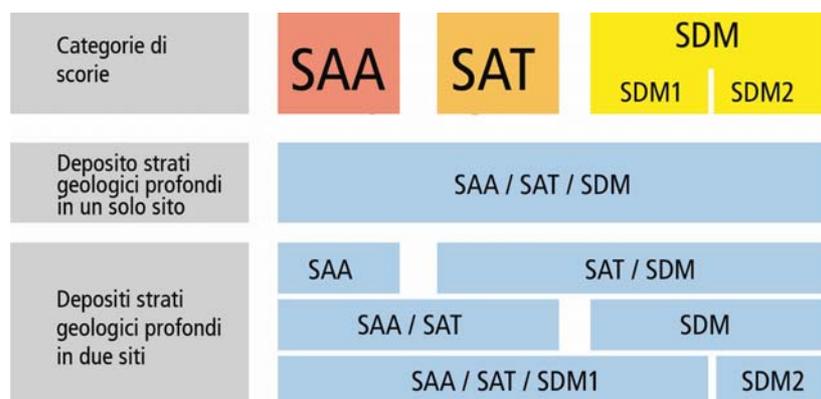


Figura 10: Categorie di scorie e possibili attribuzioni a depositi geologici profondi

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 e SDM2, figura 10: all'occorrenza, i flussi di scorie possono essere ulteriormente suddivisi in base a considerazione 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, zone con attività 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

Per l'identificazione di rocce ospitanti o di zone di massiccio roccioso attivo 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, la permeabilità idraulica (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 attivo nel contenimento idonee, in configurazioni adeguate, occorre valutare i seguenti aspetti e criteri:

- Profondità del deposito, spessore, estensione laterale, elementi geologici determinanti per la realizzazione del deposito (criterio 1.1).
- 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 (criterio 4.2).
- Elementi neotettonici potenzialmente attivi (movimenti differenziali) su scala regionale 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 regioni 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: Tappa 1: panoramica dei passi 1 - 4 e degli aspetti e criteri da considerare

Passo	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 poste alla roccia ospitante e alla situazione geologica - Scala di valutazione qualitativa per i restanti criteri 		<p>Volume di scorie, inventario dei nuclidi, tossicità</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, neotettonica attiva	2.1 Stabilità delle proprietà del sito e della roccia 3.3 Prevedibilità dei cambiamenti a lungo termine	Modelli geodinamici, movimenti recenti, sismicità
	Complessità geologica	3.2 Possibilità di esplorare le condizioni spaziali	Modello regionale dei disturbi, condizioni di deposito e continuità degli strati
3. Identificazione di rocce ospitanti o zone del massiccio roccioso attivo nel contenimento, potenzialmente idonee	Spessore ed estensione laterale	1.1 Estensione spaziale	Spessore ed estensione degli strati
	Conducibilità d'acqua	1.2 Permeabilità idraulica	Conducibilità idraulica, gradiente, tempo di deflusso dell'acqua (tipi di isotopi).
	Geochemica	1.3 Condizioni geochemiche	pH, condizioni Redox, salinità, potere di sorbimento

	Vie preferenziali di trasporto	1.4 Vie di contaminazione	Meccanismi della rete di fessure vs. elemento di porosità equivalente, trasmissività delle vie preferenziali di trasporto, potere di sigillazione
	Comportamento a lungo termine della roccia ospitante	2.1 Stabilità delle proprietà del sito e della roccia	Cambiamenti a lungo termine, possibilità che si creino 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, deformazioni/stacchi di roccia
	Resistenza e proprietà di deformazione della roccia e del massiccio	4.1 Proprietà e condizioni di meccanica delle rocce	Evitare sedimenti non o poco consolidati
	Complessità geologica e possibilità di caratterizzarla	3.1 Possibilità di caratterizzare le rocce	Omogeneità, 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
	Influsso dell'erosione	2.2 Erosione	Capacità d'erosione, profondità, scansare 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 potabile
	Condizioni geotecniche e idrogeologiche, conduzione naturale di gas	4.2 Accessi sotterranei e ritenzione dell'acqua	Accesso alle opere sotterranee, 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
	Complessità geologica	3.2 Possibilità di esplorare le condizioni spaziali	Possibilità di sismica 3D, sondaggi

Una volta svolti questi quattro passi, i responsabili dello smaltimento devono procedere a una valutazione riassuntiva delle regioni di ubicazione sulla scorta dei criteri di sicurezza e di fattibilità tecnica secondo la tabella 1. I risultati vanno sintetizzati in un rapporto nel quale i responsabili presentano proposte di potenziali regioni di ubicazione.

Verifica della sicurezza e fattibilità tecnica

Valutando, sotto il profilo della sicurezza tecnica, le regioni 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 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 regioni di ubicazione, hanno tenuto adeguatamente conto dei criteri fissati?
- Il modo di procedere dei responsabili dello smaltimento nell'elaborare le proposte di potenziali regioni 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 siti proposti e approvati nel quadro della prima tappa, tenendo conto della sicurezza, della fattibilità tecnica, di aspetti di pianificazione del territorio, economici e socioeconomici; per almeno due di questi siti, si propone l'integrazione nelle schede di coordinamento come risultato intermedio. L'elaborazione delle proposte avviene in due passi successivi:

Primo passo: designazione dei siti nelle regioni scelte

Nelle regioni selezionate, conformemente alla parte concettuale del Piano settoriale 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. Il risultato dev'essere almeno un sito per regione.

Per tutti i siti così identificati vengono eseguite valutazioni di sicurezza comprendenti un'analisi qualitativa, basata su criteri di sicurezza tecnica, e un'analisi quantitativa delle funzioni di sicurezza. Quest'ultima fornisce una prima stima quantitativa del confinamento delle scorie e dell'eventuale liberazione di radionuclidi.

Secondo passo: selezione di almeno due siti

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

- Non può essere proposto come risultato intermedio nessun sito che, secondo criteri di sicurezza tecnica e la valutazione quantitativa, è stato esplicitamente giudicato come meno favorevole rispetto agli altri.
- Gli aspetti economici e socioeconomici sono determinanti per la scelta solo se, sotto il profilo della sicurezza, i siti sono comparabili.

Per i siti proposti, i responsabili dello smaltimento svolgono un'analisi di sicurezza provvisoria (cfr. Allegato III). Partendo dall'inventario delle scorie e dalle proprietà delle barriere tecniche previste 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 responsabili dello smaltimento devono documentare in un rapporto la procedura e i risultati della seconda tappa e giustificare la 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 regioni di ubicazione, hanno tenuto adeguatamente conto dei criteri fissati?
- Il modo di procedere dei responsabili dello smaltimento nell'elaborare le proposte di potenziali regioni 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 per i siti scelti come risultato intermedio 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, in collaborazione con le regioni interessate, i responsabili dello smaltimento scelgono il sito dove realizzare il deposito in strati geologici profondi e preparano la domanda di autorizzazione di massima. Questi due obiettivi conducono ai seguenti passi:

Scelta del sito

Tra i siti designati come risultato intermedio e fissati nel Piano settoriale, i responsabili dello smaltimento scelgono, in base a un confronto degli aspetti di sicurezza, il sito dove realizzare il deposito. Per poter operare e giustificare questa scelta, le principali conoscenze che si hanno dei siti devono poter essere confrontate. Se necessario, queste conoscenze vanno completate con indagini geologiche mirate. 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.

Nella domanda di autorizzazione di massima, in virtù dell'articolo 14 LENu i responsabili dello smaltimento propongono una serie di criteri che, se non sono soddisfatti, conducono all'esclusione di una certa area di deposito (mancanza d'idoneità).

Contenuto della domanda di autorizzazione di massima

Nella domanda di autorizzazione di massima sono stabiliti 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 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.

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.

L'autorizzazione di massima stabilisce l'ubicazione (articolo 14 LENu); contemporaneamente, secondo la legge sulla pianificazione del territorio, il sito viene fissato come dato acquisito. Le indagini geologiche approfondite, da eseguire in vista della costruzione del deposito profondo dopo il rilascio dell'autorizzazione di massima, in particolare la realizzazione di un cunicolo o pozzo di sondaggio, devono essere tali da consentire l'applicazione dei criteri d'idoneità citati. La caratterizzazione del sito e della roccia ospitante deve continuare in un laboratorio sotterraneo (zona di test) finché sono confermate le proprietà del sito e può essere inoltrata una domanda di costruzione.

Allegato II: Criteri ed indicatori di pianificazione del territorio

Criteri di valutazione	Indicatori
1.1 Urbanizzazione	1.1.1 Insediamenti esistenti: numero di appartamenti e posti di lavoro in un raggio di km
	1.1.2 Zone non edificabili: numero potenziale di appartamenti e posti di lavoro in un raggio di km
	1.1.3 Ulteriori zone di sviluppo previste: numero potenziale di appartamenti e posti di lavoro in un raggio di km
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 Potenziale di pericolo sulla rete di trasporto; località e persone interessate
2.1 Redditività	2.1.1 Costi d'investimento
	2.1.2 Costi per l'espropriazione formale / materiale
2.2 Sviluppo regionale /vantaggi comparativi del sito	2.2.1 Opportunità di rafforzamento del valore aggiunto
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 / prodotti di marca (per es. vini) in ha
2.5 Sfruttamento del sottosuolo	2.5.1 Fonti minerali
	2.5.2 Giacimenti e zone d'estrazione di materie prime, geotermia
	2.5.3 Infrastrutture sotterranee di approvvigionamento ed evacuazione

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
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
	3.3.2 Settori di protezione delle acque
	3.3.3 Zone di acque di superficie
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 (VLI giorno/notte)
	3.6.2 Persone interessate al posto di lavoro (VLI giorno)
3.7 Pericoli naturali	3.7.1 Zone a rischio di piene
	3.7.2 Zone a rischio di erosione

Allegato III: Analisi di sicurezza provvisoria

In base a una 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 nel quadro della successiva fase di selezione (terza tappa).

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. Ne fanno parte la sensibilità della dose massima a un comportamento del sistema divergente dalle previsioni (predispersione a disturbi) nonché la sicurezza spaziale e temporale delle previsioni (esplorabilità, prevedibilità, attendibilità dei dati).

Le conoscenze dei singoli siti devono consentire lo svolgimento di un'analisi di sicurezza; 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 geochimica) 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. La necessità di indagini relative a un sito durante la seconda tappa va pertanto chiarita tempestivamente con la DSN (autorità di verifica).

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: note esplicative per la procedura di partecipazione

Nel quadro di una procedura di partecipazione non è possibile tenere in considerazione allo stesso modo tutti i criteri menzionati qui di seguito. Tuttavia, tutti i criteri dovrebbero essere soddisfatti in una certa misura. Essi si applicano in primo luogo alla partecipazione regionale nella 2^a tappa.

- *Definizione e accettazione della procedura:* i partecipanti sono concordi sulla natura dello strumento partecipativo. Obiettivi, forma, regole decisionali e altre modalità della procedura sono elaborate congiuntamente.
- *Informazione e comunicazione:* le relazioni pubbliche hanno un ruolo essenziale; occorre prestare particolare attenzione alla popolazione non direttamente coinvolta nel processo. La comunicazione tra i cittadini e l'organo di partecipazione, nonché all'interno di quest'ultimo, deve essere concepita in modo globale.
- *Equità:* tutte le parti coinvolte hanno pari opportunità di far valere i propri interessi.
- *Trasparenza:* tutte le decisioni prese sono chiare, in particolare anche per le parti non coinvolte. La documentazione determinante è facilmente accessibile e comprensibile.
- *Integrazione di tutti gli interessi:* tutti gli interessati hanno la possibilità di partecipare alla procedura. Va garantito che gli interessi essenziali di una regione siano rappresentati, prestando particolare attenzione a una rappresentazione uniforme per quanto riguarda l'età, il sesso, lo status finanziario e sociale.
- *Motivazione:* la procedura può durare diversi anni; ciò richiede eventualmente l'adozione di misure adeguate per mantenere la motivazione dei partecipanti.
- *Cultura del dialogo:* le discussioni in seno agli organi di partecipazione sono di grande importanza; si richiede pertanto una buona cultura del dialogo. Ciò presuppone tra l'altro l'accettazione di altre opinioni, l'ascolto e la disponibilità al compromesso. Se emergono carenze in questo senso devono essere adottate misure volte a eliminarle.
- *Competenza specifica:* i progetti tecnici particolarmente complessi richiedono una sufficiente competenza in materia, che dipende non da ultimo dalle risorse a disposizione (tempo e mezzi finanziari). I partecipanti hanno pertanto sufficienti opportunità per acquisire le conoscenze richieste (esperti esterni, studio autonomo, visite di progetti analoghi).
- *Risposta alle aspettative:* i partecipanti sanno con certezza ciò come verranno impiegati i risultati della procedura di partecipazione (stabilito all'inizio della procedura).
- *Risorse:* i partecipanti al processo dispongono di un budget e sono sgravati di alcuni compiti amministrativi da parte del gruppo di accompagnamento. Laddove necessario, il lavoro dei partecipanti è remunerato o sono messe a disposizione strutture di sostegno.
- *Durata della procedura:* lo svolgimento di una procedura di partecipazione sull'arco di diversi anni richiede un importante impegno personale. La durata deve essere stabilita a priori (ad esempio due anni), ma se necessario può essere prolungata dai partecipanti.
- *Flessibilità della procedura:* se nel corso della procedura definita dovesse emergere la necessità di modificare determinate modalità o strutture, è data la possibilità di farlo.

- *Ampio margine negoziale*: gli oggetti di discussione e di negoziazione non devono sottostare a eccessive restrizioni.
- *Evitare decisioni a somma zero attraverso la creazione di una situazione win-win*: l'obiettivo è creare un gioco a somma positiva per tutte le parti (ad esempio attraverso progetti di compensazione regionale). Un progetto sviluppato nel quadro di una procedura di partecipazione è accettabile per tutti.

Due sono i modelli di partecipazione che soddisfano in gran parte i criteri di cui sopra:

- *Local partnerships (partenariati locali)*: gruppi di lavoro tematici sviluppano il progetto in collaborazione con gli iniziatori del progetto; il loro lavoro riguarda anche progetti di compensazione (valore aggiunto per la regione/il Comune). I partiti locali e le organizzazioni di interessi (cultura, ambiente, economia e affari sociali) sono rappresentati in tutti gli organi istituiti. Inoltre, i cittadini possono partecipare volontariamente in seno ai gruppi di lavoro. Per registrare gli interessi esistenti, è necessario analizzare la situazione sociale prima di dare avvio alla procedura, in modo da rilevare anche gli interessi non rappresentati da organizzazioni. Questa procedura è stata applicata tra l'altro in tre possibili Comuni di sito per un deposito di scorie debolmente radioattive in Belgio.
- *Discorso cooperativo*: procedura discorsiva organizzata in gruppi di lavoro costituiti casualmente (modello delle «giurie di cittadini»); è possibile anche mescolare i rappresentanti delle regioni di ubicazione designate. Tali gruppi elaborano e valutano il progetto secondo una procedura strutturata che fa capo a criteri guida (equità, competenza, efficienza e legittimità). Questa procedura (leggermente modificata) è stata applicata tra l'altro nei possibili Comuni di sito per una discarica di rifiuti compatibile con l'ordinanza tecnica sui rifiuti (OTR), nella parte orientale del Cantone di Argovia.

