



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'ambiente,  
dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

**Ufficio federale dell'energia UFE**  
Divisione Diritto e Sicurezza

**2 aprile 2008** (revisione del 30 novembre 2011)

---

# **Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi**

## **Parte concettuale**

---

**Committente:**

Ufficio federale dell'energia UFE, 3003 Berna

**Commissionario:**

Divisione Diritto e Sicurezza dell'UFE

**Responsabile del progetto**

Michael Aebersold

**Organismi che hanno partecipato all'elaborazione**

Ufficio federale dell'energia UFE

Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE

Divisione principale della sicurezza degli impianti nucleari DSN

Commissione per lo smaltimento delle scorie radioattive CSSR

Commissione federale per la sicurezza degli impianti nucleari CSI

**Comitato consultivo:**

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

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

Esther Gassler, Consigliera di Stato del Cantone di Soletta

Heinz Karrer, CEO AXPO

Laurent Schaffter, Consigliere di Stato del Cantone del Giura

**Comitato direttivo:**

Walter Steinmann, Direttore UFE (presidenza)

Hans-Rudolf Dörig, Segretario generale supplente DATEC

Prof. Pierre-Alain Rumley, Direttore ARE

Michael Aebersold, Capoprogetto UFE

Andreas Bürgi, Emch + Berger (segretariato)

**Grafici:**

unikum, Berna

**La revisione del 30 novembre 2011**

Nella sua decisione in merito alla conclusione della tappa 1, il Consiglio federale ha disposto, nella parte concettuale del Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi, la sostituzione della vecchia denominazione DSN (Divisione principale della sicurezza degli impianti nucleari) con IFSN (Ispettorato federale della sicurezza nucleare) e il trasferimento dei compiti della CSSR (Commissione per lo smaltimento delle scorie radioattive) al GESGP (Gruppo d'esperti «stoccaggio geologico di profondità»), con gli adeguamenti che ciò comporta. In sede di attuazione di questa decisione, sono stati effettuati degli adeguamenti di carattere redazionale di portata limitata, che sono consistiti nella correzione di errori o di punti non conformi alle direttive per la redazione dei testi ufficiali edite dalla Cancelleria federale e nell'inserimento di note esplicative.

**Ufficio federale dell'energia UFE**

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

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · [contact@bfe.admin.ch](mailto:contact@bfe.admin.ch) · [www.admin.ch/bfe](http://www.admin.ch/bfe)

# Indice

<b>Sommario .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Situazione iniziale .....</b>	<b>8</b>
1.1 Introduzione .....	8
1.2 Basi legali .....	9
1.2.1 Legislazione sull'energia nucleare .....	9
1.2.2 Legislazione sulla pianificazione del territorio .....	12
1.2.3 Legislazione sulla protezione dell'ambiente .....	12
1.2.4 Strategia per uno sviluppo sostenibile 2002 del Consiglio federale .....	13
1.3 Categorie di scorie .....	13
1.4 Modello di stoccaggio .....	14
1.5 Indagini finora svolte e stato delle conoscenze geologiche .....	17
1.5.1 Scorie debolmente e mediamente radioattive (SDM) .....	19
1.5.2 Scorie altamente radioattive (SAA) .....	20
<b>2 Il Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi.....</b>	<b>22</b>
2.1 Parte concettuale .....	22
2.1.1 Elaborazione della parte concettuale .....	22
2.1.2 Obiettivi della Confederazione .....	23
2.2 Attuazione .....	24
2.2.1 Rapporto sui risultati e schede di coordinamento .....	24
2.2.2 Area geologica di ubicazione, perimetro di pianificazione e regione di ubicazione .....	25
2.2.3 Organizzazione di progetto .....	27
2.3 Informazione, collaborazione e audizione .....	30
2.3.1 Informazione .....	31
2.3.2 Collaborazione .....	31
2.3.3 Audizione .....	32
2.4 Effetto e relazione tra il Piano settoriale e i piani direttori cantonali .....	32
2.5 Volumi di scorie .....	33
2.6 Scadenzario .....	34
<b>3 Visione d'insieme della procedura di selezione dei siti .....</b>	<b>36</b>
3.1 Scelta dei siti in tre tappe .....	36
3.1.1 Prima tappa: selezione delle aree geologiche di ubicazione per i depositi di SDM e SAA .....	36
3.1.2 Seconda tappa: selezione almeno di due siti per il deposito di SDM e di due siti per il deposito di SAA .....	37
3.1.3 Terza tappa: selezione del sito e procedura di autorizzazione di massima per i depositi di SDM e SAA .....	38
3.2 Criteri relativi alla sicurezza e alla fattibilità tecnica .....	40
3.3 Pianificazione del territorio e aspetti socioeconomici .....	40
3.4 Gestione dei conflitti .....	41
3.5 Gestione delle conoscenze e controllo della qualità .....	42
<b>4 Prima tappa: selezione delle potenziali aree di ubicazione per i depositi di SDM e SAA.....</b>	<b>43</b>

4.1	Collaborazione .....	43
4.1.1	Proposta di aree geologiche di ubicazione.....	43
4.1.2	Informazione e costituzione del Comitato dei Cantoni .....	44
4.1.3	Preparazione della partecipazione regionale .....	44
4.1.4	Esame da parte delle autorità.....	45
4.2	Audizione, conciliazione e decisione del Consiglio federale.....	46
<b>5</b>	<b>Seconda tappa: Selezione di almeno due siti per le SDM e di due siti per le SAA .</b>	<b>48</b>
5.1	Collaborazione .....	48
5.1.1	Esame delle aree geologiche di ubicazione e concretizzazione dei progetti di deposito .....	48
5.1.2	Proposta di almeno due siti .....	49
5.1.3	Esame da parte delle autorità.....	49
5.2	Audizione, conciliazione e decisione del Consiglio federale.....	50
<b>6</b>	<b>Terza tappa: selezione del sito e procedura di autorizzazione di massima per i depositi di SDM e SAA.....</b>	<b>52</b>
6.1	Collaborazione .....	52
6.1.1	Esame approfondito dei siti .....	52
6.1.2	Scelta del sito e preparazione della domanda di autorizzazione di massima ...	52
6.1.3	Verifica da parte delle autorità.....	53
6.2	Audizione, conciliazione e decisione del Consiglio federale.....	53
	<b>Allegato I: Descrizione e applicazione dei criteri di sicurezza e fattibilità tecnica.....</b>	<b>55</b>
	<b>Allegato II: Aspetti di pianificazione del territorio: settori e indicatori.....</b>	<b>69</b>
	<b>Allegato III: Approfondimento graduale delle considerazioni sulla sicurezza dalla tappa 1 alla tappa 3.....</b>	<b>71</b>
	<b>Allegato IV: Domanda di rilascio di un'autorizzazione di massima .....</b>	<b>77</b>
	<b>Allegato V: Capitolati d'oneri .....</b>	<b>78</b>
	<b>Allegato VI: Possibilità di partecipazione per i Paesi limitrofi.....</b>	<b>89</b>
	<b>Abbreviazioni e glossario .....</b>	<b>91</b>

## Sommaro

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 i depositi in strati geologici profondi per tutte le categorie di scorie radioattive in Svizzera. La procedura di selezione si fonda su criteri di sicurezza tecnica; utilizzazione del territorio e aspetti socioeconomici giocano un ruolo di secondo piano ai fini della scelta del sito. Inoltre la parte concettuale definisce le tre tappe della procedura di selezione, disciplina la collaborazione della Confederazione con i Cantoni e i Paesi limitrofi, quella fra i servizi federali nonché con le organizzazioni interessate e le persone di diritto pubblico e privato, nella misura in cui sono chiamate a svolgere compiti di carattere pubblico. Esso illustra anche come coordinare le attività d'incidenza territoriale e come sostenere lo sviluppo delle regioni di ubicazione, nella misura in cui esso sia influenzato dalla presenza del deposito.

### Contenuto della parte concettuale

L'obiettivo principale dello smaltimento delle scorie radioattive è la protezione a lungo termine delle persone e dell'ambiente. È riconosciuto a livello mondiale che per le scorie altamente radioattive e per quelle mediamente radioattive con una lunga durata di vita, solamente lo stoccaggio in strati geologici stabili e idonei può garantire la sicurezza per i lunghi periodi di tempo necessari. Il Piano settoriale

- fissa i criteri relativi alla sicurezza e alla fattibilità tecnica per la scelta di aree geologiche di ubicazione e definisce la procedura di massima per la valutazione degli aspetti socioeconomici e di pianificazione del territorio;
- definisce la procedura che porta dalla selezione di aree geologiche di ubicazione alla scelta di siti concreti per la realizzazione di depositi in strati geologici profondi;
- dopo ogni tappa, indica in modo vincolante per le autorità i perimetri di pianificazione delle 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 in un arco di tempo adeguato.

### Selezione in tre tappe

La parte concettuale definisce tre tappe che consentono di determinare, sulla base delle indagini finora svolte e dello stato attuale delle conoscenze geologiche della Svizzera, siti adatti ad accogliere depositi in strati geologici profondi. Ove necessario, queste conoscenze devono essere gradualmente approfondite. 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). 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.

Nella prima tappa, i responsabili dello smaltimento, sulla base di criteri relativi alla sicurezza tecnica, propongono aree geologiche di ubicazione adatte e motivano la scelta effettuata in un rapporto all'attenzione della Confederazione. Successivamente, prima che le aree di ubicazione siano inserite nel Piano settoriale, vengono effettuati un censimento della situazione relativa alla pianificazione del territorio e una verifica relativa alla sicurezza tecnica. Viene inoltre costituito un Comitato dei Cantoni e vengono messi in moto i processi di partecipazione regionale.

Insieme ai Cantoni di ubicazione, nella seconda tappa viene effettuata una valutazione, dal punto di vista della pianificazione territoriale, delle aree di ubicazione proposte nella prima tappa. In collaborazione con le regioni di ubicazione vengono allestiti studi socioeconomici. I responsabili dello smaltimento, con il coinvolgimento delle regioni di ubicazione, elaborano proposte per la disposizione delle infrastrutture di superficie, organizzano le parti sotterranee del deposito e scelgono almeno un sito per ciascuna area di ubicazione. Per ogni sito, effettuano analisi quantitative provvisorie della sicurezza e successivamente propongono almeno due siti per le SAA e due per le SDM.

Nella terza tappa i siti rimanenti sono fatti oggetto di esami più approfonditi in vista della scelta definitiva e della presentazione della domanda di autorizzazione di massima; se necessario, le conoscenze geologiche sono completate mediante indagini specifiche. Con il coinvolgimento delle regioni di ubicazione, vengono concretizzati i progetti dei depositi e vengono studiate in modo approfondito le conseguenze socioeconomiche. Le regioni di ubicazione propongono progetti di sviluppo regionale ed elaborano basi per eventuali misure di compensazione e per un monitoraggio delle conseguenze socioeconomiche ed ecologiche. Eventuali indennità devono essere negoziate e rese trasparenti nella terza tappa. I responsabili dello smaltimento presentano infine le domande di autorizzazione di massima (una per SAA e una per SDM, oppure una per un deposito comune).

Al termine di ogni tappa, prima della decisione da parte del Consiglio federale, ha luogo una verifica da parte delle autorità federali e quindi una procedura di audizione della durata di tre mesi. L'autorizzazione di massima rilasciata nella terza tappa deve essere approvata dal parlamento ed è soggetta a referendum facoltativo.

### **Competenze e compiti**

La responsabilità generale della procedura del Piano settoriale incombe all'Ufficio federale dell'energia. Le autorità e le commissioni preposte alla sicurezza esaminano e valutano gli aspetti relativi alla sicurezza tecnica. Il Forum tecnico sulla sicurezza istituito dalla Confederazione discute e risponde alle domande di natura tecnica, relative alla procedura del Piano settoriale, poste dalla popolazione, dai Comuni, dalle regioni di ubicazione, dalle organizzazioni, dai Comuni e dalle collettività dei Paesi limitrofi interessati. Negli ambiti settoriali della pianificazione del territorio e della protezione dell'ambiente l'UFE è sostenuto dall'Ufficio federale dello sviluppo territoriale e dall'Ufficio federale dell'ambiente.

Un ruolo importante spetta anche ai Cantoni. Essi collaborano con la Confederazione, la sostengono nello svolgimento della procedura di selezione e coordinano le procedure per i necessari adeguamenti dei piani di rettori cantonali, nonché la collaborazione con i Comuni. Il Comitato dei Cantoni assicura la collaborazione fra i rappresentanti dei Governi dei Cantoni di ubicazione e dei Cantoni limitrofi interessati, segue la Confederazione nello svolgimento della procedura di selezione ed emana raccomandazioni all'attenzione della Confederazione. Un gruppo di esperti designati dai Cantoni fornisce sostegno e consulenza ai Cantoni stessi nell'esame della documentazione relativa alla sicurezza tecnica.

Nell'ambito di attività di partecipazione organizzate a livello regionale, i Comuni delle regioni di ubicazione possono occuparsi delle questioni socioeconomiche e di pianificazione del territorio e rappresentare gli interessi regionali nella procedura di selezione. La popolazione coinvolta, i gruppi di interesse, i partiti politici, le associazioni ecc. possono esplicitare la loro partecipazione in ciascuna tappa e prendere posizione sulle proposte, sulle perizie e sulle conclusioni.

Il compito principale dei responsabili dello smaltimento è quello di proporre, nell'arco delle tre tappe, aree geologiche di ubicazione e quindi siti concreti, e di motivare le loro proposte alle autorità.

### **Orizzonte temporale e costi**

La data di entrata in esercizio dei depositi in strati geologici profondi è determinata soprattutto da fattori tecnici e finanziari. Un deposito SAA dovrebbe essere disponibile dal 2040, un deposito

SDM dal 2030. La procedura di selezione a più tappe proposta ha una durata di circa 10 anni, fino al rilascio dell'autorizzazione di massima da parte del Consiglio federale. Tenendo conto del tempo necessario per le fasi successive (costruzione di un laboratorio sotterraneo, licenza di costruzione e d'esercizio per i depositi in strati geologici profondi), le date fissate come obiettivo possono essere rispettate.

L'attuazione della parte concettuale ha conseguenze finanziarie e a livello di risorse umane sia per la Confederazione che per i responsabili dello smaltimento. In virtù dell'ordinanza del 22 novembre 2006 sugli emolumenti e sulle tasse di vigilanza dell'Ufficio federale dell'energia, l'UFE può riscuotere emolumenti per l'attuazione, il controllo e la sorveglianza di lavori legati alla procedura di selezione e addossare così gran parte dei costi ai responsabili dello smaltimento sulla base del principio di causalità.

## 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 m<sup>3</sup> di scorie radioattive. A queste si aggiungono i rifiuti risultanti dallo smantellamento delle centrali nucleari e degli impianti di ricerca al termine della loro durata d'esercizio. Ipotizzando una durata d'esercizio di 50 anni per le centrali nucleari esistenti, la quantità complessiva da gestire ammonterebbe a circa 87 100 m<sup>3</sup> di scorie sigillate in contenitori per il deposito (77 000 m<sup>3</sup> di scorie debolmente e mediamente radioattive, 2600 m<sup>3</sup> di scorie alfatossiche, nonché 7500 m<sup>3</sup> di scorie altamente radioattive ed elementi di combustibile).<sup>1</sup>

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

Chi produce scorie radioattive è tenuto, per legge, a smaltirle in modo sicuro a proprie spese. I costi di smaltimento che insorgono durante l'esercizio (p. es. per il ritrattamento di elementi di combustibile esausti, per le indagini della Nagra, per la costruzione di depositi intermedi) vengono coperti volta per volta. I costi legati allo spegnimento delle centrali nucleari e quelli che insorgono dopo la loro disattivazione per lo smaltimento delle scorie radioattive sono coperti attraverso due fondi indipendenti, alimentati con contributi degli esercenti degli impianti: il Fondo per lo spegnimento di impianti nucleari e il Fondo di smaltimento delle scorie radioattive prodotte dalle centrali nucleari.

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° febbraio 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

<sup>1</sup> Questi dati si basano su informazioni della Nagra (stato: settembre 2006).

e quelle mediamente radioattive di lunga durata la necessaria sicurezza a lungo termine può essere garantita unicamente da depositi situati in idonei 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 prodotte in Svizzera. Si tratta di depositi nel sottosuolo geologico (tipicamente ad alcune centinaia di metri di profondità) che possono essere chiusi se è assicurata la protezione duratura dell'uomo e dell'ambiente per mezzo di barriere passive.

La legge sull'energia nucleare prescrive altresì che, di principio, le scorie radioattive prodotte in Svizzera devono essere smaltite all'interno del Paese. In passato, una soluzione multinazionale è stata avanzata da diversi ambienti politici. Le soluzioni multinazionali non sono tuttavia mai state considerate un'opzione realistica da parte del Consiglio federale e sono oggetto di controversie politiche. È vero che in seno alle organizzazioni internazionali specializzate (ad esempio l'Agenzia internazionale dell'energia atomica) si torna sempre a discutere di soluzioni multinazionali. Di fatto, però, soprattutto nei Paesi europei in cui i depositi in strati geologici profondi sono già in esercizio o in fase di 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, le attuali generazioni hanno il compito e la responsabilità di trovare soluzioni per lo smaltimento sicuro a lungo termine delle scorie radioattive in Svizzera. E se un domani dovesse delinearci all'estero una soluzione multinazionale 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 depositi in strati geologici profondi. Se un sito soddisfa sia i requisiti per un deposito di scorie altamente radioattive, sia quelli per un deposito di scorie debolmente e mediamente radioattive, la procedura di selezione può portare all'individuazione di un sito comune per tutti i tipi di scorie radioattive. Un deposito per le scorie altamente radioattive (SAA) dovrebbe essere disponibile a partire dal 2040, per quelle debolmente e mediamente radioattive (SDM) dal 2030. Diversamente dalle SAA, che sviluppano calore e che devono essere stoccate in un deposito intermedio fino a un sufficiente abbassamento della loro temperatura, le SDM potrebbero essere già oggi stoccate in un deposito in strati geologici profondi.

## 1.2 Basi legali

### 1.2.1 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 all'estero.

Inoltre, i responsabili dello smaltimento devono elaborare un programma di gestione delle scorie, il quale è esaminato dalle autorità federali e approvato dal Consiglio federale. Nel programma di gestione delle scorie, i responsabili dello smaltimento devono fra l'altro fornire informazioni in merito alle scorie radioattive, ai necessari depositi in strati geologici profondi, compresi i relativi principi di progettazione, all'attribuzione delle scorie radioattive ai depositi in strati geologici profondi, al piano operativo per la realizzazione dei depositi, nonché al finanziamento dello smaltimento.

La LENu disciplina anche le procedure di licenza. Esse riguardano la licenza per indagini geologiche in possibili regioni di ubicazione, l'autorizzazione di massima, la licenza di costruzione e la licenza di esercizio per depositi in strati geologici profondi nonché la chiusura dei depositi stessi.

La LENu non disciplina il modo con cui procedere alla selezione di un sito per un deposito in strati geologici profondi. Secondo l'art. 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. Fra tali principi figura in particolare la procedura di selezione dei siti dei depositi per tutte le categorie di scorie. La procedura di selezione del sito è un elemento basilare del programma di gestione delle scorie, poiché quest'ultimo dipende in modo determinante da come la procedura di selezione è definita nel Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi e, secondo la LENu, deve essere adeguato periodicamente alle mutate circostanze.

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

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

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

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

I requisiti posti ai depositi in strati geologici profondi sono precisati nella direttiva IFSN-G03 «Spezifische Auslegungsgrundsätze für geologische Tiefenlager und Anforderungen an den Sicherheitsnachweis»<sup>2</sup> (*principi specifici relativi alla progettazione di depositi in strati geologici profondi e requisiti della prova della sicurezza*). 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, senza imporre oneri e obblighi inaccettabili alle future generazioni». Nella direttiva IFSN-G03 sono indicati principi guida per lo stoccaggio in strati geologici profondi. Per completezza, vengono indicati qui anche i principi guida già definiti nell'articolo 11 capoverso 2 OENu:

- a. *Protezione delle persone:* *Lo stoccaggio in strati geologici profondi deve comportare un'esposizione supplementare minima alle radiazioni ionizzanti per i singoli individui della popolazione.*

<sup>2</sup> Da aprile 2009, la direttiva IFSN-G03 sostituisce la vecchia direttiva DSN R-21. La direttiva IFSN-G03 coincide, nelle parti principali, con la precedente direttiva DSN R-21 (osservazione concernente la revisione del 30 novembre 2011).

- b. Protezione dell'ambiente:* *L'ambiente come base naturale della vita dell'uomo e degli altri esseri viventi deve essere protetto (art. 1 LENu). I depositi in strati geologici profondi non devono compromettere la biodiversità.*
- c. Protezione transfrontaliera:* *All'estero, i rischi derivanti dallo stoccaggio in strati geologici profondi in Svizzera non devono essere superiori a quelli ammissibili in Svizzera.*
- d. Protezione futura:* *I rischi che potranno derivare in futuro dai depositi in strati geologici profondi svizzeri non dovranno essere maggiori di quelli attualmente ammessi in Svizzera.*
- e. Sicurezza a lungo termine:* *Un deposito in strati geologici profondi deve essere progettato in modo tale che, dopo la sua chiusura, non sia necessaria alcuna ulteriore misura per garantire la sicurezza a lungo termine.*
- f. Barriere di sicurezza:* *La sicurezza a lungo termine di un deposito finale deve essere garantita da barriere di sicurezza tecniche e naturali passive scaglionate (sistema a barriere multiple, art. 11, cpv. 2 lett. b OENu).*
- g. Sorveglianza e recupero:* *Eventuali misure volte ad agevolare la sorveglianza e la manutenzione di un deposito in strati geologici profondi o il recupero di scorie non devono compromettere l'integrità delle barriere di sicurezza passive del deposito (art. 11 cpv. 2 lett. c OENu).*
- h. Libertà da oneri futuri:* *L'adozione delle misure necessarie per lo stoccaggio in strati geologici profondi è compito della società che beneficia dei vantaggi dell'energia nucleare. Alle generazioni future non devono essere lasciati in eredità oneri inaccettabili.*

Il raggiungimento dell'obiettivo di protezione, tenuto conto dei principi guida, deve essere valutato sulla base di criteri di protezione qualitativi. Il rispetto dei criteri di protezione deve essere illustrato nel quadro della prova della sicurezza. Le varianti realisticamente ipotizzabili dello sviluppo futuro di un deposito in strati geologici profondi chiuso devono essere suddivise in probabili e poco probabili. Per tale suddivisione deve essere fornita una motivazione.

*Criterio di protezione 1:* *Per ciascuno sviluppo futuro realisticamente ipotizzabile, la liberazione di radionuclidi non dovrà in nessun caso generare dosi individuali annue superiori a 0,1 mSv.*

*Criterio di protezione 2:* *Gli sviluppi futuri ritenuti poco probabili e non considerati dal criterio di protezione 1 non devono comportare, nel loro complesso, rischi radiologici supplementari per la salute superiori a 1 su un milione all'anno per individuo.*

La dose annua di 0,1 mSv corrisponde a un decimo del valore limite fissato all'articolo 37 dell'ordinanza sulla radioprotezione (ORaP) per le persone non professionalmente esposte a radiazioni. Essa rappresenta alcuni punti percentuali dell'esposizione alle radiazioni naturali ed è esigua rispetto alle oscillazioni locali di tale esposizione. Essa è conforme all'articolo 7 ORaP, secondo cui l'autorità preposta al rilascio della licenza decide in merito alla fissazione di un valore operativo di dose riferito alla sorgente. Nel raffronto internazionale questo limite è basso (la ICRP<sup>3</sup> raccomanda al massimo 0,3 mSv all'anno). Un'esposizione a radiazioni corrispondente a una dose annua di 0,1 mSv per persona non risulta pericolosa nemmeno per le specie animali e vegetali.

<sup>3</sup> International Commission on Radiological Protection (1998): Radiation Protection Recommendations as Applied to the Disposal of Long-lived Solid Radioactive Waste. ICRP Publication 81. Elsevier.

Il finanziamento dello spegnimento di impianti nucleari e dello smaltimento delle scorie radioattive e degli elementi di combustibile esausti è disciplinato, nelle linee generali, nella LENU. I dettagli sono regolati dall'ordinanza del 7 dicembre 2007 sul Fondo di disattivazione e sul Fondo di smaltimento per gli impianti nucleari. In Svizzera esistono due fondi indipendenti, il Fondo per lo spegnimento e il Fondo di smaltimento, alimentati attraverso contributi annui versati dagli esercenti. Il Fondo per lo spegnimento è stato istituito nel 1984. A fine 2010, il capitale accumulato in questo fondo ammontava a circa 1,3 miliardi di franchi. Il Fondo di smaltimento è stato alimentato per la prima volta nel 2001. A fine 2010, il capitale accumulato ammontava a circa 3 miliardi di franchi.

L'attuazione della parte concettuale ha conseguenze finanziarie e a livello di risorse umane sia per la Confederazione che per i responsabili dello smaltimento. L'UFE si assume la responsabilità complessiva in relazione alla procedura del Piano settoriale e svolge compiti operativi a livello centrale. Fra essi figura, per esempio, la collaborazione con i Cantoni e i Comuni interessati e l'elaborazione di importanti basi decisionali. In virtù dell'ordinanza del 22 novembre 2006 sugli emolumenti e sulle tasse di vigilanza dell'Ufficio federale dell'energia, l'UFE può riscuotere emolumenti per l'attuazione, il controllo e la sorveglianza di lavori legati alla procedura di selezione e al programma di gestione delle scorie nucleari (art. 11 cpv. 1 lett. j) e addossare così gran parte dei costi ai responsabili dello smaltimento sulla base del principio di causalità.

### 1.2.2 Legislazione sulla pianificazione del territorio

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

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

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

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

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

### 1.2.3 Legislazione sulla protezione dell'ambiente

Per le sostanze radioattive e le radiazioni ionizzanti si applica la legislazione sulla radioprotezione e quella sulle centrali nucleari. A titolo complementare, la legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) esige, all'articolo 9, che per i progetti che possono gravare notevolmente sull'ambiente sia svolto un esame dell'impatto sull'ambiente (EIA). Nel quadro di questo EIA, il richiedente deve allestire un rapporto che comprende lo stato iniziale, il progetto, com-

prese le misure per la protezione dell'ambiente, il presumibile carico ambientale rimanente, le misure che permetterebbero un'ulteriore riduzione del carico inquinante, nonché il loro costo.

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

Nell'ambito della 1<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> fase adempie alla funzione di un esame preliminare per la 2<sup>a</sup> fase dell'EIA e contiene il capitolato d'oneri per l'esame principale di 2<sup>a</sup> fase. La 2<sup>a</sup> fase dell'EIA si riferisce alla procedura per il rilascio della licenza di costruzione.

#### 1.2.4 Strategia per uno sviluppo sostenibile 2002 del Consiglio federale

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

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

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

### 1.3 Categorie di scorie

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

a. scorie altamente radioattive:

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: scorie con un contenuto di emettitori alfa superiore al valore di 20 000 Becquerel/g<sup>4</sup> di scorie condizionate;
- c. scorie debolmente e mediamente radioattive: tutte le altre scorie radioattive.

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

Partendo dalla concezione a due depositi, le scorie alfatossiche (SAT) 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, l'area geologica di ubicazione di un deposito SDM deve soddisfare esigenze tecniche di sicurezza maggiori rispetto a un deposito riservato esclusivamente allo smaltimento di scorie debolmente e mediamente radioattive. Allo stesso modo possono essere attribuite scorie debolmente e mediamente radioattive al deposito per scorie altamente radioattive. Esiste inoltre la possibilità di allestire un deposito per tutte le categorie di scorie nel medesimo sito. Come primo passo della prima tappa, i responsabili dello smaltimento devono attribuire le scorie ai due tipi di deposito SAA e SDM. L'attribuzione definitiva ai rispettivi depositi avviene nel quadro dell'autorizzazione di massima (art. 14, cpv. 2, lett. b LENU).

#### 1.4 Modello di stoccaggio

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

Nel 1999, il Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC) istituì il «Gruppo di lavoro per un piano di smaltimento delle scorie radioattive» (EKRA), con l'incarico di elaborare le basi atte al paragone dei modelli di smaltimento in discussione. Nel suo rapporto, l'EKRA giunse alla conclusione che soltanto lo stoccaggio in depositi situati in strati geologici profondi garantisce la necessaria protezione a lungo termine per la popolazione e l'ambiente. L'EKRA sviluppò pertanto il modello dello «stoccaggio geologico a lungo termine controllato», che combina il deposito finale con la possibilità del recupero e quindi con la reversibilità. Fino alla chiusura del deposito, il modello prevede tra l'altro una lunga fase di osservazione e l'esercizio di un deposito pilota (principio della sorveglianza). Durante questo periodo, le scorie possono essere recuperate senza grosse difficoltà. La sorveglianza, il controllo e la manutenzione possono essere predisposte per diverse generazioni (principio della recuperabilità). 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. Estesi controlli garantiscono che possano essere individuati per tempo eventuali sviluppi sfavorevoli e adottati i provvedimenti necessari. Una volta conclusa la fase di deposizione delle sco-

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

rie, la legge prevede una lunga fase di osservazione durante la quale le scorie possono essere recuperate senza grosse difficoltà. 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 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 o gallerie. Gli impianti in superficie comprendono edifici amministrativi e d'esercizio situati presso gli accessi alla parte sotterranea, eventuali altre costruzioni poste in prossimità dello sbocco dei pozzi e le opere di collegamento con la strada e la ferrovia (cfr. figura 1). La superficie necessaria per gli impianti in superficie è pari a ca. 80 000 m<sup>2</sup> (200 m x 400 m); ciò corrisponde alla superficie di un'impresa di medie dimensioni. La superficie necessaria per le eventuali infrastrutture in prossimità di pozzi è pari a ca. 10 000 m<sup>2</sup>. I collegamenti stradali e ferroviari sono disposti in funzione delle peculiarità locali. Mentre le parti sotterranee del deposito sono determinate dai requisiti di sicurezza, per gli impianti in superficie esiste un margine di manovra. Questo margine di manovra va sfruttato in collaborazione con i Cantoni di ubicazione e le regioni di ubicazione, per realizzare costruzioni che, oltre ad essere compatibili con la pianificazione del territorio e la protezione dell'ambiente, tengano conto delle esigenze regionali.

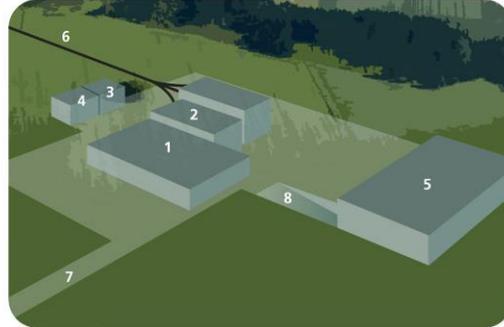
## Deposito in strati geologici profondi

### Impianto di superficie presso il pozzo



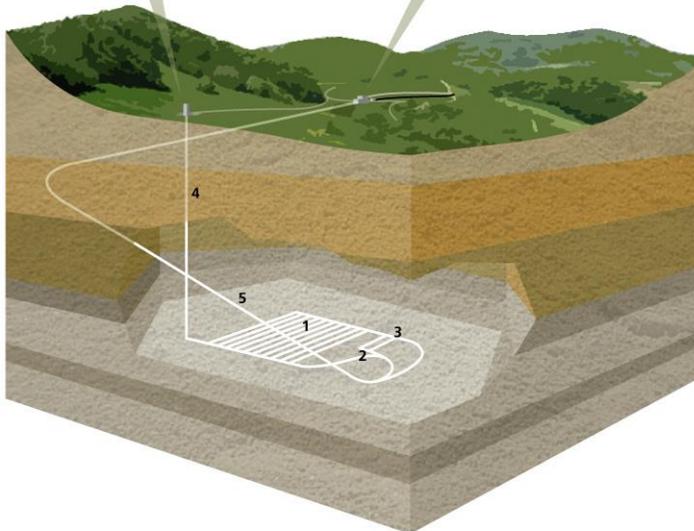
- 1 Torre di estrazione con bocche di aerazione
- 2 Ufficio di cantiere, locali per il personale, officina, trasformatore, ecc.
- 3 Deposito per il materiale estratto
- 4 Capannone per attrezzi e materiale

### Impianto di superficie presso la galleria di accesso



- 1 Edificio amministrativo
- 2 Edificio di servizio
- 3 Edificio di ventilazione
- 4 Stazione di trasferimento per attrezzature
- 5 Impianto di condizionamento e imballaggio
- 6 Accesso ferroviario
- 7 Accesso stradale
- 8 Galleria di accesso

### Impianti sotterranei



- 1 Deposito principale, galleria di deposito/Caverne
- 2 Zone di test (laboratorio sotterraneo)
- 3 Deposito pilota
- 4 Pozzo
- 5 Galleria di accesso

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

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

## 1.5 Indagini finora svolte e stato delle conoscenze geologiche

Da oltre 200 anni la geologia della Svizzera è oggetto di un'intensa attività di ricerca che ha portato ad un elevato livello di conoscenza delle situazioni geologiche su larga scala e a livello regionale. Vi hanno contribuito soprattutto gli articolati lavori di cartografia geologica su larga e piccola scala, i lavori di ricerca nelle Università, i risultati di numerose indagini geotecniche<sup>5</sup> nonché le indagini sismiche e le trivellazioni in profondità eseguite, in particolare, nell'ambito di prospezioni per la ricerca di giacimenti di metano e petrolio. Oggi si dispone di conoscenze assai approfondite sulle caratteristiche, sulla struttura spaziale e sulla storia dell'evoluzione geologica delle formazioni rocciose nelle varie regioni; queste conoscenze consentono di avere una visione molto dettagliata della situazione geologica della Svizzera. Una parte rilevante di esse proviene da lavori di diploma e dissertazioni elaborati nelle facoltà di geologia delle Università svizzere.

Negli ultimi 30 anni circa, inoltre, le ampie indagini geologiche svolte dalla Nagra che, oltre alle misurazioni sismiche e trivellazioni in profondità, comprendono anche studi regionali, lavori di sintesi e indagini geologiche in due laboratori sotterranei, hanno contribuito in modo sostanziale a una migliore comprensione della geologia della Svizzera. Grazie ai modernissimi metodi di indagine utilizzati nelle trivellazioni di sondaggio, in particolare, è stato possibile acquisire nuove preziose informazioni in merito alla questione dello stoccaggio in strati geologici profondi.

La seguente figura 2 mostra le indagini geologiche svolte in Svizzera negli scorsi decenni e che hanno particolare rilevanza ai fini dello stoccaggio in strati geologici profondi delle scorie radioattive. Nello svolgimento della procedura di selezione definita nella presente parte concettuale, le attuali conoscenze costituiscono una solida base di cui tenere conto nella scelta del sito. Per chiarire con esattezza le situazioni locali devono essere svolte, ove necessario, indagini supplementari sul campo (p. es. trivellazioni). L'entità delle indagini supplementari necessarie può variare a seconda della roccia ospitante e degli accertamenti già effettuati.

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

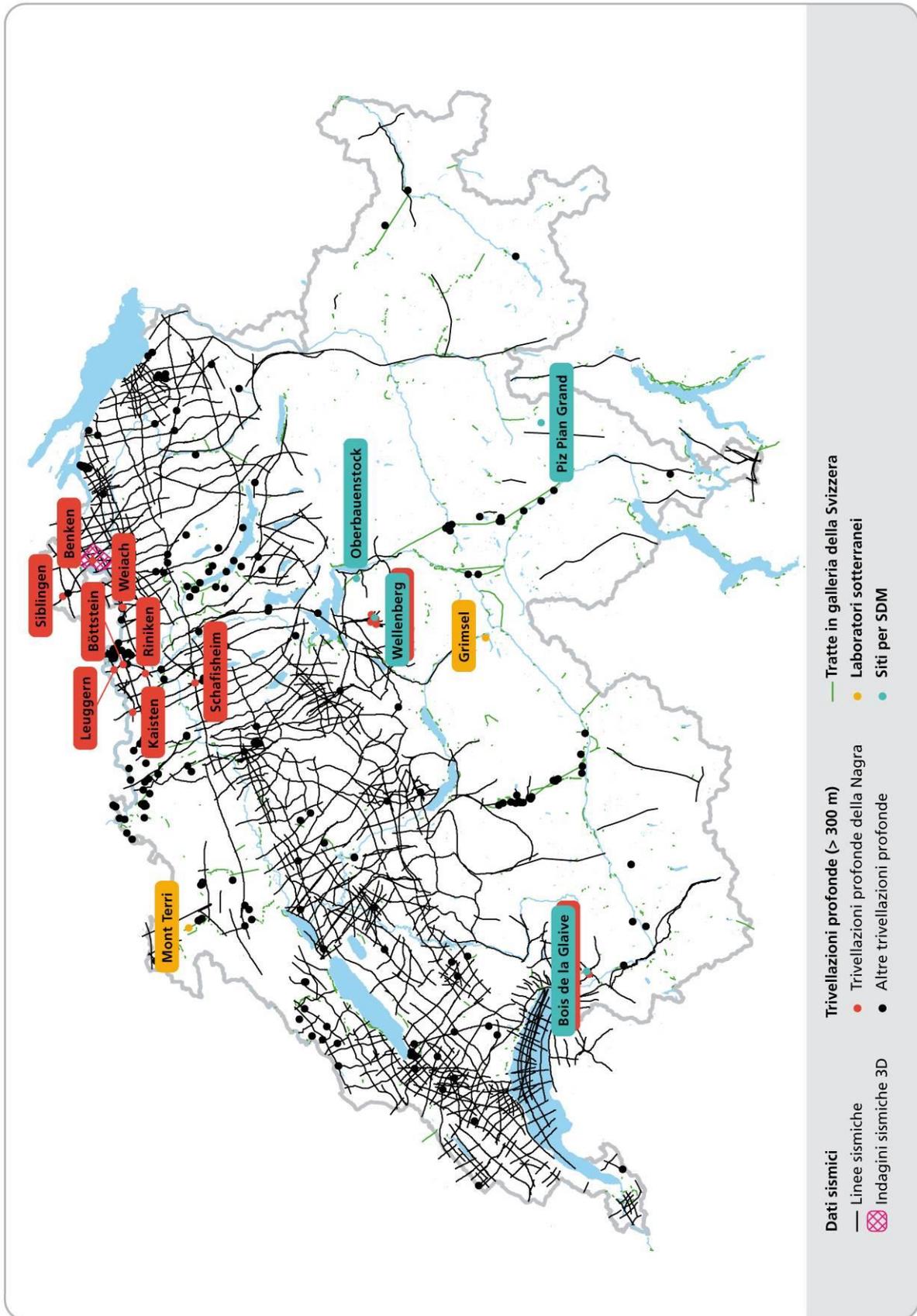


Figura 2: indagini geologiche in Svizzera (riproduzione autorizzata da swisstopo (BA068299))

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

### 1.5.1 Scorie debolmente e mediamente radioattive (SDM)

Nel 1981 la Nagra esaminò e discusse, sulla base di requisiti relativi alla sicurezza, diversi sistemi geologici di confinamento, per valutarne l'idoneità rispetto alla realizzazione di un deposito finale per SDM. Le analisi portarono infine alla definizione di cinque possibili tipi di rocce ospitanti: anidriti, marne e rocce argillose alpine, argilla opalina, rocce cristalline e formazioni geologiche schermate, cioè rocce protette dall'infiltrazione di acqua da un «tetto» formato da strati geologici impermeabili. Per le opzioni di rocce ospitanti scelte, furono indicate, in considerazione dell'accesso orizzontale a quel tempo previsto e sulla base delle conoscenze a disposizione, complessivamente 100 aree geografiche<sup>6</sup> per l'ubicazione di possibili siti. Dopo una valutazione sistematica<sup>7</sup> di queste 100 aree, ne furono scelte da due a cinque per ciascuno dei cinque tipi di rocce ospitanti, da sottoporre ad un esame approfondito. La rosa delle aree candidate a ospitare il sito del deposito si restrinse quindi a 20. In un'ulteriore fase, furono identificati tre tipi di rocce ospitanti ritenuti idonei, e per ciascuno di essi fu designato il sito più promettente: anidriti (Bois de la Glaive), rocce cristalline (Piz Pian Grand), marne e rocce argillose alpine (Oberbauenstock). Nel 1986 fu inserito nella procedura, oltre ai tre siti di sondaggio già citati, anche il sito di Wellenberg (marna), a causa della sua maggiore esplorabilità; i siti a disposizione per il confronto divennero quindi quattro.<sup>8</sup> Nel 1985, la Nagra consegnò il progetto «Garanzia» e nel giugno 1988 il Consiglio federale constatò che la prova di smaltimento per scorie debolmente e mediamente radioattive (SDM) era stata fornita sulla base di un deposito nella marna dell'Oberbauenstock. Sulla base di un'analisi comparativa dei siti Bois de la Glaive, Oberbauenstock, Piz Pian Grand e Wellenberg, e dopo che le autorità federali e i Cantoni interessati avevano espresso il loro parere, la Nagra scelse nel 1993 il sito di Wellenberg nel Cantone di Nidvaldo.

In questo sito, dopo un'esplorazione approfondita, era prevista la realizzazione di un deposito. Nel 1994, a tale scopo, i gestori di centrali nucleari fondarono la Società cooperativa per lo smaltimento nucleare al Wellenberg («Genossenschaft für nukleare Entsorgung Wellenberg», GNW), che fece domanda di autorizzazione di massima il 29 giugno 1994. Nel giugno 1995, il Popolo del Cantone di Nidvaldo respinse il rilascio di una concessione<sup>9</sup> così come la presa di posizione del Governo cantonale in merito all'autorizzazione di massima. La procedura per il rilascio dell'autorizzazione di massima fu sospesa.

Successivamente, il progetto bloccato fu suddiviso in due tappe: il primo passo prevedeva la realizzazione di un cunicolo di sondaggio per eseguire ulteriori accertamenti sull'idoneità del sito. In caso di responso positivo, in un secondo passo si sarebbe potuta richiedere l'autorizzazione per la realizzazione del deposito. Inoltre venne adeguata la concezione del deposito. Nel gennaio 2001,

<sup>6</sup> 23 aree con anidriti; 15 aree con marne e scisti argillosi alpini; 25 aree con argilla opalina; 23 aree con formazioni schermate; 14 aree con roccia cristallina.

<sup>7</sup> Dai requisiti relativi alla sicurezza furono tratti i seguenti criteri di valutazione:

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

<sup>8</sup> Punti / toponimi di colore turchese in figura 2.

<sup>9</sup> Secondo la LENu, oggi non sono più necessarie autorizzazioni e piani cantonali.

la GNW presentò una domanda di concessione per un cunicolo di sondaggio. Nel settembre 2001, il Governo nivaldese accolse la domanda di concessione. Ma un anno dopo, nel settembre 2002, il Popolo respinse nuovamente in votazione il rilascio della concessione. La GNW ritirò la domanda nel 2002 e l'anno successivo fu sciolta.

### 1.5.2 Scorie altamente radioattive (SAA)

Per le scorie altamente radioattive, la Nagra diede in un primo tempo la priorità all'opzione «rocce cristalline» e nel 1979 presentò una domanda per la realizzazione di un laboratorio sotterraneo nella roccia cristallina del Grimsel<sup>10</sup> (BE). Le ragioni a favore della scelta della roccia cristallina come roccia ospitante erano le seguenti:

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

La scelta della roccia cristallina come roccia ospitante determinò la definizione della regione da esaminare per individuare i potenziali siti: tale regione doveva essere tranquilla dal punto di vista tettonico e stabile a lungo termine. Le Alpi e le zone della Svizzera settentrionale e nord-occidentale toccate dal fossato della valle del Reno non soddisfacevano questi requisiti e furono quindi scartate. Inoltre il deposito doveva trovarsi a una profondità di almeno 500 metri dalla superficie per evitare i rischi legati ai fenomeni erosivi e non superiore a circa 1200 metri per ragioni tecniche di costruzione e per via della temperatura (fenomeni geotermici). Poiché solamente nella Svizzera nord-orientale esistono rocce cristalline con queste caratteristiche, la regione di indagine si ridusse ad un'area relativamente piccola, rispetto al territorio svizzero, situata fra i Cantoni di Soletta, Argovia, Zurigo e Sciaffusa. Nel giugno 1980, la Nagra presentò domande per l'effettuazione di misure con la metodologia della sismica a riflessione<sup>11</sup> e di dodici trivellazioni in profondità nel basamento cristallino della Svizzera settentrionale.<sup>12</sup> Fra l'ottobre 1982 e febbraio 1985, la Nagra svolse trivellazioni a Böttstein, Weiach, Riniken, Schafisheim, Kaisten e Leuggern, sotto la sorveglianza delle autorità competenti. La settima trivellazione di sondaggio venne effettuata a Siblingen fra i mesi di settembre 1988 e aprile 1989.<sup>13</sup> I sondaggi diedero risultati inattesi, poiché si scoprì che il basamento cristallino della Svizzera settentrionale era attraversato da un imponente bacino sedimentario (il cosiddetto «bacino permocarbonifero»<sup>14</sup>). Si dovette quindi abbandonare l'idea dell'esistenza di una grande massa rocciosa cristallina non fessurata nel sottosuolo della Svizzera settentrionale. In seguito alle nuove conoscenze (bacino permocarbonifero della Svizzera settentrionale), la Nagra annullò le previste trivellazioni di sondaggio a Hägendorf, Niedergösgen, Hornussen, Birrhard e Bachs/Steinmaur.

Il progetto Garanzia presentato dalla Nagra nel 1985 si basava sull'opzione della roccia cristallina. In base alle verifiche condotte dalle autorità, nel 1988 il Consiglio federale decise che la costruzione di un deposito in profondità nel basamento cristallino era fattibile e che la sicurezza a lungo

<sup>10</sup> Punto / toponimo arancione in figura 2.

<sup>11</sup> Sismica a riflessione: misurazione e interpretazione delle onde sismiche riflesse dagli strati nel sottosuolo. Permettono di ottenere informazioni sulla posizione e l'estensione di strati geologici nel sottosuolo.

<sup>12</sup> La Nagra presentò domande per l'effettuazione di indagini geologiche (trivellazioni) a Hägendorf (SO), Niedergösgen (SO), Kaisten (AG), Hornussen (AG), Leuggern (AG), Böttstein (AG), Riniken (AG), Birrhard (AG), Schafisheim (AG), Weiach (ZH), Bachs/Steinmaur (ZH), Siblingen (SH).

<sup>13</sup> Punti / toponimi rossi in figura 2.

<sup>14</sup> Il bacino permocarbonifero è costituito da rocce sedimentarie molto antiche: Permiano (300-250 milioni di anni fa) e Carbonifero (360-300 milioni di anni fa).

termine poteva essere garantita. Il Consiglio federale ritenne invece che la prova del sito, cioè la prova dell'esistenza di un corpo roccioso sufficientemente esteso e con le necessarie caratteristiche, non fosse sufficiente e, nella sua decisione del giugno 1988 in merito al progetto Garanzia, richiese l'ampliamento della ricerca alle rocce ospitanti non cristalline, cioè alle rocce sedimentarie.

La fase delle indagini regionali nel basamento cristallino della Svizzera settentrionale da parte della Nagra si concluse nel 1995, con l'analisi della sicurezza «Kristallin-I». Dopo l'esame della relativa documentazione, nel 2004 la DSN giunse alla conclusione che la sicurezza di un deposito in strati geologici profondo per scorie altamente radioattive vetrificate fosse assicurata qualora venisse individuato un corpo roccioso sufficientemente grande con le caratteristiche descritte nell'analisi della sicurezza «Kristallin-I». LA DSN era tuttavia dell'opinione che, dall'epoca del progetto «Garanzia», non fossero migliorate le possibilità di trovare un corpo roccioso di dimensioni sufficienti e di determinarne in modo esaustivo le caratteristiche.

Per quanto riguarda i sedimenti, la Nagra presentò in un primo tempo una scelta di sette rocce ospitanti<sup>15</sup>. Sulla base delle conoscenze disponibili in merito alle proprietà rilevanti per la sicurezza e alla diffusione di queste rocce ospitanti in Svizzera, la Nagra scelse quindi, per ulteriori indagini, le due opzioni «molassa inferiore d'acqua dolce» e «argilla opalina». In una fase successiva, svolse indagini mirate nelle formazioni di argilla opalina, analizzò i dati esistenti sulla molassa inferiore d'acqua dolce e partecipò ad indagini sulla molassa inferiore d'acqua dolce in diverse trivellazioni e gallerie. Nel 1996, inoltre, fu lanciato nel laboratorio sotterraneo del Mont Terri<sup>16</sup> (JU) un programma di ricerca internazionale sull'argilla opalina, al quale la Nagra e la Confederazione partecipano ancora oggi. Questo laboratorio sotterraneo, come quello del Grimsel, serve esclusivamente per scopi di ricerca sulle formazioni rocciose.

I risultati delle indagini sui sedimenti evidenziarono che l'opzione dell'argilla opalina offriva chiari vantaggi in termini di sicurezza rispetto a quella della molassa inferiore d'acqua dolce, almeno per quanto riguarda un deposito per scorie altamente radioattive.<sup>17</sup> Di conseguenza la Nagra, nel quadro delle attività svolte per allestire la prova dello smaltimento, propose di chiarire in modo mirato, con indagini in zone delimitate, l'opzione dell'argilla opalina e di considerare la molassa inferiore d'acqua dolce come opzione di riserva. I competenti servizi della Confederazione (DSN, CSSR, CSN) approvarono la scelta dell'argilla opalina nel 1995.

La delimitazione della regione con argilla opalina nella quale effettuare le indagini avvenne sulla base di criteri orientati alla sicurezza<sup>18</sup>, e portò infine alla scelta di effettuare indagini geologiche approfondite<sup>19</sup> nella regione del Weinland zurighese. La Nagra presentò la domanda per una trivellazione di sondaggio a Benken, che fu autorizzata dal Consiglio federale nel 1996. In seguito, la Nagra ha analizzato la grande mole di dati ottenuta con questa trivellazione e con le indagini sismiche 3D del Weinland zurighese e ha documentati i risultati in diversi rapporti. Le ricerche hanno confermato la giacitura indisturbata dello stato di argilla opalina nella zona di Benken-Trüllikon-Oerlingen-Marthalen e la capacità di confinamento a lungo termine di questa formazione rocciosa.

Sulla base di questi risultati, alla fine del 2002 la Nagra ha presentato alla Confederazione la prova dello smaltimento per le scorie altamente radioattive. Nel cosiddetto «rapporto sulle opzioni», essa ha illustrato le zone della Svizzera che, dal punto di vista geologico, possono essere prese in considerazione per un deposito di SAA, le rocce ospitanti che vi si trovano e quali sono le possibili

<sup>15</sup> Sedimenti rossi (Permiano), gruppo anidriti (Triassico), Gipskeuper (Triassico), argilla opalina (Giurassico), Effingerschichten (Giurassico), molassa inferiore d'acqua dolce (Terziario), molassa superiore di acqua dolce (Terziario).

<sup>16</sup> Punto / toponimo giallo in figura 2.

<sup>17</sup> Svantaggi della molassa inferiore d'acqua dolce rispetto all'argilla opalina: conformazione eterogenea (in particolare molassa attraversata da canaletti di arenaria); scarsa e difficile esplorabilità (= difficoltà di risalire in modo affidabile alla conformazione dettagliata della molassa inferiore d'acqua dolce).

<sup>18</sup> Profondità dello strato (di argilla opalina) compresa fra 400 m e 1000 m; spessore (dell'argilla opalina) almeno 100 m; giacitura tettonicamente indisturbata; nessun segno di attività neotettoniche.

<sup>19</sup> Fra l'altro, la campagna di misurazioni sismiche 3D e una perforazione.

aree di ubicazione. Al termine di un esame approfondito, e dopo una valutazione positiva della prova da parte delle autorità federali, nonché sulla base di perizie internazionali, il 28 giugno 2006 il Consiglio federale ha approvato la prova dello smaltimento. Essa non rappresenta una decisione a favore di un sito, ma la dimostrazione della fattibilità di massima di un deposito geologico in Svizzera, come richiesto dalla legge sull'energia nucleare.

## **2 Il Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi**

### **2.1 Parte concettuale**

#### **2.1.1 Elaborazione della 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 i depositi in strati geologici profondi per tutte le categorie di scorie radioattive in Svizzera. La procedura di selezione si fonda su criteri di sicurezza tecnica; utilizzazione del territorio e aspetti socioeconomici giocano un ruolo di secondo piano ai fini della scelta del sito. Inoltre la parte concettuale definisce le tre tappe della procedura di selezione, disciplina la collaborazione della Confederazione con i Cantoni e i Paesi limitrofi, quella fra i servizi federali nonché la partecipazione regionale. Illustra come coordinare le attività d'incidenza territoriale e come sostenere lo sviluppo delle regioni di ubicazione, nella misura in cui esso venga influenzato dalla presenza del deposito.

La collaborazione con le autorità cantonali è iniziata nel marzo 2006, con l'invio ai servizi cantonali competenti in materia di pianificazione del territorio, perché potessero prendere posizione al riguardo, di una prima stesura, ancora incompleta, della parte concettuale. La seconda stesura, rielaborata e completata, è stata presentata nel giugno 2006 ed è servita da base per la discussione con gli esperti cantonali e con le autorità tedesche ed austriache svoltasi nei mesi di luglio e agosto 2006. Dal 22 giugno al 31 agosto 2006 l'UFE ha svolto un'ampia consultazione scritta presso autorità federali, Cantoni, Paesi limitrofi, organizzazioni e partiti politici. La popolazione è stata coinvolta nell'elaborazione attraverso alcuni gruppi di discussione costruiti su base rappresentativa. I relativi incontri si sono svolti nei mesi di giugno e agosto 2006 a Rapperswil SG, Berna, Losanna, Neuchâtel e Olten. I dibattiti e i principali risultati dei lavori all'interno dei workshop e dei gruppi di discussione sono stati documentati e pubblicati in rapporti. Insieme ai pareri scritti, essi hanno costituito la base per la rielaborazione del Piano settoriale ed hanno portato alla bozza dell'11 gennaio 2007.

Il processo di audizione e partecipazione relativo a questa bozza ha preso avvio il 15 gennaio 2007; subito dopo si sono svolte manifestazioni informative pubbliche a Berna, Losanna, Zurigo e in Germania. Nel febbraio 2007 si sono svolti inoltre incontri informativi con le autorità tedesche e austriache a Berlino e Vienna. Al momento della conclusione del processo di audizione e partecipazione, il 20 aprile 2007, erano pervenute circa 180 prese di posizione di autorità svizzere, austriache e tedesche, nonché di Cantoni e organizzazioni (149 dalla Svizzera, 26 dalla Germania e quattro dall'Austria). Tutti i Governi cantonali, ad eccezione di 4, hanno sfruttato la possibilità di esprimere il loro parere. Altre circa 11 300 prese di posizione, soprattutto richieste collettive, sono state presentate da privati cittadini. Dall'8 novembre al 2 dicembre 2007 si è svolta un'ultima audizione dei Cantoni. La presente parte concettuale tiene conto di gran parte delle esigenze presentate.

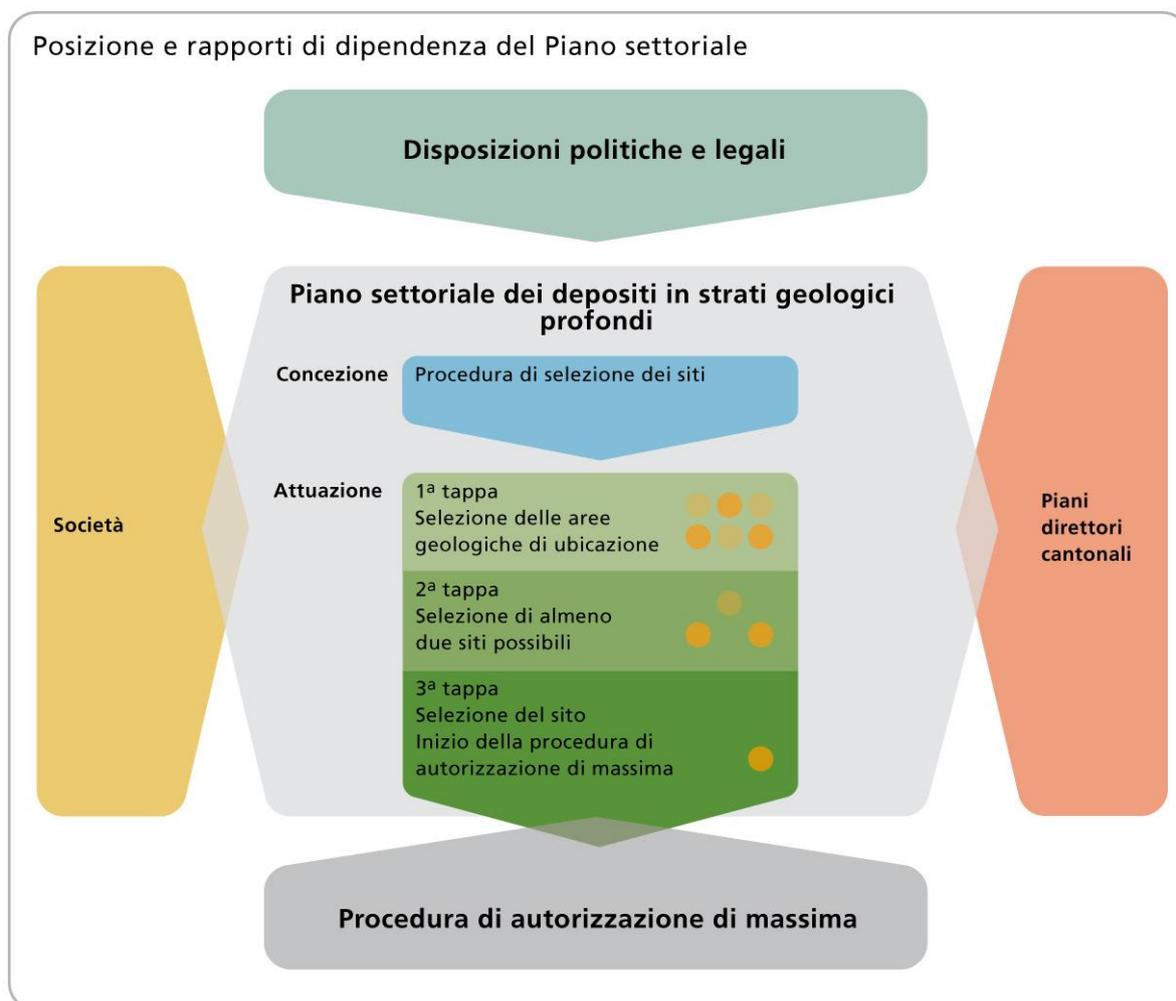


Figura 3: posizione e rapporti di dipendenza del Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi

### 2.1.2 Obiettivi 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 relativi alla sicurezza e alla fattibilità tecnica per la selezione delle aree geologiche di ubicazione, nonché la procedura generale per la valutazione degli aspetti socioeconomici e di pianificazione del territorio;
- disciplina la procedura di selezione che, attraverso una scelta delle aree geologiche di ubicazione, conduce alla designazione di siti concreti per la costruzione di depositi in strati geologici profondi;

- dopo ogni tappa della procedura di selezione, designa in maniera vincolante per le autorità i perimetri di pianificazione delle 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 in un arco di tempo adeguato. 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, i Comuni 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, per tutti gli interessati, chiare regole di selezione dei siti nonché responsabilità e competenze;
- 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 dei siti;
- permettere alla popolazione delle regioni di ubicazione di partecipare adeguatamente e, per quanto possibile, tenere in considerazione le sue esigenze;
- in previsione degli sviluppi legati ai progetti di deposito nei Comuni interessati, elaborare e attuare, ove necessario, misure di compensazione e concordare in modo trasparente eventuali indennità;
- 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 Attuazione

### 2.2.1 Rapporto sui risultati e schede di coordinamento

Con l'attuazione della parte concettuale, il Piano settoriale produce effetti concreti a livello territoriale e di contenuto. I risultati delle singole tappe sono documentati in un rapporto sui risultati. Elementi fondamentali del Piano settoriale sono rapporti sui risultati e schede di coordinamento. Dopo ogni tappa, le schede di coordinamento e i dati acquisiti vengono approvati dal Consiglio federale in un rapporto sui risultati e diventano quindi parte del Piano settoriale.

Rapporto sui risultati e schede di coordinamento costituiscono il risultato dei vari processi di coordinamento. Sono costituite da testo e cartine, e mostrano l'estensione dell'area geologica di ubicazione, il perimetro di pianificazione e i siti (nelle tappe 1 e 2), la conclusione della valutazione relativa alla sicurezza e alla fattibilità nonché gli aspetti territoriali e ambientali. Esse forniscono anche indicazioni per l'attuazione nelle fasi successive e per l'approvazione dell'autorizzazione di massima.

Per una panoramica complessiva di tutte le regioni di ubicazione, oltre alle schede di coordinamento specifiche vengono allestite una scheda di coordinamento di ordine superiore con tutte le

aree di ubicazione per le scorie altamente radioattive e una con tutte le aree di ubicazione per le scorie debolmente e mediamente radioattive.

### **2.2.2 Area geologica di ubicazione, perimetro di pianificazione e regione di ubicazione**

Secondo i parametri stabiliti nella parte concettuale, nella tappa 1 i responsabili dello smaltimento elaborano proposte per le aree geografiche di ubicazione. La scelta si basa esclusivamente su criteri relativi alla sicurezza e alla fattibilità tecnica. Le aree geologiche di ubicazione sono definite dalla presenza nel sottosuolo di formazioni geologiche adatte allo stoccaggio di scorie radioattive. I Comuni all'interno dei cui confini si trova, in tutto o in parte, un'area geologica di ubicazione sono considerati Comuni di ubicazione.

Per ogni area geologica di ubicazione viene definito, nella tappa 1, un perimetro di pianificazione e, in caso di valutazione positiva da parte delle autorità, viene allestita una scheda di coordinamento. Il perimetro di pianificazione designa lo spazio geografico definito dall'estensione dell'area geologica di ubicazione, tenendo conto della possibile disposizione dei necessari impianti in superficie.

La regione di ubicazione è costituita dai Comuni di ubicazione e dai Comuni che si trovano in tutto o in parte all'interno del perimetro di pianificazione. Inoltre, in casi motivati, anche altri Comuni possono entrare a far parte della regione di ubicazione.

Nella figura 4 è illustrata in modo schematico la relazione esistente tra area geologica di ubicazione, perimetro di pianificazione e regione di ubicazione.

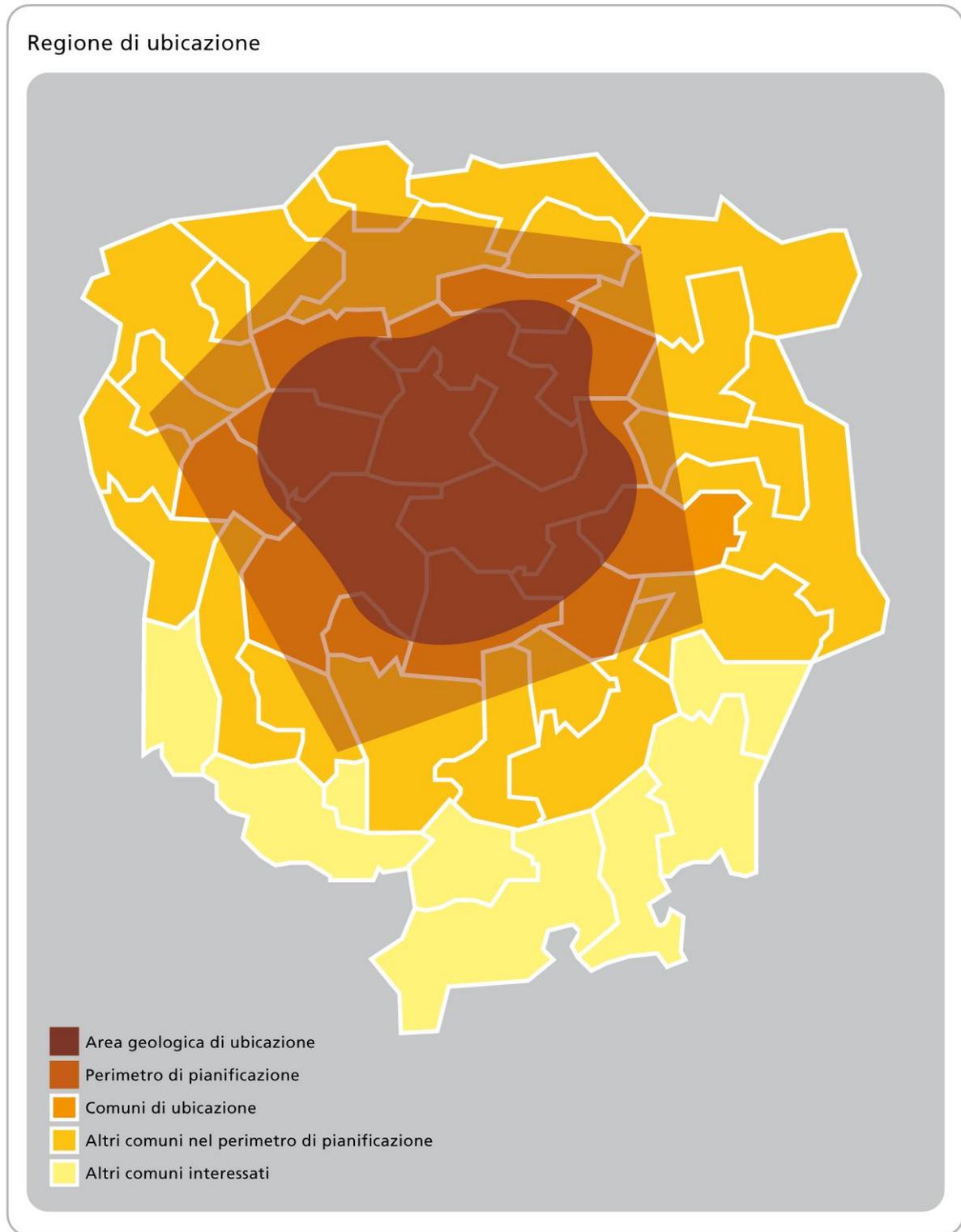


Figura 4: rappresentazione schematica di una regione di ubicazione

### 2.2.3 Organizzazione di progetto

Il Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC) conduce e sorveglia la procedura di selezione. In questo compito il DATEC è sostenuto dalla CSN<sup>20</sup>, dal Comitato consultivo per lo smaltimento e da un Comitato direttivo interno al Dipartimento. Il Comitato consultivo è istituito dal DATEC e, grazie alla sua indipendenza e al fatto di essere situato a livello nazionale, è chiamato a fornire un punto di vista esterno. Il Comitato direttivo sorveglia la procedura di selezione per quanto riguarda il coordinamento di livello superiore fra Confederazione e Cantoni e per le scadenze.

La responsabilità della procedura del Piano settoriale incombe all'UFE, il quale è responsabile dell'organizzazione e della pianificazione del progetto. Esso assume la direzione del progetto, istituisce gruppi di lavoro (p. es. gruppo di lavoro sulla sicurezza, sulla pianificazione del territorio, sulle questioni legali e procedurali) e assicura l'armonizzazione con le attività dei Cantoni e ei responsabili dello smaltimento. L'UFE coordina inoltre il coinvolgimento delle autorità dei Cantoni e dei Paesi limitrofi interessati e assicura che la popolazione delle regioni di ubicazione possa partecipare al processo decisionale. L'UFE dirige e coordina i controlli da parte delle autorità, mette a punto e aggiorna il rapporto sui risultati e le schede di coordinamento, le quali, dopo una procedura di audizione e partecipazione, sono sottoposte per approvazione al Consiglio federale.

Negli ambiti settoriali della pianificazione del territorio e della protezione dell'ambiente l'UFE è sostenuto dall'ARE e dall'UFAM. L'IFSN<sup>21</sup> si occupa, con il Gruppo d'esperti «stoccaggio geologico di profondità» GESGP<sup>22</sup> in veste consultiva, 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 vengono chiamati a fornire il proprio contributo per singoli aspetti. L'UFSP esamina e valuta, nel quadro della procedura di autorizzazione di massima, gli aspetti concernenti la sicurezza, swisstopo fornisce sostegno all'IFSN nelle questioni geologiche e gli esperti di diversi istituti dei Politecnici federali sono rappresentati in diversi organi tecnici. In Svizzera, i PSI svolge un ruolo fondamentale nella ricerca relativa allo smaltimento delle scorie.

Un ruolo importante spetta anche ai Cantoni. Essi collaborano strettamente con gli organi federali competenti e sono responsabili della procedura formale di partecipazione pubblica. L'UFE sostiene i Cantoni in particolare per quanto riguarda l'informazione e la partecipazione della popolazione, predisponendo la relativa documentazione e istituendo il Forum tecnico sulla sicurezza. Il Forum è diretto dall'IFSN e ha il compito di raccogliere, discutere e rispondere alle domande di natura tecnica, relative alla procedura del Piano settoriale, poste dalla popolazione e dai soggetti coinvolti. Il Forum è composto da specialisti delle autorità (IFSN, swisstopo), della CSN e dei responsabili dello smaltimento. La partecipazione di altri specialisti è possibile previo accordo con l'UFE e su richiesta dei soggetti coinvolti nella procedura del Piano settoriale. I Cantoni e i Paesi limitrofi dispongono di molteplici possibilità di esprimersi nell'ambito della procedura di selezione e di partecipare qualora siano direttamente interessati. I Comuni possono partecipare alla procedura di audizione e i Comuni delle regioni di ubicazione vengono coinvolti anche nel quadro della partecipazione regionale.

<sup>20</sup> La Commissione per la sicurezza nucleare (CSN) sostituisce dal 1° gennaio 2008 la Commissione federale per la sicurezza degli impianti nucleari (CSN)

<sup>21</sup> Il 1° gennaio 2009 la DSN è stata resa giuridicamente autonoma e inclusa nell'Ispettorato federale della sicurezza nucleare. I compiti dell'Ispettorato federale della sicurezza nucleare in relazione alla procedura del Piano settoriale rimangono gli stessi.

<sup>22</sup> In seguito alla modifica di alcune disposizioni di legge, la Commissione per lo smaltimento delle scorie radioattive (CSSR) viene sciolta in data 31 dicembre 2011. I suoi compiti nell'ambito del Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi sono ripresi a partire dal 2012, vale a dire dalla seconda tappa, dal Gruppo d'esperti «stoccaggio geologico di profondità» (GESGP) (osservazione concernente la revisione del 30 novembre 2011).

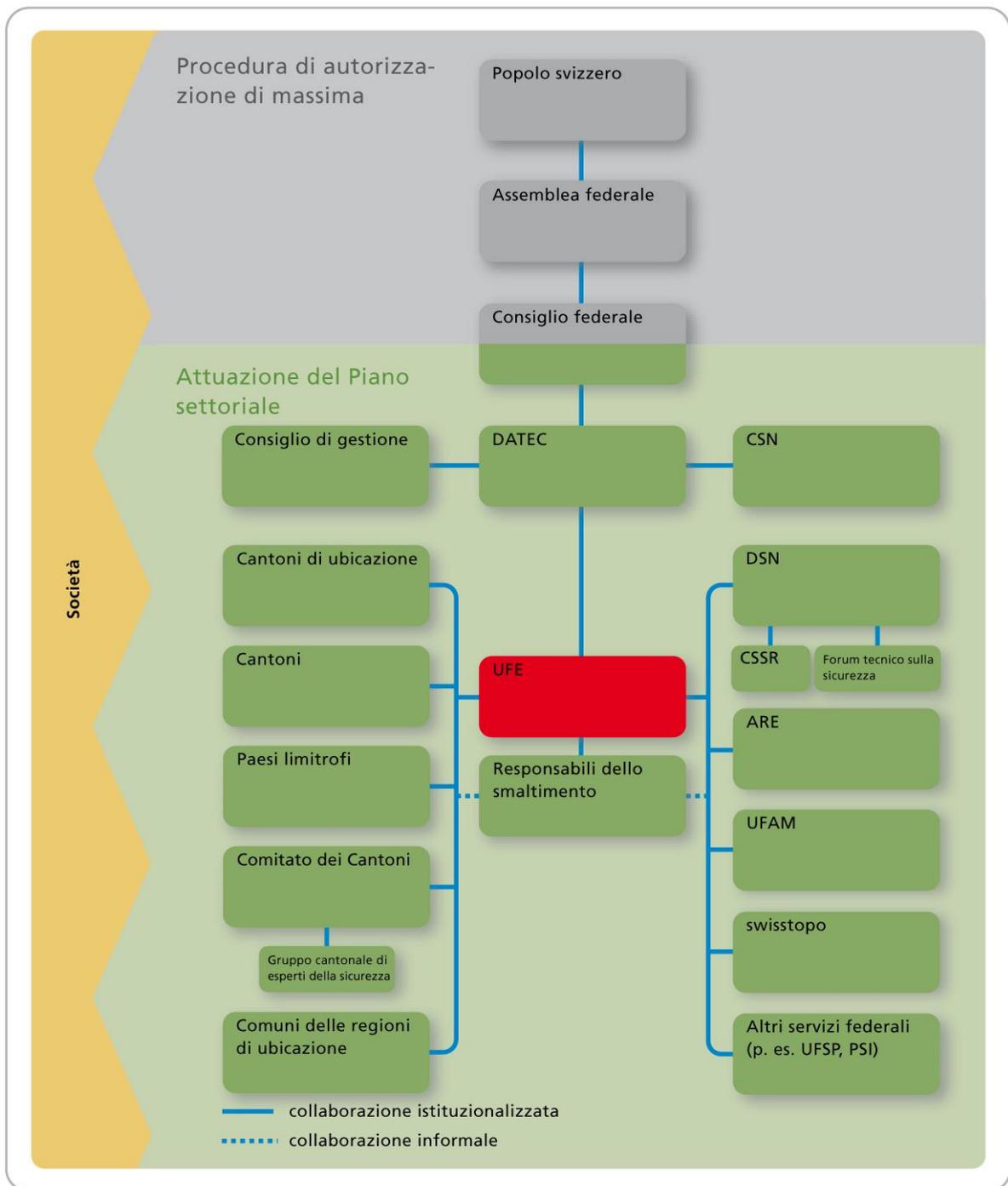


Figura 5: organigramma della fase di attuazione<sup>23</sup>

Un compito essenziale dei responsabili dello smaltimento<sup>24</sup> è quello di proporre, in tre fasi, aree geologiche di ubicazione e in seguito siti concreti, motivando le loro proposte in rapporti all'attenzione delle autorità.

<sup>23</sup> L'organizzazione di progetto interna alla Confederazione (Comitato direttivo, organizzazione di progetto UFE) non rientra nella parte concettuale e non è quindi riportata nella figura.

<sup>24</sup> In Svizzera, il ruolo dei responsabili dello smaltimento è esercitato dalla Nagra. Nella presente parte concettuale si utilizza la designazione «responsabili dello smaltimento». Questo concetto definisce l'insieme dei produttori di scorie

Con il termine «società» si indica tanto la popolazione coinvolta, quanto i gruppi d'interesse, i partiti politici, le associazioni, ecc., che possono partecipare in ciascuna tappa e prendere posizione in merito ai progetti del rapporto sui risultati e delle schede di coordinamento nel quadro dell'audizione.<sup>25</sup> I cittadini possono inoltre decidere in merito all'ubicazione di un deposito in strati geologici profondi nel caso in cui venga indetto un referendum facoltativo.

Le principali attività degli organi federali coinvolti nella procedura di selezione, dei responsabili dello smaltimento e degli altri soggetti (Comitato consultivo sullo smaltimento, Cantoni di ubicazione, Cantoni, Comitato dei Cantoni e gruppi cantonali di esperti della sicurezza, Comuni delle regioni di ubicazione) sono descritte brevemente qui di seguito e più in dettaglio nell'Allegato V, in una serie di capitoli d'oneri.

Corpo elettorale svizzero (Popolo)	Può lanciare un referendum facoltativo e decidere, in una votazione popolare, in merito all'autorizzazione di massima per un deposito in strati geologici profondi
Assemblea federale	Approva l'autorizzazione di massima
Consiglio federale (CF)	Alla fine delle tre tappe, approva il rapporto sui risultati e le schede di coordinamento e rilascia l'autorizzazione di massima
DATEC	Sorveglia e dirige i lavori concernenti il Piano settoriale
CSN	Svolge compiti di consulenza a favore dell'Ispettorato federale della sicurezza nucleare, del DATEC e del Consiglio federale in merito a questioni di fondo concernenti la sicurezza ed elabora prese di posizione sulle perizie dell'Ispettorato federale della sicurezza nucleare nelle tre tappe
Comitato consultivo per lo smaltimento	Fornisce consulenza al DATEC nello svolgimento della procedura di selezione dei siti per i depositi in strati geologici profondi
UFE	Autorità responsabile a livello generale dell'attuazione del Piano settoriale. Elabora e aggiorna le schede di coordinamento
IFSN	Esamina e valuta dal punto di vista della sicurezza tecnica le proposte dei responsabili dello smaltimento; fornisce consulenza all'UFE nelle questioni concernenti la sicurezza tecnica
Forum tecnico sulla sicurezza	Discute e fornisce risposte a questioni tecniche e scientifiche concernenti la sicurezza e la geologia in relazione al Piano settoriale
GESGP	Fornisce sostegno all'IFSN nelle questioni geologiche e di tecnica costruttiva relative allo stoccaggio in strati profondi
swisstopo	Fornisce sostegno all'IFSN nelle questioni geologiche
ARE	Esamina e valuta gli aspetti di pianificazione del territorio
UFAM	Esamina e valuta gli aspetti ambientali
Altri organi federali (p. es. UFSP, PSI)	Forniscono sostegno all'UFE in settori specifici

---

radioattive ai sensi della LENu. Secondo l'art. 33 LENu, la Confederazione si assume l'obbligo di smaltimento delle scorie MIR. Per questa ragione essa è socia della Nagra. Il compito è svolto dall'Istituto Paul Scherrer (PSI).

<sup>25</sup> Il coinvolgimento della società viene inoltre promosso attraverso la partecipazione all'attività delle regioni di ubicazione.

Responsabili dello smaltimento	Secondo le direttive della parte concettuale, essi cercano aree geologiche di ubicazione e infine siti idonei per SAA e SDM, li valutano e ne propongono l'integrazione nel Piano settoriale. Sono responsabili dell'allestimento e della presentazione della domanda di rilascio dell'autorizzazione di massima, con tutta la necessaria documentazione annessa.
Cantoni di ubicazione	Collaborano strettamente con la Confederazione, le forniscono sostegno nello svolgimento della procedura di selezione e coordinano le procedure di adeguamento dei piani direttori cantonali, nonché la collaborazione con i Comuni della regione di ubicazione.
Cantoni	Nel quadro dell'audizione, prendono posizione in merito ai progetti del rapporto sui risultati e delle schede di coordinamento e possono partecipare nei termini stabiliti dalla LENu e dalla LPT.
Comitato dei Cantoni	Assicura la collaborazione fra i rappresentanti dei Governi dei Cantoni di ubicazione e dei Cantoni limitrofi interessati e segue la Confederazione nello svolgimento della procedura di selezione
Gruppo cantonale di esperti della sicurezza	Fornisce sostegno e consulenza ai Cantoni e ai Paesi limitrofi interessati nell'esame della documentazione relativa alla sicurezza tecnica
Comuni delle regioni di ubicazione	Collaborano con l'UFE nell'organizzazione e nello svolgimento della partecipazione regionale e rappresentano gli interessi delle regioni.
Paesi limitrofi	Prendono posizione in merito ai progetti del rapporto sui risultati e delle schede di coordinamento nel quadro dell'audizione e possono partecipare nei modi indicati nell'Allegato VI.

### 2.3 Informazione, collaborazione e audizione

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 (votazioni, 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. I benefici, lo stoccaggio sicuro delle scorie radioattive e, a monte di ciò, lo sfruttamento sicuro dell'energia nucleare che produce tali scorie, vanno a favore della collettività. Gli eventuali svantaggi che la presenza di un deposito di scorie potrebbe comportare, per contro, sono soprattutto a carico della regione di ubicazione. Come altri grandi progetti (p. es. inceneritori, discariche), anche i depositi in strati geologici profondi possono, di conseguenza, essere oggetto di controversie. Inoltre, i cittadini percepiscono in modo non uniforme i rischi legati a simili impianti e ne danno una valutazione soggettiva differenziata. Questi e altri fattori rendono indispensabile il coinvolgimento degli interessati sin dall'inizio del processo.

Norme 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 setto-

riale deve aver luogo già in sede di definizione degli obiettivi e dei problemi, nonché di elaborazione della procedura. La collaborazione e l'audizione 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'attuazione della procedura di selezione definita nella parte concettuale si svolge 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.

### 2.3.1 Informazione

La procedura del Piano settoriale pone inoltre l'accento sull'informazione e sulla comunicazione, dato che un'informazione aperta e trasparente è essenziale affinché la procedura di selezione sia portata a termine con successo. I lavori svolti nelle tre tappe e le decisioni prese, nonché le relative motivazioni, devono essere comprensibili e trasparenti. Ogni tappa deve essere documentata dai responsabili dello smaltimento e dalle autorità. L'informazione del pubblico avverrà tramite diversi canali (incontri informativi con possibilità di intervento e dibattito, conferenze, opuscoli, Internet) e sarà frutto della collaborazione tra Confederazione e Cantoni.

La Confederazione informa regolarmente anche:

- le autorità interessate della Confederazione, dei Cantoni e dei Paesi limitrofi;
- le organizzazioni interessate in Svizzera e la popolazione.

L'informazione delle organizzazioni e dell'opinione pubblica all'estero spetta alle competenti autorità dei rispettivi Paesi.

### 2.3.2 Collaborazione

Prima dell'audizione formale ai sensi della LPT, ha luogo un'intensa collaborazione fra la Confederazione e i Cantoni interessati, sia a livello tecnico che politico. I Paesi limitrofi interessati ricevono la documentazione con le informazioni rilevanti e possono presentare le loro posizioni nel quadro delle normative internazionali esistenti. Per quanto riguarda il margine di libertà lasciato dalla legislazione sulla pianificazione del territorio per l'organizzazione della collaborazione, inoltre, il Piano settoriale fissa le seguenti regole:

Nella prima tappa, viene costituito un Comitato dei Cantoni che assicura il tempestivo coordinamento fra i rappresentanti dei Governi dei Cantoni interessati e sostiene la collaborazione fra la Confederazione e i Cantoni. Se risultano interessati dalle aree di ubicazione proposte, i Paesi limitrofi hanno diritto a essere rappresentati nel Comitato.

Nella prima tappa, in tutte le regioni di ubicazione, vengono avviati processi partecipativi affinché, a partire dalla seconda tappa, si possa tenere conto degli interessi, delle esigenze e dei valori delle regioni stesse. Determinante ai fini della legittimazione di un Comune a prendere parte alla partecipazione regionale è il suo grado di coinvolgimento. Sono considerati coinvolti i Comuni di ubicazione e i Comuni che si trovano in tutto o in parte all'interno del perimetro di pianificazione. La costituzione della partecipazione regionale si effettua sotto la guida dell'UFE, in collaborazione con il Cantone e i Comuni di ubicazione.

### 2.3.3 Audizione

Ciascuna delle tre tappe termina con un'audizione formale della durata di tre mesi prima della decisione del Consiglio federale in merito ai progetti del rapporto sui risultati e di tutte le schede di coordinamento. Le proposte dei responsabili dello smaltimento, i risultati delle verifiche delle autorità, i pareri e i rapporti del Comitato dei Cantoni e delle regioni di ubicazione nonché i progetti dei rapporti sui risultati e delle schede di coordinamento presentati al Consiglio federale per approvazione vengono depositate pubblicamente. Cantoni, Paesi limitrofi, Länder federali confinanti (D, A) e Regioni (F, I), organizzazioni e partiti politici possono esprimere il loro parere presso il DATEC. Gli uffici cantonali per la pianificazione del territorio sentono i servizi cantonali, regionali e comunali interessati e provvedono a un'adeguata partecipazione della popolazione.

## 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. Nell'elaborazione del Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi vengono considerati le concezioni e i piani settoriali vigenti della Confederazione, i piani direttori cantonali e i piani di sviluppo regionali (in analogia con l'art. 6 LPT).

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 armonizzano la loro pianificazione con i piani direttori 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. Se i conflitti concernenti l'armonizzazione del Piano settoriale con i piani direttori cantonali non possono essere risolti, il Cantone di ubicazione, i Cantoni limitrofi e i servizi federali sono in qualsiasi momento autorizzati a richiedere al Dipartimento competente la procedura di conciliazione (art. 7 cpv. 2 e art. 12 LPT, art. 13 cpv. 1 OPT). In caso di mancato accordo, il Dipartimento sottopone al Consiglio federale una proposta per decisione (art. 12 cpv. 2 LPT).

I dati acquisiti relativi a un deposito in strati geologici profondi, risultato della collaborazione fra Confederazione e Cantoni, sono fissati nel Piano settoriale e sono vincolanti per le autorità a tutti i livelli. I Cantoni possono definire condizioni in relazione alla disposizione e all'urbanizzazione degli impianti fuori terra. È inoltre compito dei Cantoni, ai sensi dell'articolo 6 capoverso 4 e dell'articolo 8 LPT, fissare nei piani direttori il modo di coordinare le altre attività d'incidenza territoriale del Cantone e dei Comuni con i dati acquisiti del Piano settoriale.

Le istruzioni contenute nei piani settoriali e nei piani direttori cantonali si completano a vicenda. Nella prima tappa, in vista della definizione del perimetro di pianificazione, ha luogo un esame della situazione, nell'ottica della pianificazione del territorio, delle aree geologiche di ubicazione. Questo lavoro è svolto dall'ARE, con il sostegno dei Cantoni di ubicazione e dei responsabili dello smaltimento. Sulla base dei piani direttori e dei piani di utilizzazione esistenti, i responsabili dello smaltimento elaborano preventivamente le basi necessarie. Dopo una procedura di audizione di tre mesi, le aree geologiche di ubicazione verificate dal punto di vista della sicurezza tecnica e i perimetri di pianificazione che entrano in linea di conto sono inseriti come informazione preliminare

nel Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi. Nella prima tappa, l'adeguamento dei piani direttori cantonali non appare necessario.

Il risultato della seconda tappa è la designazione di almeno due possibili siti per lo stoccaggio delle scorie altamente radioattive e di due per lo stoccaggio di quelle debolmente e mediamente radioattive. Se un piano direttore cantonale in vigore impedisce o ostacola in modo sproporzionato il perseguimento degli obiettivi di un piano settoriale, il Cantone e l'UFE in collaborazione con l'ARE coordinano le procedure per il pertinente adeguamento del piano direttore e per l'elaborazione del piano settoriale (art. 18 cpv. 2 OPT).

È previsto che il Consiglio federale, nella terza tappa, inviti il Cantone di ubicazione, se necessario, a adeguare il suo piano direttore per poter decidere contemporaneamente in merito alla domanda di rilascio dell'autorizzazione di massima, all'inserimento come dato acquisito dei siti nel Piano settoriale e all'adeguamento del piano direttore cantonale.

## 2.5 Volumi di scorie

Si pone la questione se nella ricerca del sito ci si debba basare sulla quantità di scorie prevedibile al momento attuale o se si debba tenere conto anche dello smaltimento delle scorie prodotte da eventuali nuove centrali nucleari. Il volume delle scorie varia a seconda del numero di centrali e della loro durata d'esercizio. In considerazione delle dimensioni complessivamente limitate del programma nucleare svizzero, la questione del volume delle scorie (nel caso delle SAA, si tratta di alcune decine di migliaia di metri cubi), non dovrebbe tuttavia essere determinante ai fini della fattibilità tecnica del deposito in strati geologici.

L'ulteriore sfruttamento dell'energia nucleare in Svizzera è possibile e il Consiglio federale considera la sostituzione delle centrali nucleari esistenti o la costruzione di nuove centrali come necessario<sup>26</sup>. Il presupposto per la realizzazione di una nuova centrale nucleare è il rilascio di un'autorizzazione di massima, la quale è soggetta al referendum facoltativo; in tal modo il popolo svizzero ha facoltà di decidere in merito alla costruzione di una nuova centrale nucleare. Al momento attuale, quindi, non è noto se e quando, in futuro, in Svizzera, verranno messe in servizio nuove centrali nucleari.

La procedura di selezione definita nella parte concettuale deve perciò portare alla designazione di depositi in strati geologici profondi capaci di contenere le scorie prodotte dalle centrali nucleari esistenti e di eventuali nuove centrali così come dalla medicina, dall'industria e dalla ricerca (incluso la disattivazione e lo smantellamento degli impianti di ricerca). Le capacità massime di deposito sono definite in modo vincolante nelle autorizzazioni di massima per depositi in strati geologici profondi. Per ragioni di trasparenza, si dovrà determinare nella 1<sup>ma</sup> tappa se e in che misura siano disponibili riserve nelle aree geologiche di ubicazione prese in considerazione. La massima priorità è data alla qualità della sicurezza tecnica del deposito in strati geologici profondi, che non deve essere compromessa da volumi di scorie più elevati.

---

<sup>26</sup> Alla luce della catastrofe nucleare di Fukushima e sulla base dei risultati del processo di aggiornamento delle Prospettive energetiche 2035 del DATEC, nonché di altri elementi decisionali attinenti alla politica energetica, il 25 maggio 2011 il Consiglio federale ha deciso l'abbandono graduale dell'energia nucleare (osservazione concernente la revisione del 30 novembre 2011).

## 2.6 Scadenario

In Svizzera come all'estero, le esperienze degli ultimi decenni hanno mostrato che è impegnativo ma possibile stabilire e rispettare dei punti di riferimento per lo smaltimento delle scorie radioattive. Questo è stato uno dei motivi principali per cui nella LENU e nell'OENU si esige un programma di gestione delle scorie elaborato dai responsabili dello smaltimento, esaminato dall'UFE e dall'IFSN 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, fino al rilascio dell'autorizzazione di massima, 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 nella presente parte concettuale, partendo dal presupposto che il Consiglio federale approvi la parte concettuale del Piano settoriale all'inizio del 2008.

Lo scadenziario in figura 6 non tiene conto di ritardi dovuti a opposizioni, ricorsi e procedure di conciliazione ai sensi della LENU, della LPT o di altre leggi applicabili, che possono influire in maniera sostanziale sullo scadenziario. Non si tratta neanche di scadenze vincolanti, quanto piuttosto di una tabella di marcia frutto di una stima eseguita sulla base delle conoscenze attuali, che può ancora subire modifiche in una direzione o nell'altra.

Scadenario		Scadenza	1
<b>Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi</b> Elaborazione della parte concettuale	Approvazione da parte del Consiglio federale	2008	
<b>Piano settoriale dei depositi in strati geologici profondi</b> Attuazione	<b>Procedura secondo LPT e OPT</b>		<b>Procedura secondo LENu</b>
<b>Prima tappa:</b> Selezione delle aree geologiche di ubicazione (2,5 anni)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collaborazione</li> <li>• Audizione e partecipazione</li> <li>• Conciliazione</li> <li>• Decisione in merito alle schede di coordinamento</li> </ul>		
<b>Seconda tappa:</b> selezione di almeno 2 siti (2,5 anni)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collaborazione</li> <li>• Audizione e partecipazione</li> <li>• Conciliazione</li> <li>• Decisione in merito alle schede di coordinamento</li> </ul>		
<b>Terza tappa:</b> designazione dei siti e procedura di autorizzazione di massima (da 2,5 a 4,5 anni)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collaborazione</li> <li>• Audizione e partecipazione</li> <li>• Conciliazione</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparazione e presentazione della domanda di rilascio dell'autorizzazione di massima</li> <li>• Procedura di verifica e di approvazione</li> </ul>
Decisione del Consiglio federale (1,5 anni)	Approvazione delle schede di coordinamento	entro il 2016/18 <sup>1)</sup>	Rilascio autorizzazione di massima
		entro il 2017/19	Approvazione dell'autorizzazione di massima da parte del Parlamento (1 anno) • Eventualmente votazione popolare.
		entro il 2019/23	Licenza per lo svolgimento di indagini geologiche, licenza edilizia per il laboratorio sotterraneo nel sito (da 2 a 4 anni) • La licenza può essere impugnata presso il Tribunale amministrativo federale e il Tribunale federale.
		SDM entro il 2025/31 SAA entro il 2035/41	Indagini complementari, costruzione cunicoli di accesso inclusa esplorazione parti sotterranee, costruzione ed esercizio laboratorio sotterraneo nel sito e procedura di licenza edilizia per i depositi in strati geologici profondi (SDM da 6 a 8 anni, SAA da 16 a 18 anni) • La licenza edilizia può essere impugnata presso il Tribunale amministrativo federale e il Tribunale federale.
		SDM entro il 2030/38 SAA entro il 2040/48	Costruzione di cunicoli/caverne di stoccaggio e licenza d'esercizio (da 5 a 7 anni) • Durante la fase di costruzione viene preparata e rilasciata la licenza d'esercizio. La licenza può essere impugnata presso il Tribunale amministrativo federale e il Tribunale federale.
		SDM dal 2030 SAA dal 2040	Prima data possibile per l'entrata in servizio • Per l'inizio delle operazioni di stoccaggio vengono considerati criteri supplementari quali, in particolare, la temperatura degli elementi di combustibile da stoccare nel deposito SAA.

Figura 6: scadenziario 2008-2038/48

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

### 3 Visione d'insieme della procedura di selezione dei siti

#### 3.1 Scelta dei siti in tre tappe

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

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 presentare alle autorità, nell'ambito della prima tappa, possibili aree geologiche di ubicazione e, nelle tappe successive, proporre siti concreti. Sulla base di considerazioni di carattere generale e della legislazione vigente in materia di stoccaggio delle scorie radioattive, per la selezione dei siti risulta la seguente gerarchia di criteri:

- la priorità assoluta è attribuita alla sicurezza; 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;
- in subordine alla sicurezza vengono gli aspetti concernenti l'utilizzazione del territorio, l'ecologia, l'economia e la società.

Qui di seguito sono descritte brevemente le tre tappe della procedura di selezione.

Gli elementi vincolanti delle tre tappe sono indicati nei capitoli da 4 a 6 e sono riportati su sfondo grigio.

#### 3.1.1 Prima tappa: selezione delle aree geologiche di ubicazione per i depositi di SDM e SAA

Dopo la definizione dell'inventario delle scorie e la specificazione, sulla base di esso, dei requisiti secondo l'Allegato I, la prima tappa comporta l'identificazione, in parallelo, di diverse aree geologiche per lo stoccaggio di SDM e di SAA. I responsabili dello smaltimento le propongono conformemente ai criteri relativi alla sicurezza e alla fattibilità tecnica di cui all'Allegato I e motivano le loro scelte in un rapporto all'attenzione dell'UFE.

I Cantoni e i Comuni di ubicazione sono informati direttamente dalla Confederazione prima che le proposte siano rese pubbliche. In seguito viene costituito un Comitato dei Cantoni in cui sono rap-

presentati i Cantoni di ubicazione e i Cantoni limitrofi interessati. I Paesi limitrofi interessati possono disporre di un rappresentante in questo Comitato.

In un raggio di 5 km intorno all'area geologica di ubicazione proposta viene effettuato un censimento della situazione relativa alla pianificazione del territorio sulla base dei piani settoriali e degli inventari della Confederazione, dei piani direttori dei Cantoni e dei piani di utilizzazione dei Comuni. Insieme all'ARE e ai Cantoni di ubicazione, l'UFE definisce un perimetro di pianificazione provvisorio e avvia i processi partecipativi regionali.

Nella prima tappa vengono anche messi a punto e fissati in modo definitivo gli indicatori relativi alla pianificazione del territorio e la metodologia per la loro valutazione prevista nella seconda tappa. Ciò avviene sotto la guida dell'ARE, in collaborazione con i Cantoni e con il coinvolgimento dei responsabili dello smaltimento.

Dopo la verifica relativa alla sicurezza tecnica e la valutazione del censimento della situazione relativa alla pianificazione del territorio da parte delle autorità federali, l'UFE elabora il rapporto sui risultati e le schede di coordinamento che, una volta sottoposti a una procedura di audizione di tre mesi secondo la LPT e approvati dal Consiglio federale, sono integrati come informazione preliminare nel Piano settoriale. Fino al rilascio dell'autorizzazione di massima, tutte le aree geologiche di ubicazione designate entrano in linea di conto per la realizzazione del sito; sino alla decisione finale esse rimangono menzionate nel Piano settoriale.

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

La tappa 2 porta alla scelta almeno di due siti per le SD e di due siti per le SAA. La valutazione della sicurezza tecnica continua ad avere la massima priorità.

L'elaborazione di studi socioeconomici preliminari e la valutazione dell'uso del territorio sono effettuate in collaborazione con i Cantoni e le regioni di ubicazione. Sulla base del censimento della situazione relativa alla pianificazione del territorio della prima tappa, viene elaborato un catasto delle utilizzazioni del territorio esistenti e previste e vengono commissionati studi socioeconomici preliminari.

Nel quadro della partecipazione regionale, lo scenario «deposito in strati geologici profondi» viene analizzato in tutte le sue dimensioni allo scopo di elaborare raccomandazioni all'attenzione dei Comuni delle regioni di ubicazione. A questo riguardo vengono trattate e discusse con gli attori coinvolti nel processo, per esempio, questioni relative alla sicurezza per le persone e per l'ambiente o alle possibili conseguenze socioeconomiche o ecologiche. Inoltre, le regioni di ubicazione hanno i seguenti compiti concreti:

- elaborazione di uno studio socioeconomico preliminare per ciascuna regione di ubicazione, sotto la guida dell'UFE;
- elaborazione di scenari per uno sviluppo regionale sostenibile, comprendenti proposte di misure di accompagnamento per ridurre eventuali conseguenze socioeconomiche o ecologiche negative e basi per il loro monitoraggio;
- elaborazione di proposte per l'organizzazione, la disposizione e il collegamento delle infrastrutture di superficie, in collaborazione con i responsabili dello smaltimento.

Se una regione di ubicazione non sfrutta la possibilità di partecipazione che le è concessa, i responsabili dello smaltimento elaborano le proposte di progetto con il coinvolgimento delle autorità del Cantone di ubicazione.

Con il coinvolgimento delle regioni di ubicazione e tenendo conto della fattibilità dal punto di vista costruttivo, i responsabili dello smaltimento elaborano in questa tappa prime proposte per

l'allestimento delle necessarie infrastrutture di superficie, definiscono le parti sotterranee del deposito e propongono almeno un sito per ciascuna area geologica di ubicazione. Per i siti proposti i responsabili dello smaltimento eseguono analisi provvisorie della sicurezza quantitative (Allegati I e III).

Sulla base di una valutazione dei diversi siti, comprendente soprattutto i risultati di analisi provvisorie della sicurezza, i responsabili dello smaltimento propongono almeno due siti per le SAA e due per le SDM. I siti che potrebbero ospitare tutte le categorie di scorie devono essere indicati come tali.

Dopo l'esame dei risultati della seconda tappa da parte delle autorità federali, il rapporto sui risultati e le schede di coordinamento vengono elaborati e aggiornati dall'UFE e, dopo una procedura di audizione di tre mesi e l'approvazione da parte del Consiglio federale, i siti proposti sono integrati come risultato intermedio nel Piano settoriale. Gli altri siti sono opzioni di riserva e, nel Piano settoriale, rimangono definiti come informazione preliminare a livello di pianificazione del territorio fino al rilascio dell'autorizzazione di massima.

### **3.1.3 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 portare le conoscenze geologiche locali, se necessario attraverso ulteriori indagini (sismica di riflessione, trivellazioni), ad un livello tale da consentire, in vista della preparazione dell'autorizzazione di massima, un confronto approfondito tra i diversi siti sotto il profilo della sicurezza. Il progetto di deposito viene ulteriormente concretizzato in collaborazione con la regione di ubicazione e si procede a un esame più approfondito delle conseguenze socioeconomiche. La regione di ubicazione propone progetti di sviluppo regionale; inoltre elabora basi per eventuali misure di compensazione e per un monitoraggio delle conseguenze socioeconomiche ed ecologiche. Eventuali indennità devono essere negoziate e dichiarate nella terza tappa. I responsabili dello smaltimento propongono infine 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. 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.

Alla decisione del Consiglio federale fanno seguito l'approvazione del Parlamento e – in caso di referendum facoltativo contro l'autorizzazione di massima – la votazione popolare. I siti eliminati nella terza tappa sono opzioni di riserva e rimangono definite come informazione preliminare a livello di pianificazione del territorio nel Piano settoriale fino al rilascio dell'autorizzazione di massima.

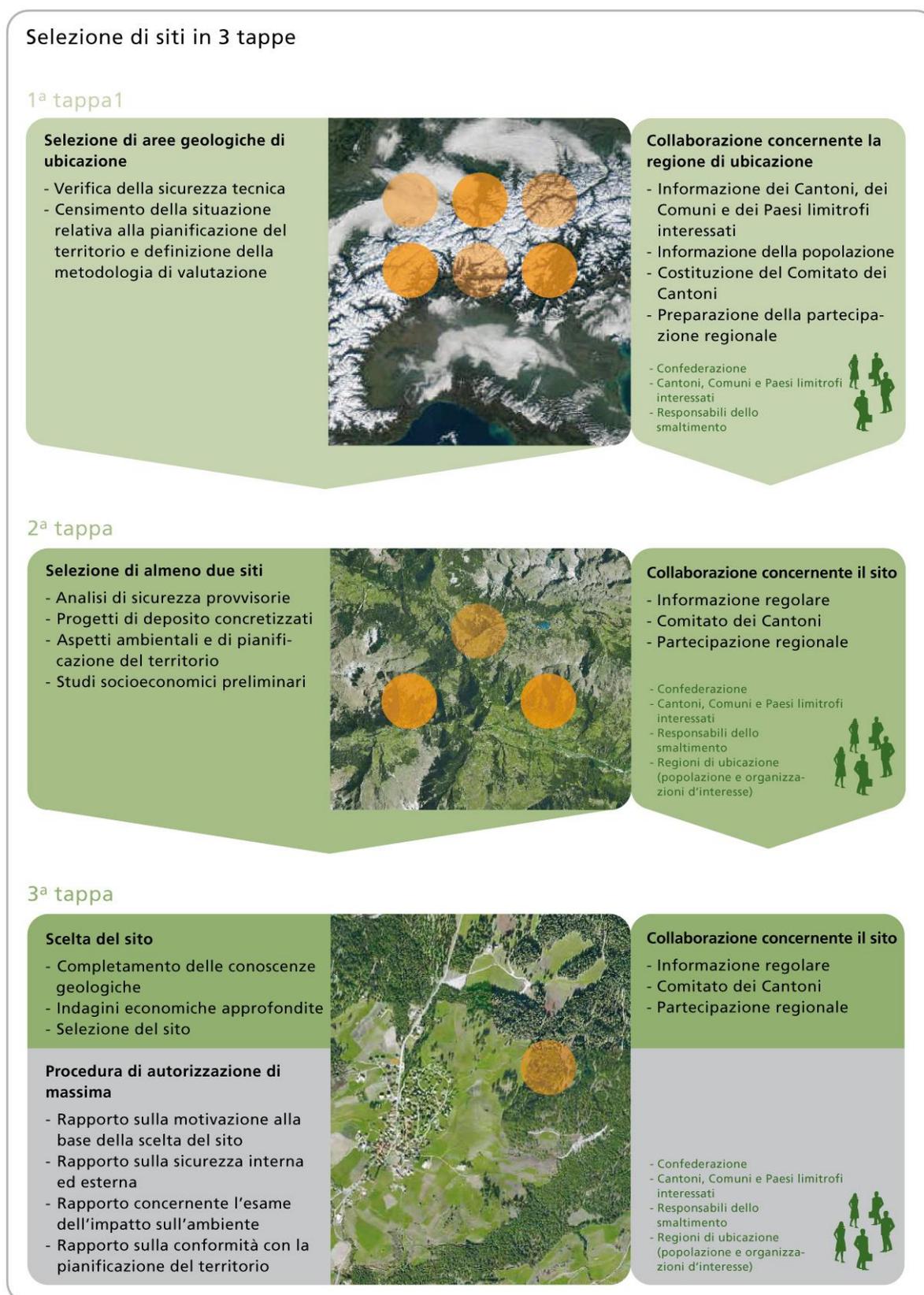


Figura 7: procedura di selezione e collaborazione concernente il sito

### 3.2 Criteri relativi alla sicurezza e alla fattibilità tecnica

Per individuare le aree geologiche di ubicazione e successivamente i siti concreti, nel corso della procedura si devono considerare vari criteri. Innanzi tutto si devono prendere in considerazione i criteri validi su larga scala 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):

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

I criteri relativi alla sicurezza e alla fattibilità tecnica sono inizialmente valutati dal punto di vista qualitativo. Nel corso della procedura vengono via via applicate anche valutazioni quantitative sulla base dei requisiti della direttiva IFSN-G03 «Spezifische Auslegungsgrundsätze für geologische Tiefenlager und Anforderungen an den Sicherheitsnachweis». La selezione delle possibili aree geologiche di ubicazione è effettuata in funzione delle proprietà del sottosuolo e della situazione geologica globale, che risultano attendibili sulla base delle attuali conoscenze geologiche, nonché di nozioni e indagini generali. La procedura deve tenere conto del fatto che un sito non può essere ritenuto adatto in virtù di un'unica proprietà. Di regola, per quanto riguarda la loro incidenza sulla sicurezza, i criteri o gli aspetti da valutare dipendono uno dall'altro, nonché dall'inventario delle scorie e dal dimensionamento delle barriere tecniche. Nella una procedura di selezione per eliminazione si deve evitare che un sito adeguato venga scartato perché non soddisfa un requisito inutilmente severo 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 un'importanza diretta per la valutazione, sotto il profilo della sicurezza tecnica, delle aree geologiche di ubicazione e dei siti, nonché per la scelta del sito; devono tuttavia essere indicate le eventuali riserve di posto e la loro importanza ai fini della valutazione della sicurezza.

### 3.3 Pianificazione del territorio e aspetti socioeconomici

Nella scelta dei siti per la realizzazione dei depositi, la protezione a lungo termine delle persone e dell'ambiente ha la massima priorità. A questo obiettivo devono conformarsi la procedura di selezione, l'analisi delle aree geologiche di ubicazione, la costruzione, l'esercizio e infine la chiusura del deposito in strati geologico profondi. Mentre le decisioni relative alla sicurezza sono rilevanti a lunghissimo termine, gli aspetti socioeconomici e di pianificazione del territorio esercitano un influsso a breve e medio termine; essi sono quindi importanti soprattutto per la fase di progettazione, costruzione ed esercizio, come anche per la fase successiva all'esercizio fino alla chiusura di un deposito. L'utilizzazione del territorio e gli aspetti socioeconomici possono essere presi in considerazione nella scelta del sito quando si deve operare una selezione fra due siti equivalenti sul piano della sicurezza tecnica. In ogni caso sono rilevanti per lo sviluppo economico di una regione di ubicazione, per la disposizione ottimale degli impianti di superficie e per il collegamento dei depositi sotterranei alle vie di comunicazione.

Con le analisi dell'utilizzazione del territorio e gli accertamenti relativi agli aspetti socioeconomici, vengono predisposte ulteriori basi decisionali. Questi aspetti possono presentare grandi differenze a livello regionale e, nel lungo arco di tempo che deve essere preso in considerazione, potrebbero subire modifiche e oscillazioni. Per esempio, i confini nazionali potrebbero subire modifiche, oppure potrebbero verificarsi cambiamenti politici, economici o progressi tecnici non prevedibili al momento attuale. L'analisi degli aspetti rilevanti dal punto di vista della pianificazione territoriale avviene in collaborazione con i Cantoni di ubicazione.

Nella prima tappa viene effettuato un censimento della situazione relativa alla pianificazione del territorio; sono inoltre messi a punto e fissati in modo definitivo gli indicatori relativi a questo ambito e la metodologia per la loro valutazione, prevista nella seconda tappa.

Nella seconda tappa, sulla base del censimento della situazione relativa alla pianificazione del territorio e in collaborazione con i Cantoni di ubicazione, viene elaborato un catasto delle utilizzazioni del territorio, contenente informazioni sull'esistente e su quanto previsto. Insieme ai Cantoni di ubicazione, i siti vengono valutati dal punto di vista della pianificazione del territorio con la metodologia elaborata nella prima tappa. Con il coinvolgimento delle regioni di ubicazione, vengono allestiti studi socioeconomici preliminari e vengono valutate le ripercussioni sociali, demografiche, ecologiche ed economiche di un deposito in strati geologici profondi.

Nella terza tappa gli aspetti di utilizzazione e di pianificazione del territorio svolgono una funzione importante per l'integrazione a livello regionale e locale delle strutture di superficie, dell'infrastruttura di collegamento, delle discariche del materiale di scavo e, in generale, per l'ottimizzazione dei progetti. Vengono esaminati in modo approfondito gli effetti sull'economia generale e vengono elaborate le basi per un monitoraggio degli effetti socioeconomici ed ecologici.

### 3.4 Gestione dei conflitti

La collaborazione fra Confederazione, responsabili dello smaltimento, Cantoni, Paesi limitrofi e regioni di ubicazione ha lo scopo di evitare per quanto possibile eventuali conflitti attraverso la formulazione di proposte adeguate e di elaborare appropriate misure di compensazione per i conflitti irrisolti. Le basi legali per il coinvolgimento dei Cantoni dei Paesi limitrofi e della popolazione, nonché per la gestione dei conflitti, sono costituite dalle legislazioni sull'energia nucleare, sulla pianificazione del territorio e sulla protezione dell'ambiente nonché da accordi bilaterali e da convenzioni internazionali. Inoltre, i Cantoni di ubicazione, nonché i Cantoni e i Paesi limitrofi interessati possono veder rappresentati i loro interessi nel Comitato dei Cantoni; i Comuni delle regioni di ubicazione possono farlo nel quadro della partecipazione regionale.

Se la Confederazione e i Cantoni, che in caso di conflitto difendono anche gli interessi dei Comuni nei confronti della Confederazione, non si accordano sul coordinamento delle loro attività d'incidenza territoriale (art. 7 LPT) o se prima dell'adozione del rapporto sui risultati e delle schede di coordinamento 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).

Con i Paesi limitrofi Germania, Francia, Italia e Austria esistono accordi bilaterali che regolano lo scambio reciproco di informazioni e costituiscono la base per l'istituzione di commissioni bilaterali che possono occuparsi anche di depositi in strati geologici profondi vicini al confine e della procedura di selezione dei siti. Inoltre la Svizzera ha firmato e ratificato la Convenzione comune sulla sicurezza dello smaltimento di combustibile esaurito e sulla sicurezza dello smaltimento di rifiuti radioattivi, che contiene disposizioni per la scelta dei siti degli impianti e regola la procedura per conciliare divergenze d'opinione fra le parti. Inoltre la Svizzera, come tutti i Paesi con essa confi-

nanti, ha ratificato la Convenzione ECE/ONU sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero (convenzione di Espoo). Questa convenzione contiene disposizioni analoghe per risolvere le divergenze d'opinione fra le parti.

Se dovessero emergere divergenze di vedute con i Paesi limitrofi, la Svizzera si adopererà per giungere ad una composizione amichevole, in accordo con i principi di trasparenza e di chiarezza perseguiti dal Piano settoriale. Ulteriori strumenti per la composizione dei conflitti non sono necessari e non possono essere creati nell'ambito del Piano settoriale.

### 3.5 Gestione delle conoscenze e controllo della qualità

Elementi importanti della procedura di selezione sono la gestione delle conoscenze e il controllo della qualità. Ne fanno parte la documentazione complessiva della procedura di selezione e la gestione delle incertezze. Nel corso della procedura di selezione emergono incertezze che nelle successive tappe e procedure di autorizzazione (autorizzazione di massima, licenza edilizia, licenza d'esercizio) vengono ridotte attraverso ulteriori indagini e lavori di ricerca. Al termine di ogni tappa, i responsabili dello smaltimento devono identificare le incertezze e mostrare in che modo tenerne conto nella procedura.

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

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

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

### 4.1 Collaborazione

#### 4.1.1 Proposta di aree geologiche di ubicazione

I responsabili dello smaltimento identificano aree geologiche di ubicazione in base ai criteri relativi alla sicurezza e alla fattibilità tecnica. Essi documentano, valutano e motivano le loro proposte in un rapporto e informano l'UFE in merito alla scelta effettuata.

La valutazione relativa alla sicurezza e alla fattibilità tecnica avviene secondo i criteri riportati nella tabella 1 e tenendo conto del previsto inventario delle scorie e del dimensionamento provvisorio delle barriere tecniche. A questo riguardo, i responsabili dello smaltimento devono in particolare indicare quali aree geologiche di ubicazione sono previste o entrano in linea di conto per lo stoccaggio di tutte le categorie di scorie (depositi combinati). Il modo di procedere è descritto nell'Allegato I.

Dopo l'avvenuta informazione del pubblico, i responsabili dello smaltimento elaborano un censimento della situazione relativa alla pianificazione del territorio in un raggio di 5 km intorno alle aree geologiche di ubicazione sulla base dei piani settoriali e degli inventari della Confederazione, dei piani direttori dei Cantoni e dei piani di utilizzazione dei Comuni di ubicazione.

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

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

Tabella 1: criteri relativi alla sicurezza 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 riguardano l'effetto barriera della roccia ospitante o del massiccio roccioso attivo nel contenimento. I criteri del gruppo 2 garantiscono che l'effetto barriera dia garanzie d'efficacia anche oltre il lasso di tempo necessario. I criteri del gruppo 3 valutano l'attendibilità delle previsioni geologiche riguardo alla possibilità di caratterizzare, esplorare e prevedere l'evoluzione delle condizioni geologiche. I criteri del gruppo 4 considerano l'idoneità della roccia ospitante dal punto di vista della tecnica costruttiva e la possibilità di realizzare i necessari collegamenti sotterranei.

#### 4.1.2 Informazione e costituzione del Comitato dei Cantoni

Dopo la presentazione della documentazione da parte dei responsabili dello smaltimento, il DATEC e l'UFE si mettono in contatto prima di tutto con i Cantoni e i Comuni di ubicazione. Successivamente vengono informati i Cantoni e i Paesi limitrofi e la popolazione.

In seguito, dopo aver consultato i Cantoni di ubicazione, il DATEC e l'UFE costituiscono un Comitato dei Cantoni, composto di rappresentanti dei Cantoni di ubicazione e dei Cantoni e Paesi limitrofi interessati. Il Comitato assicura la collaborazione fra i rappresentanti dei governi dei Cantoni di ubicazione e dei Cantoni e Paesi limitrofi interessati, segue la Confederazione nello svolgimento della procedura di selezione e formula raccomandazioni all'attenzione della Confederazione stessa. Il Comitato sostiene la Confederazione nell'individuazione di eventuali conflitti con la pianificazione cantonale e sovra-regionale del territorio e dello sviluppo a lungo termine e indica possibili soluzioni. Le sue raccomandazioni sono tenute in considerazione nel quadro della valutazione globale.

Il Comitato rimane in essere fino al rilascio dell'autorizzazione di massima, ma la sua composizione viene adeguata nelle tappe successive in funzione dei siti rimanenti.

#### 4.1.3 Preparazione della partecipazione regionale

L'UFE informa i Comuni e i Cantoni interessati in merito all'impostazione delle procedure di partecipazione regionale e dà loro avvio, in collaborazione con i rispettivi Cantoni e Comuni di ubicazione. Dal momento della prima presa di contatto, i Comuni di ubicazione ricevono il sostegno dell'UFE, che istituisce un punto di contatto per i Comuni.

In vista della seconda tappa, si tratta di definire quali sono i Comuni, in più dei Comuni di ubicazione, che costituiscono la regione di ubicazione e che devono essere coinvolti nel processo partecipativo. L'elemento di partenza per definire ciò è il perimetro di pianificazione. Il perimetro di pianificazione designa lo spazio geografico definito sulla base dell'estensione dell'area geologica di ubicazione e della possibile disposizione dei necessari impianti di superficie. I Comuni che si trovano nel perimetro di pianificazione sono considerati interessati e costituiscono la regione di ubicazione. La regione di ubicazione comprende quindi i Comuni di ubicazione e i Comuni che si trovano, in tutto o in parte, all'interno del perimetro di pianificazione.

I Comuni che si trovano all'esterno del perimetro di pianificazione possono entrare a far parte della regione di ubicazione se vi è un motivo di coinvolgimento. In casi motivati anche altri Comuni possono così entrare a far parte della regione di ubicazione, se confinano direttamente con i Comuni all'interno del perimetro di pianificazione e se

- sono toccati dal traffico di cantiere, dal traffico dei fornitori e da altre costruzioni di carattere infrastrutturale come stazioni di trasbordo ecc. o

- dal punto di vista dei confini territoriali naturali esistenti, come rilievi o corsi d'acqua, devono essere annoverati fra i Comuni limitrofi o
- hanno un forte legame economico con la regione di ubicazione, p. es. a causa di marchi di prodotti locali, punti di attrazione turistici ecc.

Durante la fase costitutiva, un conduttore del processo designato dall'UFE in collaborazione con i Comuni di ubicazione si occupa dell'organizzazione della partecipazione regionale. A questo riguardo, occorre garantire una composizione equilibrata dei diversi interessi e il coinvolgimento dei Comuni interessati e della popolazione. Le regioni di ubicazione ricevono il sostegno di esperti da esse stesse scelti, dall'UFE e dai Cantoni di ubicazione. Se necessario, rappresentanti delle autorità federali, del Cantone di ubicazione e dei responsabili dello smaltimento partecipano alle riunioni e alle manifestazioni organizzate nel quadro della partecipazione regionale. Le spese derivanti dall'assistenza amministrativa e tecnica delle regioni di ubicazione sono assunte, previa approvazione dell'UFE, dai responsabili dello smaltimento.

#### 4.1.4 Esame da parte delle autorità

##### Verifica della sicurezza tecnica

Nel valutare, sotto il profilo della sicurezza tecnica, le aree geologiche di ubicazione, le autorità devono rispondere alle seguenti domande:

- Sono giustificate e sufficienti le esigenze poste dai responsabili dello smaltimento alla roccia ospitante, alla zona del massiccio roccioso attivo nel contenimento o al sito?
- I responsabili dello smaltimento hanno preso in considerazione tutte le informazioni geologiche rilevanti disponibili? Queste ultime sono sufficienti per un orientamento preliminare?
- I responsabili dello smaltimento, al momento di presentare le proposte di aree geologiche di ubicazione, hanno tenuto adeguatamente conto dei criteri fissati?
- Il modo di procedere dei responsabili dello smaltimento nell'elaborare le proposte di aree geologiche 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 degli organi federali competenti (IFSN) e in diverse prese di posizione della CSN e della CSSR.

##### Censimento della situazione relativa alla pianificazione del territorio e definizione della metodologia di valutazione

Nel prendere in considerazione gli aspetti di pianificazione del territorio inerenti a un deposito in strati geologici profondi, si parte dal presupposto che la costruzione, l'esercizio e gli impianti in superficie hanno, da questo punto di vista, un impatto minimo sulla regione. Gli aspetti di pianificazione del territorio non hanno carattere esclusivo, ma devono portare a un'integrazione ottimale di un deposito in strati geologici profondi nella regione di ubicazione.

Per la pianificazione di un deposito in strati geologici profondi si deve tenere conto delle prospettive di sviluppo dei Cantoni di ubicazione e delle regioni di ubicazione. In tal modo possono essere individuati precocemente i conflitti di fondo e può essere valutata l'ampiezza del necessario coordinamento. Nella prima tappa quindi, l'ARE, in collaborazione con i Cantoni di ubicazione e sulla base dei lavori preliminari dei responsabili dello smaltimento, effettua un censimento della situa-

zione relativa alla pianificazione del territorio sulla base dei piani direttori dei Cantoni e dei piani di utilizzazione dei Comuni e tenendo conto dei settori elencati nell'Allegato II, e definisce un perimetro di pianificazione. L'UFE, in collaborazione con l'ARE e i Cantoni di ubicazione, fissa un perimetro di pianificazione provvisorio.

Nella prima tappa vengono anche messi a punto e fissati in modo definitivo gli indicatori relativi alla pianificazione del territorio e la metodologia per la loro valutazione prevista nella seconda tappa. Ciò avviene sotto la guida dell'ARE, in collaborazione con i Cantoni e con il coinvolgimento dei responsabili dello smaltimento.

## 4.2 Audizione, conciliazione e decisione del Consiglio federale

L'UFE valuta l'esito della verifica concernente la sicurezza tecnica e del censimento della situazione relativa alla pianificazione del territorio; tenendo conto dei pareri espressi dal Comitato dei Cantoni, procede a una valutazione complessiva della selezione proposta e mette a punto il rapporto sui risultati e le schede di coordinamento.

Lo svolgimento dell'audizione secondo la OPT è pianificato e coordinato dall'UFE in collaborazione con i Cantoni. Prima che le aree geologiche di ubicazione verificate e i perimetri di pianificazione definiti siano integrati nel Piano settoriale (informazione preliminare), ha luogo una procedura di audizione della durata di tre mesi. L'UFE trasmette i progetti del rapporto sui risultati e delle schede di coordinamento e la documentazione rilevante ai Cantoni ai servizi federali e ai Paesi limitrofi interessati, nonché alle organizzazioni interessate, per presa di posizione. I Cantoni, ovvero i servizi cantonali competenti, invitano gli organismi regionali e comunali, nonché la popolazione, a partecipare.

Dopo l'audizione, il rapporto sui risultati e le schede di coordinamento vengono aggiornati e presentati ai Cantoni per un'ultima presa di posizione. I Cantoni possono esigere una procedura di conciliazione, prima che il rapporto sui risultati e le schede di coordinamento della prima tappa siano sottoposte al Consiglio federale per l'approvazione. La decisione del Consiglio federale non può essere impugnata.

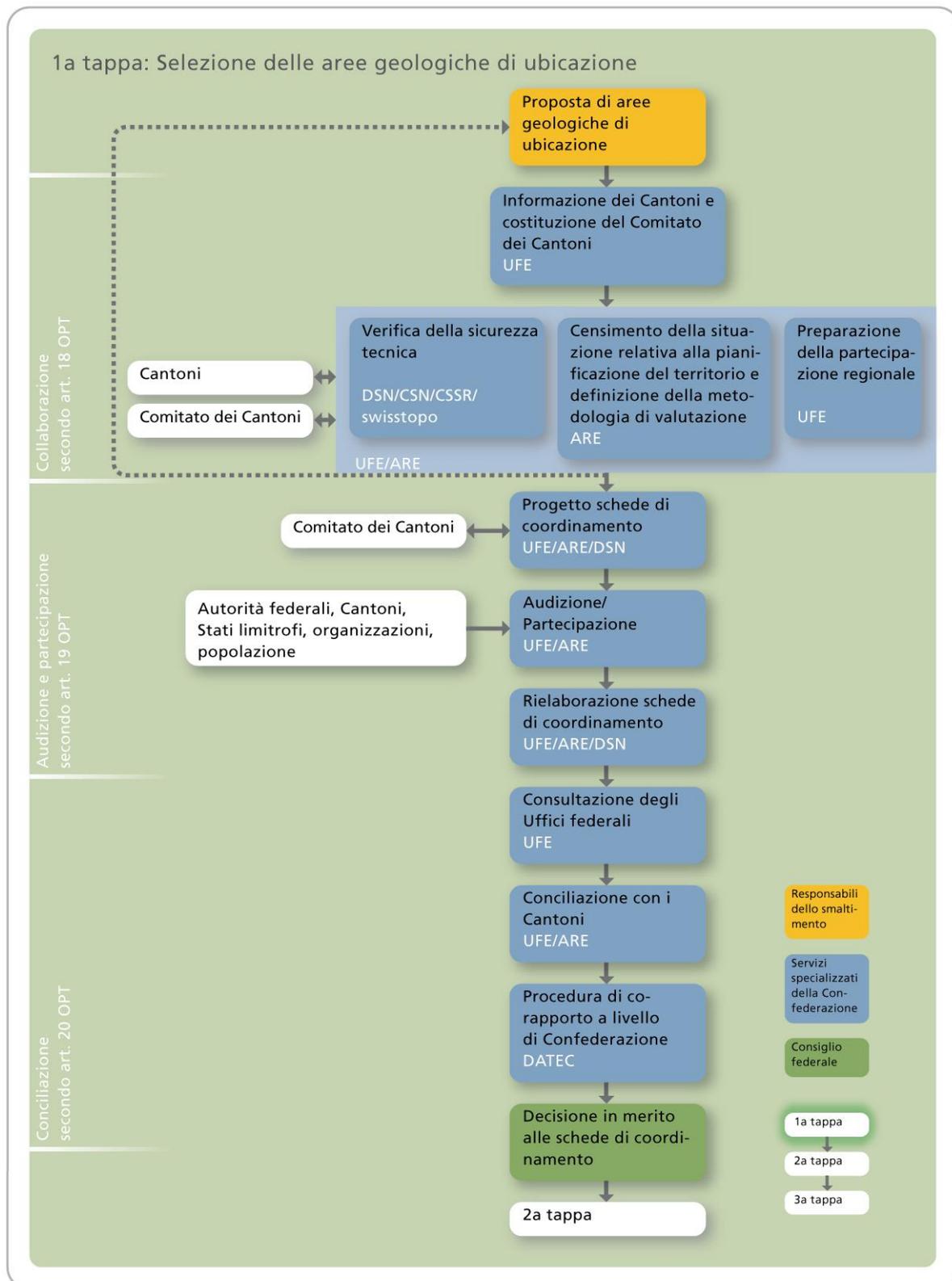


Figura 8: rappresentazione schematica della prima tappa

## 5 Seconda tappa: Selezione di almeno due siti per le SDM e di due siti per le SAA

### 5.1 Collaborazione

#### 5.1.1 Esame delle aree geologiche di ubicazione e concretizzazione dei progetti di deposito

##### Partecipazione regionale

Al più tardi nella seconda tappa, i Comuni della regione di ubicazione si fanno carico dell'organizzazione e dello svolgimento della partecipazione regionale. Nel quadro di quest'ultima, essi collaborano con le autorità federali e i responsabili dello smaltimento e rappresentano gli interessi regionali.

##### Concretizzazione dei progetti di deposito

I responsabili dello smaltimento, con il coinvolgimento delle regioni di ubicazione e tenendo conto della fattibilità dal punto di vista costruttivo, elaborano proposte per la disposizione e la realizzazione della necessaria infrastruttura di superficie e organizzano le parti sotterranee del deposito.

Le regioni di ubicazione discutono le proposte e si esprimono in merito all'organizzazione, alla disposizione e al collegamento dell'infrastruttura di superficie. Sulla base della collaborazione con le regioni di ubicazione, i responsabili dello smaltimento designano quindi almeno un sito all'interno di ciascun perimetro di pianificazione.

##### Analisi della sicurezza provvisoria

Per ciascun sito designato in collaborazione con le regioni di ubicazione, i responsabili dello smaltimento effettuano un'analisi provvisoria della sicurezza per la realizzazione di un deposito (Allegato III). Tale analisi è incentrata sulla sicurezza a lungo termine dopo la chiusura del deposito e tiene conto dell'inventario di scorie assegnato. Essa evidenzia la capacità di ritenzione del deposito in strati geologici profondi nei confronti dei radionuclidi immagazzinati e fornisce indicazioni sul contributo delle barriere geologiche alla sicurezza a lungo termine. Le conoscenze dei siti in questione devono essere tali da consentire l'esecuzione di una simile analisi della sicurezza; se necessario, vanno completate con indagini corrispondenti. I responsabili dello smaltimento devono quindi chiarire per tempo con l'IFSN la necessità di effettuare indagini supplementari. I dati geologici utilizzati devono riflettere la situazione attuale del sito in modo adeguato e tenere conto delle incertezze esistenti.

##### Aspetti ambientali e di pianificazione del territorio

Nella seconda tappa, sulla base dei perimetri di pianificazione definiti nella prima tappa, i responsabili dello smaltimento elaborano basi per la valutazione, dal punto di vista della pianificazione del territorio, dei siti scelti. In collaborazione con i Cantoni di ubicazione, l'ARE effettua quindi una valutazione dei siti sotto questo profilo.

La valutazione si basa sulla rilevazione degli aspetti territoriali attraverso la rappresentazione dei settori specifici in un catasto delle utilizzazioni del territorio. Deve essere effettuata una valutazione, per quanto possibile completa, che consenta di mettere in luce i possibili conflitti concernenti il fabbisogno di spazi, l'uso del territorio, lo sviluppo degli insediamenti e il consumo di risorse, e di

illustrare il coordinamento con i piani settoriali, i piani direttori cantonali e i piani di utilizzazione esistenti. La metodologia applicata è quella stabilita nella prima tappa.

In vista della 1<sup>a</sup> fase dell'EIA, che si svolge nella terza tappa, i responsabili dello smaltimento, conformemente all'art. 8 OEIA, chiariscono, in indagini preliminari, quali effetti di un deposito in strati geologici profondi potrebbero presumibilmente gravare l'ambiente nei siti proposti ed elaborano un capitolato d'onori.

#### Studi socioeconomici preliminari

Per poter rilevare e stimare in maniera completa le ripercussioni socioeconomiche di un possibile deposito in strati geologici profondi, le regioni di ubicazione elaborano una strategia, misure e progetti per uno sviluppo sostenibile della loro regione, oppure aggiornano una strategia, misure e progetti già esistenti. Vengono esaminate le conseguenze, sulla regione di ubicazione, delle attività di progettazione, preparazione, costruzione, esercizio e chiusura di un deposito in strati geologici profondi. Una base per la strategia di sviluppo regionale è costituita dagli studi socioeconomici, commissionati e svolti dall'UFE in collaborazione con le regioni di ubicazione.

### **5.1.2 Proposta di almeno due siti**

Sulla base delle indagini effettuate e della collaborazione con i Cantoni e le regioni di ubicazione, i responsabili dello smaltimento propongono almeno due siti per SAA e due per SDM.

Essi documentano e motivano le loro proposte in un rapporto all'attenzione dell'UFE. Inoltre presentano un rapporto tecnico sulla metodologia e sui risultati delle analisi provvisorie della sicurezza.

### **5.1.3 Esame da parte delle autorità**

L'IFSN, sostenuto dal GESGP, verifica e valuta dal profilo tecnico della sicurezza tecnica la scelta operata dai responsabili dello smaltimento. I risultati delle analisi provvisorie della sicurezza sono valutati in base ai requisiti di sicurezza della direttiva IFSN-G03 e degli Allegati I e III. Per ogni sito, l'IFSN valuta anche se le conoscenze disponibili ed eventuali incertezze consentono l'effettuazione di un'analisi della sicurezza provvisoria. I dati geologici utilizzati (p. es. estensione della roccia ospitante, permeabilità idraulica, gradienti idraulici attesi, geochimica) devono rispecchiare in maniera adeguata la situazione del sito e tenere conto delle incertezze esistenti. L'IFSN presenta i risultati dell'esame in una perizia. La CSN redige una presa di posizione sulla perizia dell'IFSN.

L'ARE valuta gli aspetti di pianificazione del territorio e l'UFAM quelli ambientali.

## 5.2 Audizione, conciliazione e decisione del Consiglio federale

L'UFE, in base alla verifica delle autorità e ai pareri del Comitato dei Cantoni e delle regioni di ubicazione, procede a una valutazione complessiva delle proposte e all'aggiornamento delle schede di coordinamento.

Prima che i siti selezionati ed esaminati dalle autorità siano integrati nel Piano settoriale come risultato intermedio, ha luogo un'audizione della durata di tre mesi ai sensi della legge sulla pianificazione del territorio.

L'effettuazione dell'audizione viene pianificata e coordinata dall'UFE in collaborazione con i Cantoni. L'UFE trasmette i progetti del rapporto sui risultati e delle schede di coordinamento e la documentazione rilevante ai Cantoni ai servizi federali e ai Paesi limitrofi interessati, nonché alle organizzazioni interessate, per presa di posizione. I Cantoni, ovvero i servizi cantonali competenti, invitano gli organismi regionali e comunali, nonché la popolazione, a partecipare.

Dopo l'audizione, il rapporto sui risultati e le schede di coordinamento vengono aggiornati e presentati ai Cantoni per un'ultima presa di posizione. I Cantoni possono esigere una procedura di conciliazione, prima che il rapporto sui risultati e le schede di coordinamento siano sottoposti al Consiglio federale per l'approvazione. La decisione del Consiglio federale non può essere impugnata.

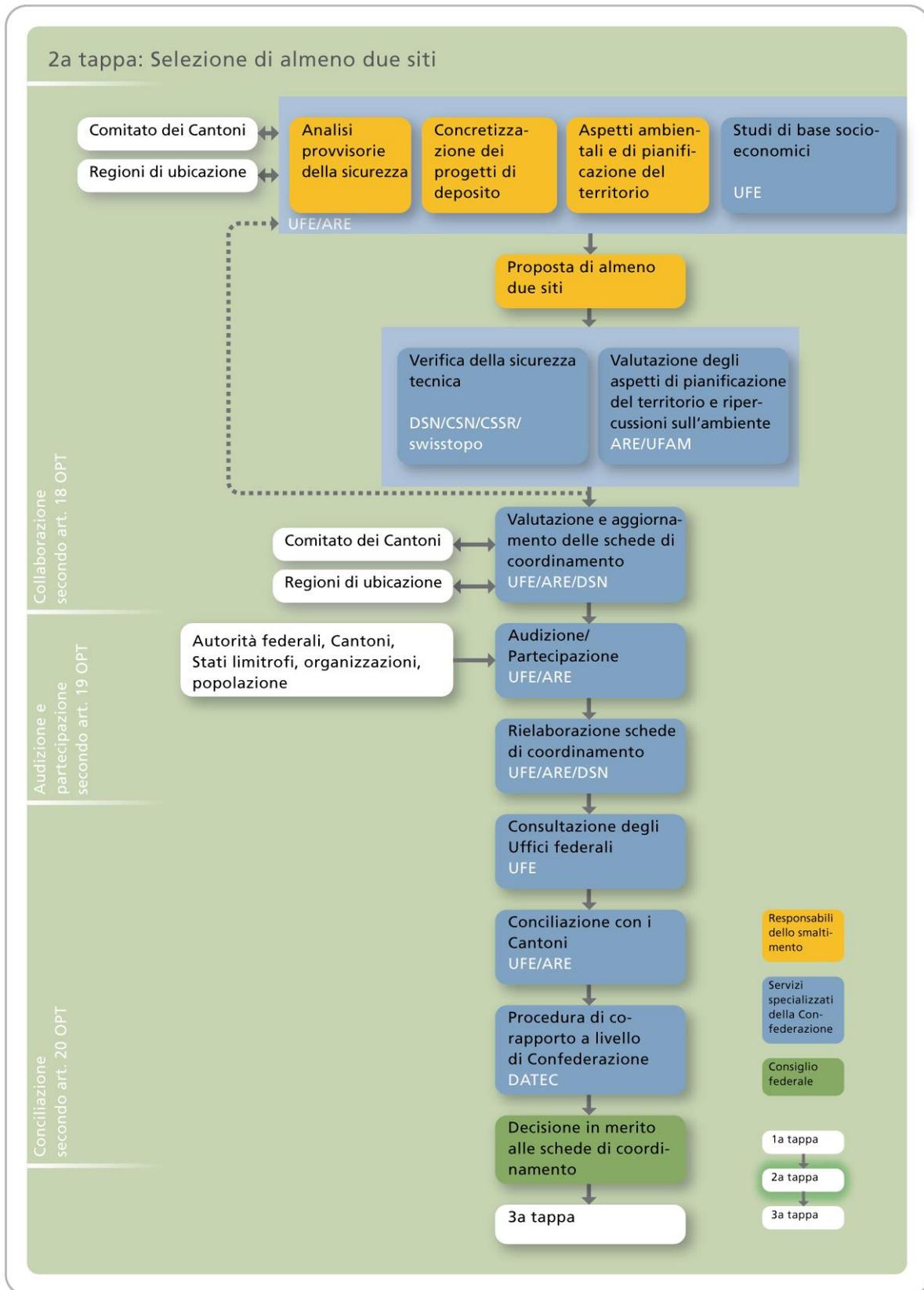


Figura 9: rappresentazione schematica della seconda tappa

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

### 6.1 Collaborazione

#### 6.1.1 Esame approfondito dei siti

##### Completamento delle conoscenze geologiche

Prima che possa essere designato un sito per l'inoltro di una domanda di autorizzazione di massima<sup>27</sup>, i responsabili dello smaltimento devono portare le conoscenze geologiche sui siti scelti nella seconda tappa a un livello che renda possibile un confronto, dal punto di vista della sicurezza tecnica, basato su dati verificati (Allegato IV).

##### Indagini economiche approfondite

L'UFE fa realizzare, in collaborazione con la regione di ubicazione, gli studi economici approfonditi. In particolare, si prevede lo svolgimento di un sondaggio presso la popolazione e un miglioramento dei dati e delle basi informative e decisionali tale da consentire l'introduzione di un monitoraggio delle conseguenze socioeconomiche ed ecologiche, in vista della realizzazione di un deposito in strati geologici profondi.

La regione di ubicazione propone misure e progetti per l'attuazione della strategia di sviluppo regionale ed elabora le basi per eventuali misure di compensazione. Altri compiti importanti della regione di ubicazione sono il mantenimento delle conoscenze e lo scambio di informazioni con la popolazione.

Eventuali indennità sono regolate nel quadro della terza tappa dal Cantone di ubicazione e dalla regione interessata in collaborazione con i responsabili dello smaltimento.

#### 6.1.2 Scelta del sito e preparazione della domanda di autorizzazione di massima

La documentazione necessaria per una domanda di autorizzazione di massima è elencata agli articoli 23 e 62 OENu. Essa comprende in particolare un rapporto relativo alla sicurezza interna ed esterna, un rapporto d'impatto ambientale, un rapporto sulla conformità con la pianificazione del territorio e un rapporto in merito alla motivazione della scelta del sito.

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 del materiale stoccato e la capacità massima del deposito. Inoltre, l'autorizzazione di massima stabilisce un'area di protezione provvisoria e i criteri secondo cui un'area di deposito prevista è esclusa perché inadeguata. Come parte della domanda di autorizzazione di massima i responsabili dello

<sup>27</sup> Nel seguito, le espressioni «regione di ubicazione», «domanda di autorizzazione di massima» e «scheda di coordinamento» vengono usate al singolare. Questo è il caso in cui è previsto un unico deposito in strati geologici profondi per tutte le categorie di scorie (deposito combinato). In caso contrario, viene presentata una domanda di autorizzazione di massima per ciascun deposito (SAA e SDM).

smaltimento devono presentare un rapporto concernente l'impatto dell'impianto sull'ambiente (EIA, 1ª fase) e sul coordinamento con la pianificazione del territorio.

I responsabili dello smaltimento inoltrano all'UFE la domanda di autorizzazione di massima e chiedono l'integrazione del sito scelto nel Piano settoriale.

### 6.1.3 Verifica da parte delle autorità

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 IFSN-G03 «Spezifische Auslegungsgrundsätze für geologische Tiefenlager und Anforderungen an den Sicherheitsnachweis» e spiegati nell'Allegato I.

## 6.2 Audizione, conciliazione e decisione del Consiglio federale

L'UFE, in base alla verifica delle autorità e ai pareri del Comitato dei Cantoni e delle regioni di ubicazione, procede a una valutazione complessiva delle proposte e all'aggiornamento della scheda di coordinamento. L'ARE coordina con il Cantone di ubicazione gli adeguamenti del piano direttore eventualmente necessari.

Lo svolgimento dell'audizione secondo la LPT e della procedura di rilascio dell'autorizzazione di massima secondo la LENu è pianificato e coordinato dall'UFE in collaborazione con i Cantoni.

L'UFE trasmette la documentazione relativa all'autorizzazione di massima, i progetti del rapporto sui risultati e della scheda di coordinamento aggiornata, nonché altra documentazione rilevante, ai Cantoni ai servizi federali e ai Paesi limitrofi interessati, nonché alle organizzazioni nazionali interessate, per presa di posizione. I Cantoni, ovvero i servizi cantonali competenti, invitano gli organismi regionali e comunali, nonché la popolazione, a partecipare.

Dopo l'audizione, il rapporto sui risultati e la scheda di coordinamento vengono aggiornati e presentati ai Cantoni per un'ultima presa di posizione. I Cantoni possono esigere una procedura di conciliazione, prima che il rapporto sui risultati e la scheda di coordinamento siano sottoposti al Consiglio federale per l'approvazione.

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

L'autorizzazione di massima, il rapporto sui risultati e la scheda di coordinamento aggiornata della terza tappa vengono presentati contemporaneamente al consiglio federale per l'approvazione. La decisione del Consiglio federale non può essere impugnata. L'autorizzazione di massima deve essere approvata dall'Assemblea federale. La decisione dell'Assemblea federale sottostà a referendum facoltativo.

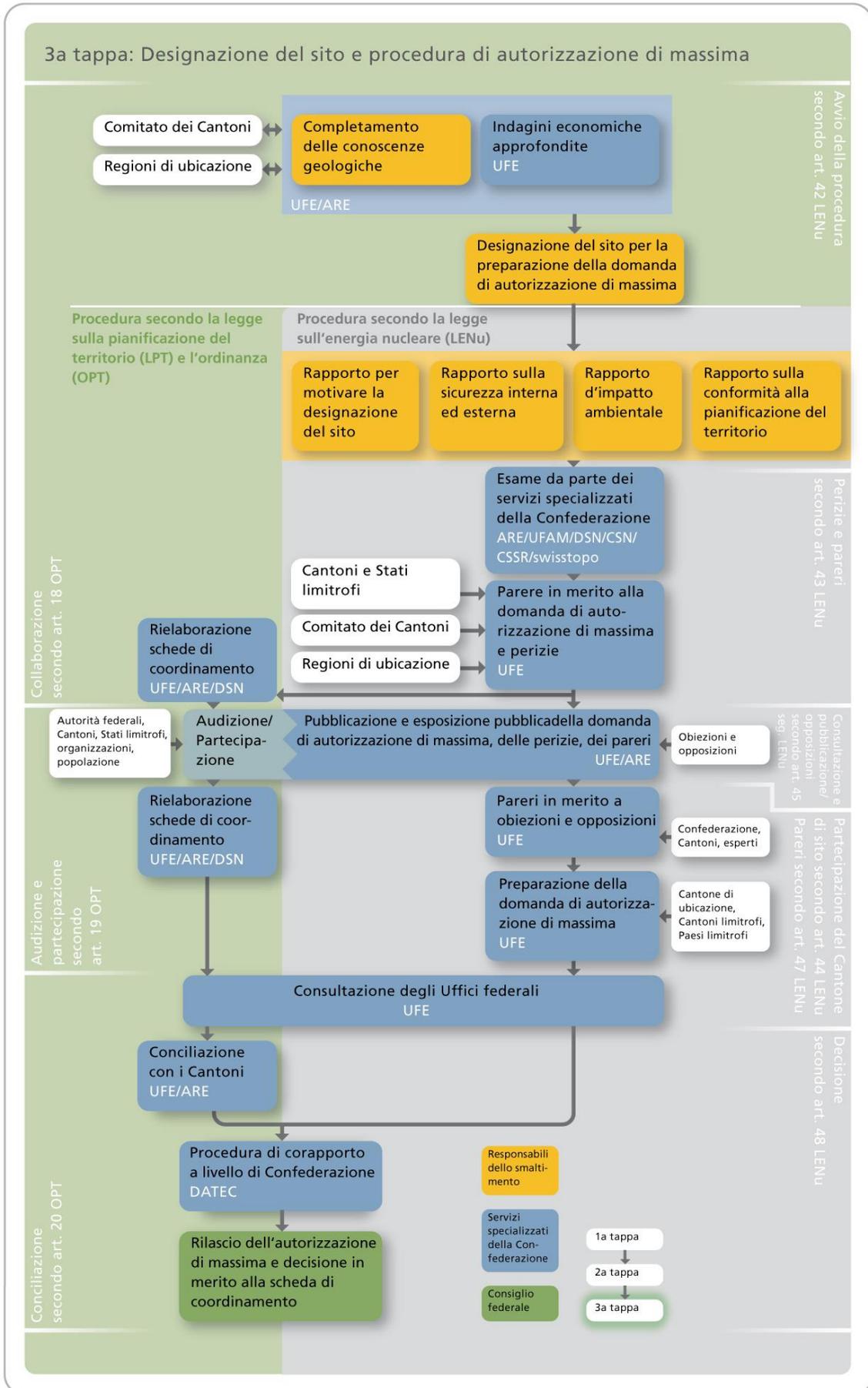


Figura 10: rappresentazione schematica della terza tappa

## Allegato I: Descrizione e applicazione dei criteri di sicurezza e fattibilità tecnica

Qui di seguito i criteri indicati nella tabella 1 del Piano settoriale sono descritti in modo più dettagliato e vengono 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 (volume delle scorie, inventario dei nuclidi, proprietà chimico-fisiche ecc.) e dalla definizione della barriera tecnica. Le valutazioni effettuate dai responsabili dello smaltimento per elaborare proposte relative alle aree di ubicazione e ai siti devono basarsi su questi criteri.

Tabella A1-1

<i>Gruppo di criteri</i>	<b>1 Proprietà della roccia ospitante e della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento</b>
<i>Criterio</i>	<b>1.1 Estensione</b>
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate l'idoneità potenziale (spessore, estensione laterale, diffusione) e la profondità della roccia ospitante o della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento, tenendo conto della situazione geologico-tettonica della regione (p. es. zone di disturbo regionali, valli glaciali infossate molto profonde, inclusioni di rocce estranee). Nella valutazione occorre pure includere le esigenze di spazio dei depositi (comprese le riserve), l'offerta di spazio e la flessibilità nella disposizione delle caverne e dei cunicoli di deposito.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Sono favorevoli condizioni in cui la roccia ospitante o la zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento per struttura e dimensioni è tale che la maggior parte dei radionuclidi viene trattenuta dalla roccia ospitante o dalla zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento.

Tabella A1-2

<i>Gruppo di criteri</i>	<b>1 Proprietà della roccia ospitante e della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento</b>
<i>Criterio</i>	<b>1.2 Azione idraulica delle barriere</b>
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le proprietà della roccia ospitante o della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento nel contenimento riguardo al deflusso idrico e al trasporto delle sostanze che contiene, nonché la situazione idrogeologica regionale. Per garantire l'isolamento a lungo termine e il contenimento della radioattività delle scorie, si cercano rocce caratterizzate da un basso grado di movimento della falda freatica. Questo fattore dipende dalle proprietà delle rocce, tra cui la permeabilità in funzione del gradiente idraulico, e fornisce indicazioni sui processi di trasporto dominanti (avvezione, diffusione) e sulla capacità di fungere da barriera idraulica.  Nella valutazione delle condizioni idrogeologiche vengono inoltre considerati indicatori indiretti quali p. es. la struttura idrochimica generale e la delimitazione dei diversi livelli di falda, tipi di isotopi che ci si attende e i tempi di deflusso dell'acqua di profondità.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Una bassa permeabilità idraulica comporta un basso deflusso idrico. Ciò favorisce in un primo tempo il comportamento e la protezione delle barriere tecniche. In una seconda fase assicura anche che il trasporto di radionuclidi nella roccia ospitante o nella zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento avvenga soltanto molto lentamente (effetto barriera).

Tabella A1-3

<i>Gruppo di criteri</i>	<b>1 Proprietà della roccia ospitante e della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento</b>
<i>Criterio</i>	<b>1.3 Condizioni geochimiche</b>
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le condizioni geochimiche nella roccia ospitante o nella zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento (fra cui mineralogia, chimismo dell'acqua, valore pH e condizioni redox, salinità, interazione acqua-roccia, processi microbici) riguardo alla ritenzione e al ritardo dei radionuclidi (solubilità limitata, potere di assorbimento), 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 nella roccia ospitante o nella zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento. Sono pure favorevoli condizioni geochimiche che favoriscono la ritenzione dei radionuclidi nelle barriere tecniche e contribuiscono alla stabilità a lungo termine delle proprietà delle barriere tecniche nel deposito profondo.

Tabella A1-4

<i>Gruppo di criteri</i>	<b>1 Proprietà della roccia ospitante e della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento</b>
<i>Criterio</i>	<b>1.4 Vie di contaminazione</b>
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate vie preferenziali di rilascio dei radionuclidi nella roccia ospitante o nella zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento. Alla diffusione dei nuclidi contribuiscono le diverse proprietà delle vie di trasporto: p. es. il tipo e la distribuzione delle vie di trasporto nella roccia (mezzo poroso o fissurato), la conformazione delle sue zone porose («channeling» = canali di scorrimento), nonché la sua lunghezza e trasmissività. In caso di propagazione lungo crepe e fessure nella roccia, bisogna tenere conto delle proprietà autosigillanti della roccia, che dipendono sostanzialmente dal suo contenuto di argilla.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Sono favorevoli le vie di trasporto che conducono a un notevole ritardo nel rilascio di radionuclidi dalla roccia ospitante o dal massiccio roccioso efficace nel contenimento. Una ripartizione omogenea delle vie di trasporto nella roccia è più favorevole rispetto a una concentrazione delle vie in poche fessure, vene o altre eterogeneità.  Quanto più lungo è il trasporto del nuclide nella roccia, tanto maggiore è la quota di radionuclidi che si degradano nella roccia e che pertanto non raggiungono la biosfera.

Tabella A1-5

<i>Gruppo di criteri</i>	<b>2 Isolamento a lungo termine</b>
<i>Criterio</i>	<b>2.1 Stabilità nel tempo delle proprietà del sito e della roccia</b>
<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 una riduzione e al cambiamento del potere di isolamento della roccia ospitante o della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento determinati da processi geologici quali disturbi delle formazioni rocciose dovuti a movimenti differenziali (formazione di faglie, riattivazione di fratture o di disturbi geologici, formazione di nuove vie di flusso d'acqua e di gas) determinati da attività neotettonica (fra cui sismicità), fenomeni geochimici (processi di scioglimento, formazione di carsismo, interazioni acqua – roccia) o eventi geologici rari quali formazione di fratture in relazione a forti terremoti o vulcanismo.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Sono favorevoli le regioni e le rocce che garantiscono il necessario effetto barriera per il periodo di tempo da considerare nell'ottica della valutazione della sicurezza. Sono favorevoli le rocce caratterizzate da una debole tendenza a formare nuove

vie di flusso d'acqua e che, in caso di deformazioni, tendono a sigillare fessure / fratture / disturbi. Sono favorevoli situazioni geologiche nelle quali i movimenti differenziali nella zona dei depositi sono improbabili.

Tabella A1-6

<i>Gruppo di criteri</i>	<b>2 Isolamento a lungo termine</b>
<i>Criterio</i>	<b>2.2 Erosione</b>
<i>Aspetti da valutare</i>	Viene valutato l'influsso dell'erosione, vale a dire i fattori e processi determinanti (profondità dei depositi, grado di sollevamento, tasso di erosione ed erosione glaciale profonda) che potrebbero pregiudicare l'effetto barriera della roccia ospitante o della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento (riduzione della roccia di copertura, disgregazione della roccia ospitante e aumento della permeabilità idraulica) o causare un dissotterramento del deposito nel periodo da considerare.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	È favorevole una situazione (bassa erosione e/o grande profondità) in cui l'effetto barriera della roccia ospitante non può essere pregiudicato o lo può essere solo a lunghissimo termine.

Tabella A1-7

<i>Gruppo di criteri</i>	<b>2 Isolamento a lungo termine</b>
<i>Criterio</i>	<b>2.3 Influssi dovuti al deposito</b>
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le ripercussioni dei depositi sulla roccia ospitante (sviluppo di gas delle scorie e trasporto dei gas, sviluppo di calore e sensibilità al calore, interazione fra processi termici, idraulici e meccanici, interazioni chimiche, formazione delle zone di disgregazione della roccia nelle vicinanze delle costruzioni sotterranee, reversibilità dei mutamenti, proprietà di autosigillazione). A questo riguardo occorre considerare l'inventario delle scorie da stoccare e la prevista struttura del deposito (p. es. caratteristiche del progetto, scelta del materiale per le barriere tecniche).
<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 autosigillare fessure e fratture e che, nell'ambito delle temperature attese, sono poco sensibili ad aumenti di temperatura.

Tabella A1-8

<i>Gruppo di criteri</i>	<b>2 Isolamento a lungo termine</b>
<i>Criterio</i>	<b>2.4 Conflitti di utilizzazione</b>
<i>Aspetti da valutare</i>	Viene valutata la presenza di materie prime sfruttabili e i conflitti che potrebbero eventualmente nascere con l'attività di sfruttamento. In particolare si valuta se nella roccia ospitante o nella zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento, o sotto di esse, vi sono materie prime economicamente sfruttabili (p. es. sale, idrocarburi, geotermia, fonti di acque minerali o termali). Si valuta inoltre se lo sfruttamento di queste materie prime può pregiudicare l'effetto barriera della roccia ospitante (danni allo strato geologico) o toccare direttamente il deposito.
<i>Rilevanza per la sicurezza</i>	Situazione ideale: all'interno dell'area di ubicazione non vi sono materie prime in quantità tale da poter pregiudicare in modo significativo l'effetto barriera della roccia ospitante.

Tabella A1-9

<i>Gruppo di criteri</i>	<b>3 Attendibilità delle previsioni geologiche</b>
<i>Criterio</i>	<b>3.1 Caratterizzabilità delle rocce</b>
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le possibilità di caratterizzare la conformazione della roccia

	ospitante e della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento e di rilevarne le proprietà rilevanti ai fini della sicurezza (omogeneità/eterogeneità della conformazione, esistenza e tipo degli elementi di architettura, 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.

Tabella A1-10

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

Tabella A1-11

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

Tabella A1-12

<i>Gruppo di criteri</i>	<b>4 Idoneità tecnica</b>
<i>Criterio</i>	<b>4.1 Comportamento meccanico e condizioni della roccia</b>
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le proprietà meccaniche delle rocce e le condizioni per la costruzione, l'esercizio, la sorveglianza e la chiusura dei depositi geologici profondi (p. es. resistenza della roccia, caratteristiche di deformabilità, profondità dei depositi e

	tensioni all'interno del massiccio roccioso, stabilità delle cavità, deflusso naturale dei gas).
<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.

Tabelle A1-13

<i>Gruppo di criteri</i>	<b>4 Idoneità tecnica</b>
<i>Criterio</i>	<b>4.2 Collegamenti sotterranei e ritenzione dell'acqua</b>
<i>Aspetti da valutare</i>	Vengono valutate le condizioni per la realizzazione dei collegamenti con le caverne e i cunicoli del deposito, in particolare la situazione idrogeologica e le condizioni relative alla tecnica edilizia per la costruzione, l'esercizio e la manutenzione delle opere di accesso alle caverne e ai cunicoli di deposito, incl. le condizioni di deflusso naturale dei gas.
<i>Rilevanza per la fattibilità</i>	Situazione ideale: assenza di grossi problemi idrogeologici e geotecnici al di sopra della pianura del deposito.

## 1 Applicazione dei criteri relativi alla sicurezza e alla fattibilità tecnica per la valutazione dei siti

### 1.1 Tappa 1: selezione delle potenziali aree di ubicazione

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

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

Per l'elaborazione delle proposte relative alle potenziali aree di ubicazione occorre seguire una procedura a cinque tappe, riassunta nella seguente tabella A1-14:

#### 1.1.1 Primo passo: Attribuzione delle scorie ai due tipi di deposito (SDM e SAA)

Il modello dei responsabili dello smaltimento si basa su due depositi: uno per le scorie altamente radioattive (deposito SAA) e uno per le scorie debolmente e mediamente radioattive (deposito SDM). In linea di massima, sono possibili diverse modalità di attribuzione ai due depositi delle diverse categorie di scorie definite dalla OENU (SAA, SAT e SDM). Spetta ai responsabili dello smaltimento proporre soluzioni adeguate che vengono poi esaminate dalla autorità.

Come primo passo della prima tappa, i responsabili dello smaltimento devono attribuire le scorie ai due tipi di deposito A questo riguardo, sono determinanti soprattutto le seguenti caratteristiche delle scorie:

- inventario e tempi di dimezzamento dei radionuclidi;
- selezione dei nuclidi rilevanti da punto di vista della sicurezza (valutazione della tossicità radiologica);
- volumi di scorie;
- proprietà dei materiali (matrice delle scorie, contenitori) e loro possibili effetti sulla roccia ospitante;
- sviluppo di calore;
- contenuto di materiali (metalli, sostanze organiche) potenzialmente in grado di produrre gas;
- contenuto di agenti sequestranti.

#### 1.1.2 Secondo passo: Definizione del piano di sicurezza e delle esigenze e condizioni quantitative e qualitative relative ai criteri

Sulla base dell'inventario di scorie attribuito, i responsabili dello smaltimento devono descrivere il piano di sicurezza per i due tipi di deposito (SDM e SAA). Sulla scorta di generiche (orientative) considerazioni di sicurezza (vedere le indicazioni riportate nell'Allegato III), essi devono poi elaborare le esigenze quantitative e qualitative e gli obiettivi da porre alle barriere geologiche e quantificare, per quanto possibile, i criteri di sicurezza tecnica di cui alla tabella 1. I responsabili dello smaltimento devono inoltre fissare e descrivere, per i due tipi di deposito, le seguenti condizioni:

- 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 in relazione al periodo di tempo da considerare nonché alle dimensioni e al fabbisogno di spazio del deposito;
- obiettivi quantitativi concernenti profondità, spessore, estensione laterale e permeabilità idraulica della roccia ospitante o della zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento;
- Scala di valutazione qualitativa (p. es. molto favorevole / favorevole / favorevole a certe condizioni / sfavorevole) per l'applicazione degli ulteriori criteri di sicurezza e fattibilità tecnica (cfr. tabella 1 del Piano settoriale). Il metro di misura è costituito dai risultati di generiche considerazioni sulla sicurezza e sulla base di valori basati sull'esperienza per la relativa proprietà. Oltre alla scala di valutazione qualitativa occorre descrivere la procedura per la valutazione riassuntiva dei criteri. La valutazione riassuntiva delle aree di ubicazione deve essere rappresentata su una relativa scala di valutazione qualitativa dell'idoneità (cioè: molto idoneo / idoneo / idoneo a certe condizioni / poco idoneo).

#### 1.1.3 Terzo 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 considerare e valutare i seguenti criteri e aspetti:

- erosione su vasta scala (criterio 2.2);
- stabilità a lungo termine; movimenti differenziali, attività e sismicità neotettonica (criterio 2.1);
- prevedibilità dei possibili cambiamenti a lungo termine (criterio 3.3);
- spazi con geologia e tettonica complessa e possibilità di esplorare le condizioni spaziali (criterio 3.2).

#### 1.1.4 Quarto passo: Identificazione di potenziali rocce ospitanti idonee ovvero di zone di massiccio roccioso efficaci nel contenimento

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

- sostanziale idoneità spaziale della roccia ospitante: spessore, estensione laterale e diffusione alla profondità adeguata (criterio 1.1);
- proprietà in relazione al deflusso idrico e al trasporto di sostanze: azione idraulica delle barriere (criterio 1.2);
- condizioni geochemiche e proprietà di ritenzione (criterio 1.3);
- vie preferenziali di contaminazione e loro caratteristiche (criterio 1.4);
- comportamento della roccia ospitante a lungo termine: stabilità delle proprietà del sito e della roccia (criterio 2.1);
- comportamento relativo agli influssi delle condizioni di deposito (criterio 2.3);
- caratteristiche e condizioni di meccanica delle rocce: resistenza della roccia e del massiccio, proprietà di deformazione (criterio 4.1);
- complessità geologico-tettonica, caratterizzabilità della roccia ospitante e esplorabilità della situazione spaziale (criteri 3.1 e 3.2).

#### 1.1.5 Quinto passo: Identificazione di configurazioni idonee

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

- profondità del deposito, spessore ed estensione laterale tenendo conto della situazione geologico-tettonica regionale (criterio 1.1);
- volume utile potenziale del deposito in relazione al fabbisogno sulla base della capacità massima di stoccaggio nota e prevista per il sito: fabbisogno/offerta di spazio (criterio 1.1);
- situazione idrogeologica e caratteristiche dei fenomeni di deflusso idrico: azione idraulica delle barriere (criterio 1.2);
- vie di trasporto preferenziali e loro caratteristiche (criterio 1.4);
- influsso dell'erosione: profondità di giacitura, fenomeni di sollevamento, erosione su vasta scala, erosione glaciale profonda (criterio 2.2);
- materie prime sfruttabili e conflitti in relazione allo sfruttamento (criterio 2.4);
- proprietà meccaniche delle rocce e condizioni per la costruzione del deposito geologico profondo (criterio 4.1);
- condizioni geotecniche e idrogeologiche al di sopra della zona di deposito, accessi sotterranei e ritenzione dell'acqua (criterio 4.2);
- stabilità a lungo termine: elementi neotettonici potenzialmente attivi (movimenti differenziali) su scala regionale, storia dell'evoluzione geologica e prevedibilità dei possibili cambiamenti climatici e geologici a lungo termine (criteri 2.1 e 3.3);
- complessità geologico-tettonica, caratterizzabilità delle proprietà della roccia ospitante e possibilità di esplorare le condizioni spaziali (criteri 3.1 e 3.2).

*Tabella A1-14: panoramica dei passi 1-5 della tappa 1: attribuzione delle scorie (passo 1): definizione delle condizioni per la procedura di restringimento della rosa (passo 2) e aspetti da considerare; criteri e indicatori per l'attuazione (passi 3-5).*

<b>Passo</b>	<b>Condizioni per la procedura di restringimento della rosa</b>	<b>Parametri /proprietà rilevanti</b>
<b>1.</b> Attribuzione delle scorie ai due tipi di deposito (SDM e SAA)	- Attribuzione delle scorie ai due tipi di deposito (SDM e SAA)	Volume di scorie, inventario dei nuclidi, tossicità, proprietà chimiche e fisiche
<b>2.</b> Definizione del piano di sicurezza e delle esigenze e condizioni quantitative e qualitative relative ai criteri per la valutazione dei siti	- Definizione del piano di barriera e di sicurezza - Contributi alla sicurezza attesi dai diversi elementi del sistema di barriere - Esigenze quantitative e obiettivi per la roccia ospitante e alla situazione geologica - Scala di valutazione qualitativa per gli altri criteri relativi alla sicurezza e alla fattibilità tecnica	Struttura delle barriere tecniche, copertura dei cunicoli e delle caverne di deposito Risultati delle considerazioni generali sulla sicurezza Quantificazione di - periodo di tempo da considerare - dimensioni e spazio necessario per i depositi - profondità, spessore, estensione laterale e permeabilità idraulica

<b>Passo</b>	<b>Aspetti da valutare</b>	<b>Criteri secondo tabella 1</b>	<b>Indicatori rilevanti per l'attuazione</b>
<b>3.</b> Identificazione di spazi con condizioni geologiche e tettoniche idonee	Influsso dell'erosione	2.2 Erosione	Erosione su vasta scala nel periodo di tempo da considerare
	Movimenti differenziali, attività e sismicità neotettonica; prevedibilità dei cambiamenti a lungo termine	2.1 Stabilità delle proprietà del sito e della roccia 3.3 Prevedibilità dei cambiamenti a lungo termine	Dati di misurazione e modelli relativi alla geodinamica, all'attività neotettonica (incl. sismicità), ai processi geochimici o a eventi geologici rari
	Complessità ed esplorabilità geologica e tettonica	3.2 Possibilità di esplorare le condizioni spaziali	Modello regionale dei disturbi, condizioni di deposito e continuità degli strati interessanti
<b>4.</b> Identificazione di rocce ospitanti o zone di massiccio roccioso efficaci nel contenimento, potenzialmente idonee	Potenziale di idoneità spaziale	1.1 Estensione spaziale	Spessore, estensione e diffusione laterale alla profondità adatta

Passo	Aspetti da valutare	Criteri secondo tabella 1	Indicatori rilevanti per l'attuazione
	Deflusso idrico e trasporto di sostanze	1.2 Azione idraulica delle barriere	Permeabilità idraulica (tenendo conto dei gradienti idraulici prevedibili), processi di trasporto prevalenti (avvezione, diffusione), tempi di permanenza delle acque profonde (p. es. firma isotopica).
	Geochimica	1.3 Condizioni geochemiche	Mineralogia, pH, condizioni Redox, salinità, potere di assorbimento, processi microbici
	Vie preferenziali di trasporto e loro proprietà	1.4 Vie di contaminazione	Tipo di vie di trasporto (rete di fessure vs. mezzo poroso) conformazione della zona porosa, trasmissività delle vie preferenziali di trasporto, potere di sigillazione rispetto a fessure e fratture.
	Comportamento a lungo termine della roccia ospitante	2.1 Stabilità delle proprietà del sito e della roccia	Cambiamenti a lungo termine, potenziale per la creazione di nuove vie di passaggio dell'acqua, carsismo, potere di autosigillazione
	Comportamento in relazione agli influssi dovuti al deposito	2.3 Influssi dovuti al deposito	Zone di disgregazione della roccia nelle vicinanze delle costruzioni sotterranee, sviluppo/trasporto di gas, interazioni chimiche, conducibilità termica della roccia, potere di sigillazione di nuove fessure.
	Proprietà e condizioni di meccanica delle rocce	4.1 Proprietà e condizioni di meccanica delle rocce	Profondità e previste tensioni nella roccia, resistenza delle rocce, deformabilità.
	Caratterizzabilità ed esplorabilità	3.1 Caratterizzabilità delle rocce 3.2 Esplorabilità delle condizioni spaziali	Omogeneità delle proprietà della roccia, esperienze (incl. elementi di architettura), esperienze Situazione geologico-tettonica, complessità, condizioni di esplorazione
<b>5.</b> Identificazione di configurazioni idonee	Profondità, spessore ed estensione laterale, fabbisogno e offerta di spazio	1.1 Estensione spaziale	Profondità, spessore ed estensione laterale tenendo conto delle condizioni geologico-tettoniche (zone di disturbo regionali, solchi glaciali, inclusioni di rocce estranee), offerta di spazio, flessibilità/riserve

Passo	Aspetti da valutare	Criteri secondo tabella 1	Indicatori rilevanti per l'attuazione
	Deflusso idrico, condizioni idrogeologiche	1.2 Azione idraulica delle barriere	Permeabilità idraulica e gradienti idraulici attesi, processi di trasporto (avvezione/diffusione) livelli di falda
	Vie di trasporto preferenziali e loro caratteristiche	1.4 Vie di contaminazione	Tipologia delle vie di trasporto: (rete di fessure vs. mezzo poroso) conformazione della zona porosa, lunghezza e trasmissività delle vie preferenziali di contaminazione, potere di sigillazione rispetto a fessure e fratture
	Influsso dell'erosione	2.2 Erosione	Profondità, tasso di sollevamento, tasso di erosione, valli profonde colme di depositi quaternari (erosione glaciale profonda)
	Materie prime e conflitti in relazione allo sfruttamento	2.4 Conflitti in relazione allo sfruttamento	Presenza di materie prime, geotermia, fonti di acque minerali e termali
	Proprietà e condizioni di meccanica delle rocce	4.1 Proprietà e condizioni di meccanica delle rocce	Profondità e previste tensioni nella roccia, resistenza delle rocce, deformabilità
	Condizioni per l'accesso alle caverne e ai cunicoli del deposito	4.2 Accessi alle opere sotterranee e ritenzione dell'acqua	Accesso alle opere sotterranee, situazione idrogeologica e geotecnica (incl. acquifero, carsismo, vie naturali di trasporto dei gas),
	Stabilità a lungo termine: Movimenti differenziali e neotettonica; prevedibilità dei possibili cambiamenti geologici a lungo termine	2.1 Stabilità delle proprietà del sito e della roccia  3.3 Prevedibilità dei cambiamenti a lungo termine	Modelli di previsione dello sviluppo climatico e della geodinamica, segni di movimenti differenziali recenti (fra cui geomorfologia, sismicità), distanza da disturbi attivi o riattivabili  Cambiamenti a lungo termine, potenziale per la creazione di nuove vie di passaggio dell'acqua, carsismo, potere di autosigillazione.  Evidenze indipendenti di confinamento a lungo termine.

Passo	Aspetti da valutare	Criteri secondo tabella 1	Indicatori rilevanti per l'attuazione
	Caratterizzabilità ed esplorabilità	3.1 Caratterizzabilità delle rocce 3.2 Possibilità di esplorare le condizioni spaziali	Situazione geologico-tettonica, disturbi su piccola scala, omogeneità/eterogeneità della conformazione della roccia e variabilità delle proprietà di quest'ultima (incl. elementi di architettura, frequenza di fratture di disturbi), possibilità di sismica 3D, sondaggi

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

#### 1.1.6 Verifica della sicurezza e fattibilità tecnica

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

- L'attribuzione delle scorie ai due tipi di deposito (SDM e SAA) è giustificata (passo 1)?
- Sono chiaramente comprensibili e sufficienti le esigenze quantitative e qualitative poste dai responsabili dello smaltimento alla situazione geologico-tettonica, alla roccia ospitante, alla zona del massiccio roccioso attiva nel contenimento o al sito (secondo passo)?
- I responsabili dello smaltimento hanno preso in considerazione tutte le informazioni geologiche rilevanti disponibili? Queste ultime sono sufficienti per un orientamento preliminare?
- I responsabili dello smaltimento, al momento di presentare le proposte di potenziali aree di ubicazione, hanno tenuto adeguatamente conto dei criteri fissati?
- Il modo di procedere dei responsabili dello smaltimento nell'elaborare le proposte di potenziali aree di ubicazione è trasparente e comprensibile?
- Dal punto di vista della sicurezza e fattibilità le autorità possono approvare le proposte?

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

## 1.2 **Tappa 2: selezione di almeno due siti**

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

### 1.2.1 Primo passo: designazione dei siti nelle aree di ubicazione selezionate

Nelle aree di ubicazione selezionate, i responsabili dello smaltimento designano in un primo passo i potenziali siti: in collaborazione con i Cantoni e le regioni interessate elaborano proposte per la

collocazione e la sistemazione degli impianti in superficie e propongono zone per i depositi sotterranei.

### 1.2.2 Secondo passo: valutazione comparativa e proposta di almeno due siti

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

- la capacità di ritenzione dell'intero sistema (barriere tecniche e geologiche e loro interazioni) e la dose massima dovuta alle contaminazioni che possono essere realisticamente attese,
- il contributo della barriera geologica alla sicurezza a lungo termine e
- il comportamento a lungo termine delle barriere.

I risultati delle analisi provvisorie di sicurezza quantitative, unitamente alla valutazione qualitativa degli altri criteri ed aspetti relativi alla sicurezza tecnica di cui alla parte concettuale del Piano settoriale (tabella 1), portano, attraverso una valutazione complessiva, alla proposta di almeno due siti per SAA e di almeno due siti per SDM. Nel proporre i siti per l'ubicazione dei depositi, i responsabili dello smaltimento devono rispettare i criteri seguenti:

- Il sito deve poter soddisfare l'obiettivo di protezione relativo alla dose fissato dalla direttiva IFSN-G03 e pari a 0.1 mSv all'anno;
- non può essere proposto come risultato intermedio nessun sito che, sulla base dell'analisi provvisoria della sicurezza, sia stato chiaramente giudicato come poco idoneo rispetto agli altri. La valutazione e il raffronto dei siti devono avvenire secondo una procedura standardizzata (cfr. Allegato III);
- gli aspetti economici e socioeconomici sono determinanti in questo senso per la scelta solo se, sotto il profilo della sicurezza, i siti sono comparabili (la sicurezza ha la massima priorità).

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

### 1.2.3 Verifica della sicurezza e fattibilità tecnica

I siti proposti dai responsabili dello smaltimento vengono esaminati e valutati dall'autorità competente (IFSN) e da organi specialistici (CSN, GESGP). L'autorità e le commissioni valutano in particolare se la scelta dei siti è corretta sotto il profilo della sicurezza tecnica.

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

- I responsabili dello smaltimento, al momento di presentare le proposte di potenziali aree di ubicazione, hanno tenuto adeguatamente conto dei criteri relativi alla sicurezza e alla fattibilità tecnica fissati (tabella 1)?
- Il modo di procedere dei responsabili dello smaltimento nell'elaborare le proposte di potenziali aree di ubicazione è trasparente e comprensibile?
- 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?
- Per le autorità, i risultati delle analisi di sicurezza provvisorie sono chiari e comprensibili?
- Per le autorità, i risultati delle ponderazioni effettuate in base criteri di sicurezza qualitativi sono chiari e comprensibili? Possono approvare l'esito della valutazione globale?
- Dal punto di vista della sicurezza e fattibilità, le autorità possono esprimere il loro consenso sui siti proposti?

Il risultato della verifica è sintetizzato in una perizia (IFSN) e in diverse prese di posizione (CSN, GESGP).

### **1.3 Tappa 3: scelta del sito e procedura di rilascio dell'autorizzazione di massima**

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

#### **1.3.1 Scelta del sito**

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

#### **1.3.2 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.

Conformemente all'articolo 62 dell'OENu, il richiedente, oltre alla documentazione relativa alla domanda di cui all'articolo 23 OENu, deve presentare un rapporto contenente le seguenti informazioni:

- un confronto tra le opzioni disponibili sotto il profilo della sicurezza del deposito previsto;
- una valutazione delle caratteristiche determinanti per la scelta del sito;
- l'ammontare dei costi.

I documenti necessari all'inoltro della domanda di autorizzazione di massima sono elencati nell'articolo 23 OENu e comprendono, oltre a un rapporto sulla sicurezza interna ed esterna, un rapporto d'impatto ambientale (esame dell'impatto sull'ambiente 1<sup>a</sup> fase, secondo la legge sulla protezione dell'ambiente), un rapporto sulla conformità con la pianificazione del territorio e una concezione per la fase di osservazione e la chiusura dell'impianto. 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.

#### **1.3.3 Contenuto dell'autorizzazione di massima**

Nell'autorizzazione di massima sono stabiliti il titolare dell'autorizzazione, l'ubicazione lo scopo dell'impianto, le caratteristiche del progetto, l'irradiazione massima ammessa per le persone nei dintorni dell'impianto, i criteri secondo cui un'area di deposito prevista è esclusa perché inadeguata e un'area provvisoria di protezione (articolo 14 LENu). Sono considerate caratteristiche principali del progetto la grandezza e la posizione approssimative delle costruzioni più importanti (in superficie e sotterranee), come pure le categorie di scorie depositate e la capacità massima del deposito.

#### 1.3.4 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 IFSN-G03 «Spezifische Auslegungsgroundsätze für geologische Tiefenlager und Anforderungen an den Sicherheitsnachweis».

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

#### 1.3.5 Rilascio dell'autorizzazione di massima e ulteriori indagini

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

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

## Allegato II: Aspetti di pianificazione del territorio: settori e indicatori

Settori	Indicatori
<b>1. SOCIETÀ</b>	
<b>1.1 Urbanizzazione</b>	1.1.1 Insediamenti esistenti
	1.1.2 Zone non edificabili
	1.1.3 Ulteriori zone di sviluppo previste
<b>1.2 Zona di svago</b>	1.2.1 Zone di svago esistenti
<b>1.3 Infrastrutture per l'urbanizzazione</b>	1.3.1 Nuove superfici sigillate
	1.3.2 Potenziale di conflitti o sinergie con altri progetti di urbanizzazione
<b>1.4 Vie di trasporto</b>	1.4.1 Rete ferroviaria e stradale
<b>1.5 Frontiere nazionali, cantonali e comunali</b>	1.5.1 Enti territoriali interessati
<b>2. ECONOMIA</b>	
<b>2.1 Reddittività</b>	2.1.1 Costi d'investimento
	2.1.2 Costi per l'espropriazione formale / materiale
<b>2.2 Attrattività del sito per l'economia e l'abitare</b>	2.2.1 Opportunità e rischi di rafforzamento del valore aggiunto
	2.2.2 Opportunità e rischi di emigrazione/immigrazione
	2.2.3 Mercato degli alloggi e dei terreni edificabili
	2.2.4 Struttura della popolazione
	2.2.5 Mercato del lavoro e struttura economica regionale
<b>2.3 Turismo / tempo libero</b>	2.3.1 Zone e percorsi turistici interessati, stabilimenti termali
<b>2.4 Agricoltura / sigillazione del suolo</b>	2.4.1 Superfici di avvicendamento delle colture
	2.4.2 Colture speciali interessate con indicazione dell'origine
<b>2.5 Sfruttamento del sottosuolo</b>	2.5.1 Fonti minerali e terme
	2.5.2 Giacimenti e zone d'estrazione di materie prime, geotermia
	2.5.3 Infrastrutture sotterranee di approvvigionamento e di trattamento delle scorie

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

## Allegato III: Approfondimento graduale delle considerazioni sulla sicurezza dalla tappa 1 alla tappa 3

### 1 Introduzione

Secondo le raccomandazioni internazionali, una procedura di selezione dei siti è caratterizzata da una ricerca dell'ubicazione impostata su vasta scala, da un'eliminazione progressiva delle regioni considerate e dall'applicazione di criteri orientati alla sicurezza. La parte concettuale definisce perciò tre tappe che consentono di determinare, sulla base delle indagini finora svolte e dello stato attuale delle conoscenze geologiche della Svizzera, siti adatti ad accogliere depositi in strati geologici profondi.

La prova della sicurezza di un deposito SAA e SDM prevede che la roccia ospitante e le sue proprietà di confinamento a lungo termine soddisfino in parte requisiti diversi da quelli di un deposito SDM, perché le scorie depositate presentano differenze per quanto riguarda le proprietà chimico-fisiche, le caratteristiche di decadimento, la tossicità e il potenziale di pericolo. Di conseguenza, i requisiti quantitativi della barriera geologica possono essere fissati solamente quando è definito, per la pianificazione, l'inventario delle scorie (volume delle scorie, inventario dei nuclidi, caratteristiche chimico-fisiche dei contenitori ecc.). Per prima cosa, quindi, i responsabili dello smaltimento definiscono la distribuzione delle scorie fra i due tipi di deposito (SDM e SAA) e, sulla base di essa, fissano per ciascun tipo di deposito requisiti quantitativi minimi relativi alle barriere geologiche. Essi rappresentano gli obiettivi della procedura di selezione dei siti fissata nel piano settoriale, la quale prevede un restringimento graduale della rosa dei siti e delle rocce ospitanti possibili, e un approfondimento progressivo delle considerazioni sulla sicurezza dalla tappa 1 alla tappa 3.

Sono stati individuati 13 criteri principali di valutazione di un sito, che riguardano il potere di contenimento della roccia, la stabilità a lungo termine dell'azione delle barriere, l'attendibilità delle previsioni geologiche e le proprietà rispetto alla tecnica di costruzione (tabella 1). I criteri e gli aspetti da valutare sono generalmente interconnessi fra di loro per quanto riguarda il loro effetto sulla sicurezza. Solamente in caso di valori estremamente sfavorevoli può accadere che un singolo criterio porti all'esclusione di un'area geologica di ubicazione o di un sito. In linea di massima è l'insieme dei criteri elencati che consente una valutazione dell'idoneità e della sicurezza. A questo riguardo è necessaria una considerazione integrale sulla sicurezza.

I requisiti di sicurezza dei depositi in strati geologici profondi per scorie radioattive sono contenuti nella direttiva IFSN-G03<sup>28</sup>. La direttiva IFSN-G03 fissa i principi e i requisiti di base per lo stoccaggio in strati geologici profondi, nonché obiettivi di protezione concreti che un deposito in strati geologici profondi deve raggiungere. I requisiti quantitativi (obiettivi di protezione relativi alla dose e al rischio) derivano dalla legislazione sulla radioprotezione (LRaP e ORaP) e dalle raccomandazioni internazionali (ICRP<sup>29</sup>, IAEA). Secondo la direttiva DSN R-21, la liberazione di radionuclidi da un deposito in strati geologici profondi chiuso non deve comportare dosi individuali annue che superino il valore di 0,1 mSv. Questo limite è basso rispetto al valore generalmente accettato a livello internazionale (la ICRP raccomanda un massimo di 0,3 mSv all'anno) e costituisce il metro di valutazione della sicurezza radiologica.

<sup>28</sup> Da aprile 2009, la direttiva IFSN-G03 sostituisce la vecchia direttiva DSN R-21. La direttiva IFSN-G03 coincide, nelle parti principali, con la precedente direttiva DSN R-21 (osservazione concernente la revisione del 30 novembre 2011).

<sup>29</sup> International Commission on Radiological Protection (1998): Radiation Protection Recommendations as Applied to the Disposal of Long-lived Solid Radioactive Waste. ICRP Publication 81. Elsevier.

Per poter effettuare una procedura di selezione orientata sulla sicurezza, che consenta il confronto di aree geologiche di ubicazione e siti potenziali, sono necessarie, in tutte le fasi della procedura, delle considerazioni sulla sicurezza. La considerazione generale sulla sicurezza richiesta all'inizio della prima tappa serve a fissare i requisiti quantitativi e le caratteristiche che la barriera geologica deve possedere, tenuto conto dell'inventario di scorie definito. L'analisi di sicurezza provvisoria della tappa 2 comprende un'analisi quantitativa del potere di contenimento e di confinamento della roccia ospitante e del comportamento complessivo del sistema, e serve al confronto fra i siti dal punto di vista della sicurezza tecnica. L'analisi di sicurezza della tappa 3 viene effettuata in vista della procedura di rilascio dell'autorizzazione di massima ed è più dettagliata e completa. Essa si basa sui dati rilevati in loco e serve a fornire la prova della sicurezza a lungo termine del deposito, come richiesto dalla legislazione sull'energia nucleare. Qui di seguito viene illustrato più da vicino il processo di approfondimento graduale delle considerazioni sulla sicurezza.

## 2 Considerazione generale sulla sicurezza (tappa 1)

**Scopo:** la considerazione generale sulla sicurezza ha lo scopo di individuare, a partire da un determinato inventario delle scorie, i requisiti quantitativi e le condizioni che devono essere soddisfatti dalla barriera geologica, e di quantificare, per quanto possibile, i criteri rilevanti per il sito di cui alla tabella 1. Essa non funge da prova della sicurezza per depositi in strati geologici profondi.

**Contenuto:** la considerazione generale sulla sicurezza è un'analisi quantitativa orientativa delle capacità di contenimento e confinamento di tutto il sistema o di parti di esso. Tiene conto dell'inventario delle scorie previsto e della concezione delle barriere nonché di una o più situazioni geologiche modello. L'analisi si basa, per quel che concerne le barriere tecniche e quelle geologiche, su parametri (generali, tipici) dei materiali generici, se i valori specifici non sono noti o sono difficili da ottenere. Per le barriere geologiche vengono utilizzate proprietà generiche, documentabili sulla base delle conoscenze e delle esperienze disponibili.

Con la considerazione generale sulla sicurezza vengono motivati i contributi attesi dei diversi elementi del sistema di barriere e gli obiettivi quantitativi che devono essere soddisfatti in relazione alle proprietà della barriera geologica. Il metro di valutazione viene illustrato in relazione ai risultati delle considerazioni generali sulla sicurezza e sulla base ai valori empirici disponibili per la proprietà in questione. Per fissare gli obiettivi quantitativi che la barriera geologica deve soddisfare (profondità, spessore, estensione laterale, permeabilità idraulica), i responsabili dello smaltimento si basano sulla dose di 0,1 mSv/anno, fissata come obiettivo di protezione dalla direttiva IFSN-G03.

## 3 Analisi di sicurezza provvisoria (tappa 2)

**Scopo:** l'analisi di sicurezza provvisoria ha lo scopo di fornire informazioni sull'effetto e sul comportamento delle singole barriere e di mostrare che le dosi calcolate sono al di sotto della dose fissata come obiettivo di protezione dalla direttiva IFSN-G03. Calcoli numerici sono parte dell'analisi di sicurezza provvisoria di ciascun sito. I risultati servono a confrontare i siti sul piano della sicurezza tecnica e forniscono anche indicazioni sull'ampiezza degli ulteriori accertamenti necessari, nella tappa 3, per conseguire la certezza dei dati imprescindibile per presentare la domanda di rilascio dell'autorizzazione di massima.

**Contenuto:** le analisi di sicurezza provvisorie richieste nella tappa 2 devono, sulla base della concezione del deposito e tenendo conto dell'inventario delle scorie definito e dei dati tecnici e scientifici disponibili, fornire informazioni, in particolare:

- sul potere di confinamento del sistema nel suo complesso (barriere tecniche e geologiche e loro interazioni) e dose massima dovuta alle contaminazioni che possono essere realisticamente attese (scenario di riferimento);
- sul contributo della barriera geologica alla sicurezza a lungo termine;
- sul comportamento a lungo termine delle barriere.

Nell'analisi di sicurezza provvisoria viene determinata in modo quantitativo la possibile liberazione di radionuclidi (migrazione dei nuclidi dal deposito alla biosfera). Alla base dell'analisi devono essere posti un inventario definito delle scorie nonché ipotesi fondate e valori empirici concernenti le proprietà delle barriere tecniche e geologiche previste. Tenendo conto dei percorsi di deflusso delle acque nella biosfera e del possibile assorbimento di radionuclidi attraverso l'acqua potabile e gli alimenti, viene calcolata e valutata la dose per un singolo individuo. Come metro di valutazione della sicurezza si utilizza la dose di 0,1 mSv/anno fissato come obiettivo di protezione dalla direttiva IFSN-G03.

Nella valutazione devono inoltre confluire aspetti relativi al comportamento e alla robustezza del sistema. Con ciò si intende quanto segue:

- variabilità e incertezza dei parametri utilizzati nelle modellizzazioni e loro influenza sul calcolo della dose;
- sensibilità della dose calcolata a comportamenti divergenti da quelli attesi;
- affidabilità delle previsioni spaziali e temporali (esplorabilità, prevedibilità, affidabilità dei dati).

#### 4 Confronto di siti (tappa 2)

Nella tappa 2 non può essere proposto, come risultato intermedio, nessun sito che, sulla base dell'analisi di sicurezza provvisoria e degli altri aspetti di sicurezza tecnica, sia stato considerato chiaramente meno idoneo rispetto agli altri. Nel contempo, non si deve giungere all'esclusione di siti sulla base di differenze di dose risultanti unicamente dall'incertezza dei dati sui cui ci si è basati per il calcolo.

Per il confronto della sicurezza tecnica dei siti potenziali è necessaria una procedura standardizzata che tenga conto, da un lato, dei risultati quantitativi dell'analisi di sicurezza provvisoria e, dall'altro lato, degli aspetti qualitativi della considerazione sulla sicurezza. Il confronto contiene i seguenti elementi:

1. Illustrazione dei risultati quantitativi dei calcoli relativi alla liberazione di radionuclidi nell'ambito dell'evoluzione realisticamente attesa del deposito in strati geologici (scenario di riferimento, andamento temporale della curva della dose individuale)
2. Discussione della robustezza del sistema del deposito rispetto agli eventi perturbativi interni ed esterni, e messa in luce delle incertezze/variabilità dei parametri utilizzati nelle modellizzazioni, e loro influenza sulla curva della dose individuale
3. Valutazione degli altri criteri (qualitativi) relativi alla sicurezza e alla fattibilità tecnica (p. es. attendibilità delle previsioni geologiche, possibili compromissioni dovute a fenomeni di erosione profonda). Altri indicatori di sicurezza qualitativi (p. es. tempi di permanenza o di confinamento di traccianti naturali nell'acqua interstiziale della roccia ospitante) devono essere tenuti in considerazione, ove disponibili.

Il confronto dei siti dal punto di vista della sicurezza tecnica viene effettuato in primo luogo sulla base del metodo descritto qui di seguito, che contiene anche un raffronto dei risultati dei calcoli numerici. In questo ambito si tiene conto dell'evoluzione attesa del sistema complessivo (deposito

in strati geologici profondi, aree vicine, geosfera) e della sua robustezza, nonché delle incertezze e variabilità dei parametri quantitativi. I siti che, in base a questo raffronto, risultano chiaramente meno idonei di altri o che non soddisfano la dose stabilita come obiettivo di protezione, sono esclusi.

I siti rimanenti sono in seguito valutati sulla base dei criteri di sicurezza qualitativi di cui al punto 3. Un sito può essere escluso se, in questa valutazione, emergono chiari svantaggi rispetto agli altri siti.

#### 4.1 Metodo di confronto per i calcoli numerici

Per il confronto dei siti si utilizzano i risultati dei calcoli numerici, che vengono valutati sulla base di due criteri radiologici. Il primo criterio è l'obiettivo di protezione di 0,1 mSv/anno fissato nella direttiva IFSN-G03, il secondo è il valore di 0,01 mSv/anno, derivante dall'ORaP, al di sotto del quale tutti i siti vengono considerati equivalenti dal punto di vista della sicurezza tecnica, indipendentemente dalle dosi massime calcolate. Secondo la legislazione svizzera sulla protezione contro le radiazioni, è giustificato fissare una soglia inferiore per la dose individuale annua potenziale. Conformemente all'ORaP, se le persone accumulano una dose effettiva inferiore a 0,01 mSv all'anno, non si procede ad un'ulteriore ottimizzazione della protezione dalle radiazioni.

Il confronto tra possibili siti viene quindi effettuato nel modo seguente:

- Per ciascun sito deve essere calcolato, con l'ausilio di uno scenario di riferimento, l'andamento temporale delle dosi realisticamente prevedibili (caso di riferimento). Lo scenario di riferimento descrive la probabile evoluzione del sistema complessivo (deposito in strati profondi, aree vicine, geosfera e trasporto dei nuclidi fino alla biosfera). Le ipotesi e i parametri alla base della modellizzazione del caso di riferimento vengono motivati dai responsabili dello smaltimento; essi rispecchiano una situazione realistica conformemente allo stato della scienza e della tecnica. Questo calcolo mostra l'andamento temporale della dose individuale; il suo punto massimo (punto verde nella figura A3-1) corrisponde al valore massimo della dose individuale nel caso di riferimento.
- Per poter valutare la robustezza e l'influenza delle incertezze e delle variabilità per lo scenario di riferimento, si calcola il comportamento del deposito in strati geologici in caso di evoluzione diversa (p. es. aumento del deflusso idrico, degradazione anticipata dei contenitori per SAA, valori più pessimistici per l'assorbimento). Le autorità di sorveglianza definiscono a questo scopo una procedura standardizzata di variazione dei parametri all'interno dello scenario di riferimento. Tramite questa procedura si determina la dose massima individuale relativa alla procedura di variazione dei parametri (punto rosso nella figura A3-1).
- Per ciascun sito si ottiene quindi un intervallo di dose caratteristico, che costituisce la misura della sua idoneità dal punto di vista della sicurezza tecnica. L'intervallo di dose si estende dalla dose massima calcolata per il caso di riferimento fino alla dose massima determinata con la procedura di variazione dei parametri (intervallo blu nella figura A3-1).

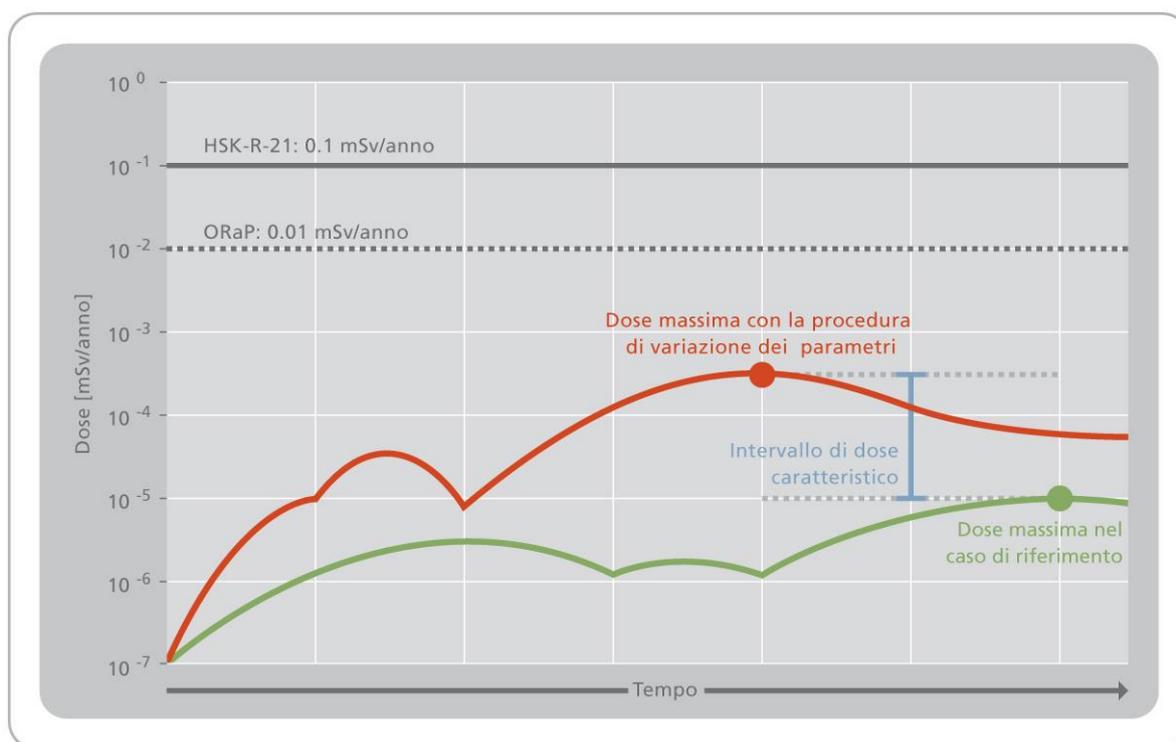


Figura A3-1: determinazione dell'intervallo di dose caratteristico di un sito di un deposito in strati geologici profondi, utilizzato nel metodo di confronto: l'andamento temporale delle dosi immesse nella biosfera viene calcolato per il caso di riferimento (verde) e per i casi definiti nella procedura di variazione dei parametri (rosso). Le rispettive dosi massime sono indicate (cerchi pieni); esse definiscono l'intervallo di dose (blu). Osservazione: le curve di dose indicate costituiscono esempi ipotetici.

- Vengono presi in considerazione soli i siti i cui intervalli di dose si trovano al di sotto dell'obiettivo di protezione di 0,1 mSv/anno definito nella direttiva IFSN-G03. Questi siti vengono considerati idonei dal punto di vista della sicurezza tecnica. Gli altri vengono esclusi.
- Fra due o più siti non viene effettuata alcuna differenziazione dal punto di vista della sicurezza tecnica se i loro intervalli di dose sono al di sotto del valore di 0,01 mSv/anno. Questi siti vengono considerati equivalenti dal punto di vista della sicurezza tecnica.
- Un sito per il quale una parte dell'intervallo di dose è situata fra 0,01 e 0,1 mSv/anno non viene escluso dalla procedura di selezione se il suo intervallo di dose si interseca con l'intervallo di dose del sito con la più bassa dose massima nel caso di riferimento (sito 1 nella figura A3-2). Questo criterio di confronto dell'intervallo di dose si applica per evitare che un sito probabilmente idoneo sia escluso precocemente dalla procedura a causa di una base di dati eventualmente ancora incompleta.

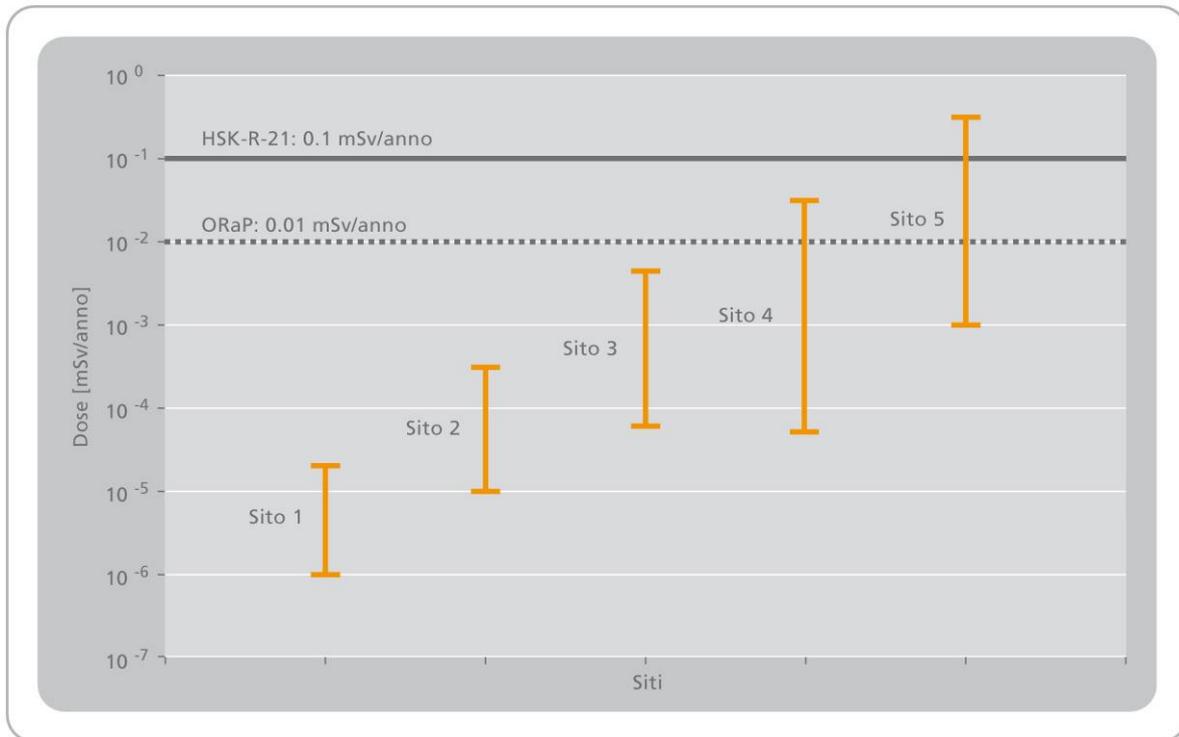


Figura A3-2: intervalli di dose dell'analisi di sicurezza provvisoria per cinque siti ipotetici (che possono essere situati in tipi diversi di rocce ospitanti). Ogni sito viene messo a confronto con sito migliore dal punto di vista radiologico (il sito con la dose più bassa nel caso di riferimento, in questo esempio il sito 1). In questo esempio, il sito 5 deve essere escluso, perché il valore superiore dell'intervallo delle dosi massime supera il valore di 0,1 mSv/anno fissato come obiettivo di protezione dalla direttiva IFSN-G03. I siti 1, 2, 3 e 4 sono idonei dal punto di vista della sicurezza tecnica, poiché i loro intervalli di dose si trovano al di sotto dell'obiettivo di protezione di 0,1 mSv/anno. I siti 1, 2 e 3 sono inoltre considerati equivalenti dal punto di vista della sicurezza tecnica, poiché i loro intervalli di dose si trovano al di sotto del valore soglia di 0,01 mSv/anno. Il sito 4 viene escluso dal prosieguo della procedura poiché il suo intervallo di dose non si interseca con quello del sito migliore sito (sito 1) e si estende al di là di 0,01 mSv/anno.

## 5 Analisi di sicurezza in vista della procedura di rilascio dell'autorizzazione di massima (tappa 3)

**Scopo:** scopo dell'analisi di sicurezza è fornire la prova della sicurezza a livello di autorizzazione di massima conformemente alla LENU (art. 12-14) e all'OENU (art. 22-23, 62).

**Contenuto:** l'analisi di sicurezza deve essere effettuata secondo quanto richiesto dalla LENU e dalla OENU e nel rispetto delle indicazioni della direttiva IFSN-G03. L'analisi di sicurezza provvisoria del sito viene quindi approfondita e completata con un'analisi dettagliata degli scenari e dei rischi.

## **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.

Conformemente all'articolo 62 dell'OENU, il richiedente, oltre alla documentazione relativa alla domanda di cui all'articolo 23 OENU, deve presentare un rapporto contenente le seguenti informazioni:

- un confronto tra le opzioni disponibili sotto il profilo della sicurezza del deposito previsto;
- una valutazione delle caratteristiche determinanti per la scelta del sito;
- l'ammontare dei costi.

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: Capitolati d'oneri

In questo allegato sono definiti i capitolati d'oneri dei soggetti direttamente coinvolti nell'attuazione del Piano settoriale; in tal modo sono fissati i compiti, le competenze e le responsabilità principali.<sup>30</sup>

### 1 Commissione per la sicurezza nucleare (CSN)<sup>31</sup>

**Funzione principale** Svolge compiti di consulenza a favore dell'IFSN, del DATEC e del Consiglio federale in merito a questioni di fondo concernenti la sicurezza ed elabora prese di posizione sulle perizie dell'IFSN nelle tre tappe.

1.1 Prende posizione sulle perizie dell'IFSN.

1.2 Prende posizione sulla domanda di autorizzazione di massima.

1.3 Partecipa al Forum tecnico sulla sicurezza.

1.4 Mette a disposizione delle autorità federali, delle autorità cantonali e comunali, del Comitato dei Cantoni, delle regioni di ubicazione e della popolazione le proprie conoscenze tecniche.

### 2 Comitato consultivo per lo smaltimento

**Funzione principale** Fornisce consulenza al DATEC nello svolgimento della procedura di selezione dei siti per i depositi in strati geologici profondi.

2.1 Accompagna lo svolgimento della procedura di selezione con l'obiettivo di individuare precocemente conflitti e rischi e di elaborare proposte di soluzione.

2.2 Valuta posizioni, opinioni e pareri dal punto di vista nazionale ed elabora raccomandazioni all'attenzione del DATEC.

2.3 Rappresenta un punto di vista indipendente sulla procedura di selezione e fornisce consulenza al DATEC.

2.4 Promuove il dialogo fra i soggetti e accompagna il lavoro di relazioni pubbliche della Confederazione.

<sup>30</sup> I soggetti sono generalmente elencati secondo i tre livelli dello Stato (nazionale, cantonale, comunale) e, all'interno dei singoli livelli, secondo la loro subordinazione organizzativa e gerarchica.

<sup>31</sup> Fino alla fine del 2007: Commissione federale per la sicurezza degli impianti nucleari (CSI).

### 3 Ufficio federale dell'energia (UFE)

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

- 3.1 Ha la responsabilità globale dello svolgimento della procedura del Piano settoriale.
- 3.2 Sottopone al DATEC per approvazione l'organizzazione del progetto interna alla Confederazione.
- 3.3 Redige e aggiorna un piano progettuale ed è responsabile del controllo e della gestione delle scadenze.
- 3.4 Fissa le condizioni sul piano amministrativo e i compiti degli Uffici e delle istituzioni partecipanti al Piano settoriale che non sono già stabiliti nella parte concettuale, ne assicura l'applicazione a livello di procedura e coordina le attività.
- 3.5 Redige i rapporti sui risultati, elabora e aggiorna le schede di coordinamento in collaborazione con l'IFSN e l'ARE.
- 3.6 Svolge le procedure di consultazione e di partecipazione.
- 3.7 Redige un piano relativo alla comunicazione, informa il pubblico e coordina l'informazione ai media e le pubbliche relazioni.
- 3.8 È competente per la gestione dei dati della documentazione rilevante per le decisioni e per il controllo di qualità per l'esecuzione della procedura di selezione.
- 3.9 Allestisce il budget per la copertura dei costi e fattura questi ultimi ai responsabili dello smaltimento (p. es. costi per il Gruppo cantonale di esperti della sicurezza, per il sostegno amministrativo e tecnico alla partecipazione regionale, per gli studi sulle conseguenze socioeconomiche, per altri studi e costi per il personale della Confederazione).
- 3.10 Informa il DATEC ed è competente per il coordinamento a livello dipartimentale.
- 3.11 È l'interlocutore dei Cantoni e assicura il coinvolgimento dei Paesi limitrofi.
- 3.12 Durante la tappa 1, dopo aver consultato i Cantoni di ubicazione, istituisce il Comitato dei Cantoni.
- 3.13 Sostiene il Comitato dei Cantoni e partecipa alle relative sedute.
- 3.14 Fissa il perimetro di pianificazione in collaborazione con i Cantoni di ubicazione e l'ARE.
- 3.15 È responsabile della realizzazione e dello svolgimento della partecipazione regionale con il coinvolgimento dei Cantoni e dei Comuni di ubicazione e fornisce loro sostegno.
- 3.16 In collaborazione con le regioni di ubicazione, fa realizzare durante la tappa 2 gli studi socio-economici preliminari e, nella tappa 3, le analisi approfondite degli effetti economici.
- 3.17 Assicura che le attività e i risultati della partecipazione nelle regioni di ubicazione siano comparabili e abbiano lo stesso grado di approfondimento.

- 3.18 Istituisce il Forum tecnico sulla sicurezza.
- 3.19 Dirige la procedura relativa all'autorizzazione di indagini geologiche e prepara la decisione del DATEC.

#### 4 Ispettorato federale della sicurezza nucleare (IFSN)

**Funzione principale** Verifica e valuta gli aspetti di sicurezza tecnica.

- 4.1 Ha la responsabilità globale della valutazione della sicurezza tecnica delle aree geologiche di ubicazione e dei siti.
- 4.2 Nomina, dopo aver consultato l'UFE, i membri e il/la presidente del Gruppo d'esperti «stoccaggio geologico di profondità» (GESGP); stabilisce annualmente, in collaborazione con il GESGP, i punti prioritari dei lavori del gruppo d'esperti; conclude i contratti con i membri e il/la presidente.
- 4.3 Mette a disposizione il segretariato; gestisce la pagine internet e si assume i costi del GESGP. Il segretario o la segretaria partecipa con funzione consultiva alle sedute del GESGP.
- 4.4 Dirige il Forum tecnico sulla sicurezza, coordina i relativi lavori e dirige la segreteria.
- 4.5 Valuta dal punto di vista della sicurezza tecnica la scelta delle aree geologiche di ubicazione nella tappa 1 e stila una perizia.
- 4.6 Valuta dal punto di vista della sicurezza tecnica la scelta dei siti nella tappa 2, verifica le analisi provvisorie sulla sicurezza e stila una perizia.
- 4.7 Verifica le domande per indagini geologiche e stila una perizia in proposito.
- 4.8 Sorveglia e segue le indagini geologiche e dirige i relativi organi di coordinamento.
- 4.9 Valuta dal punto di vista della sicurezza tecnica la domanda di autorizzazione di massima e stila una perizia.
- 4.10 Controlla i criteri d'idoneità proposti dai responsabili dello smaltimento secondo l'art. 14 cpv. 1 lett. f n. 1 LENU e art. 63 OENU.
- 4.11 Mette a disposizione delle autorità federali, delle autorità cantonali e comunali, del Comitato dei Cantoni, delle regioni di ubicazione e della popolazione le proprie conoscenze tecniche.
- 4.12 Sostiene l'UFE nella redazione e nell'aggiornamento delle schede di coordinamento e dei rapporti sui risultati.
- 4.13 Di concerto con l'UFE, informa i media e il pubblico in merito agli aspetti di sicurezza tecnica e alle attività del Forum tecnico sulla sicurezza.

## 5 Gruppo d'esperti «stoccaggio geologico di profondità» (GESGP)

**Funzione principale** Sostiene l'IFSN in merito a questioni geologiche e tecniche a proposito dello stoccaggio geologico di profondità.

- 5.1 Sostiene l'IFSN per quanto concerne le valutazioni degli aspetti di sicurezza tecnica nelle procedure relative al Piano settoriale e all'autorizzazione di massima.
- 5.2 Redige all'attenzione dell'IFSN prese di posizione sulla valutazione dal punto di vista geologico delle aree geologiche di ubicazione e dei siti e sulla fattibilità tecnica dei depositi in strati geologici profondi.
- 5.3 Redige all'attenzione dell'IFSN prese di posizione sulle domande per indagini geologiche e partecipa alle commissioni di sorveglianza per il loro accompagnamento.
- 5.4 Partecipa al Forum tecnico sulla sicurezza.
- 5.5 Fornisce consulenza all'IFSN in relazione al coinvolgimento d'esperti.

## 6 swisstopo

**Funzione principale** Fornisce sostegno all'IFSN nelle questioni geologiche.

- 6.1 Fornisce sostegno e consulenza all'IFSN nelle questioni geologiche, nell'ambito delle procedure del piano settoriale e di autorizzazione di massima.
- 6.2 Partecipa al Forum tecnico sulla sicurezza.

## 7 Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE)

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

- 7.1 Ha la responsabilità globale degli accertamenti relativi alla pianificazione del territorio nell'ambito della procedura di selezione.
- 7.2 Sostiene l'UFE nella valutazione della documentazione inoltrata e nonché nella redazione e nell'aggiornamento dei rapporti sui risultati e delle schede di coordinamento, per le questioni concernenti la pianificazione del territorio.
- 7.3 Sostiene l'UFE nell'organizzazione del progetto e nel piano progettuale.
- 7.4 Insieme all'UFE e ai Cantoni, chiarisce il fabbisogno/la necessità di un adeguamento dei piani direttori cantonali e coordina le procedure relative ai piani direttori e al piano settoriale.

- 7.5 Nella tappa 1, in collaborazione con i Cantoni di ubicazione e con il coinvolgimento dei responsabili dello smaltimento, definisce gli indicatori relativi alla pianificazione territoriale e la metodologia per la loro valutazione ed è responsabile del censimento della situazione relativa alla pianificazione del territorio.
- 7.6 Durante la tappa 2 valuta gli aspetti di pianificazione del territorio, in collaborazione con i Cantoni di ubicazione.
- 7.7 Sostiene i Cantoni nelle questioni relative alla pianificazione del territorio.
- 7.8 Mette a disposizione delle regioni di ubicazione le proprie conoscenze tecniche.
- 7.9 Sostiene il DATEC nell'ambito della procedura di conciliazione con i Cantoni e terzi nelle questioni attinenti alla pianificazione del territorio.

## 8 Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

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

- 8.1 Ha la responsabilità globale della valutazione degli aspetti di protezione ambientale.
- 8.2 Durante le tappe 2 e 3 sostiene l'ARE nella valutazione dal punto di vista della pianificazione del territorio delle ripercussioni sull'ambiente.
- 8.3 Nella tappa 2, prende posizione in merito al capitolato d'onori per il rapporto concernente la prima fase dell'esame dell'impatto sull'ambiente.
- 8.4 Nell'ambito della procedura relativa all'autorizzazione di massima, valuta il rapporto concernente la prima fase dell'esame dell'impatto sull'ambiente.
- 8.5 Consiglia l'UFE nelle questioni relative alla protezione ambientale.

## 9 Responsabili dello smaltimento

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

- 9.1 Definiscono le strutture del deposito e preparano tutti i necessari dati geologici e altre informazioni relativi alle aree geologiche di ubicazione e ai siti.
- 9.2 Conformemente al piano concettuale e alle disposizioni legali pertinenti, valutano le aree geologiche di ubicazione e i siti da essi proposti, in particolare per quanto concerne
  - la sicurezza (valutazione e analisi)
  - gli aspetti della pianificazione del territorio e della protezione ambientalee presentano le loro valutazioni alle autorità federali sotto forma di rapporti.
- 9.3 In ogni tappa, identificano le incertezze e mostrano in che modo tenerne conto nella procedura.

- 9.4 Mettono a disposizione dei soggetti elencati nell'Allegato V, su richiesta, le loro conoscenze specialistiche e partecipano al Forum tecnico sulla sicurezza.
- 9.5 Fanno un resoconto periodico all'UFE per quanto concerne l'avanzare e lo stato dei lavori nonché sulle scadenze.
- 9.6 Durante la tappa 1 propongono potenziali aree geologiche di ubicazione contemporaneamente per le SAA e per le SDM.
- 9.7 Durante la tappa 1 collaborano con l'ARE all'elaborazione degli indicatori relativi alla pianificazione del territorio e della metodologia per la loro valutazione
- 9.8 Durante la tappa 1, elaborano le basi necessarie censimento della situazione relativa alla pianificazione del territorio per le aree geologiche di ubicazione proposte. In questo contesto tengono conto in particolare di quanto pianificato dai Cantoni. Se hanno bisogno di informazioni specifiche dai Cantoni e dai Comuni, comunicano all'ARE le loro necessità a riguardo.
- 9.9 Durante la tappa 2, in collaborazione con le regioni di ubicazione, concretizzano i progetti dei depositi e designano almeno un sito per ogni perimetro di pianificazione.
- 9.10 Durante la tappa 2 concretizzano la disposizione delle parti sotterranee dei depositi in strati geologici profondi ed effettuano le analisi di sicurezza provvisorie.
- 9.11 Durante la tappa 2, effettuano indagini preliminari ai sensi dell'articolo 8 OEIA e allestiscono un capitolato d'oneri.
- 9.12 Durante le tappe 2 e 3, con il coinvolgimento delle regioni di ubicazione, concretizzano i progetti dei depositi (disposizione e organizzazione degli impianti in superficie, infrastrutture).
- 9.13 Durante la tappa 2, elaborano basi per la valutazione degli aspetti relativi alla pianificazione del territorio.
- 9.14 Durante la tappa 2 propongono, contemporaneamente, almeno due siti per depositi in strati geologici profondi di SAA e due siti per i depositi di SDM.
- 9.15 Inoltrano domande per le necessarie indagini geologiche e le svolgono.
- 9.16 Durante le tappe 2 e 3 sostengono l'UFE e le regioni di ubicazione nella preparazione dei dati socioeconomici.
- 9.17 Durante la tappa 3, portano le conoscenze geologiche dei siti selezionati a un livello tale da consentire un confronto dal punto di vista della sicurezza tecnica.
- 9.18 Nella tappa 3, scelgono il sito in vista dell'elaborazione della domanda di autorizzazione di massima.
- 9.19 Nella tappa 3, con il Cantone e la regione di ubicazione, regolano la questione delle misure di compensazione e delle indennità.
- 9.20 Effettuano le indagini necessarie alla domanda di autorizzazione di massima e redigono i necessari rapporti.
- 9.21 Presentano la domanda di autorizzazione di massima.

- 9.22 Sulla base dell'ordinanza del 22 novembre 2006 sugli emolumenti e sulle tasse di vigilanza dell'ufficio federale dell'energia, sostengono i costi risultanti (in particolare, costi per il Gruppo cantonale di esperti della sicurezza, per il sostegno amministrativo e tecnico alla partecipazione regionale, per gli studi sulle conseguenze socioeconomiche, per altri studi e costi per il personale della Confederazione).

## 10 Cantoni di ubicazione

**Funzione principale** Collaborano con la Confederazione, la sostengono nella procedura di selezione e coordinano le procedure per i necessari adeguamenti dei piani direttori cantonali nonché la collaborazione con i Comuni.

- 10.1 Collaborano con l'ARE e con i responsabili dello smaltimento e mettono a disposizione le necessarie basi e informazioni relative alla pianificazione del territorio.
- 10.2 Nella tappa 1, inviano i loro rappresentanti nel Comitato dei Cantoni.
- 10.3 Sostengono l'UFE nello svolgimento della procedura di selezione e delegano i loro rappresentanti a partecipare a organi e gruppi di lavoro che seguono progetti specifici.
- 10.4 Sostengono l'UFE nella realizzazione e nello svolgimento della partecipazione regionale e coordinano la collaborazione con i Comuni.
- 10.5 Nella tappa 1, forniscono sostegno all'UFE nella definizione del perimetro di pianificazione provvisorio.
- 10.6 Nella tappa 1, forniscono sostegno all'ARE nell'effettuazione del censimento della situazione relativa alla pianificazione del territorio e nell'elaborazione degli indicatori relativi alla pianificazione del territorio e della metodologia per la loro valutazione prevista nella tappa 2.
- 10.7 Nella tappa 1, forniscono sostegno all'UFE nella definizione del perimetro di pianificazione.
- 10.8 Nelle tappe 2 e 3, sostengono l'ARE nella valutazione degli aspetti relativi alla pianificazione del territorio.
- 10.9 Forniscono sostegno alla regione di ubicazione nello svolgimento della partecipazione regionale e coordinano la collaborazione con l'UFE.
- 10.10 Rappresentano i Comuni della regione di ubicazione, se essi non prendono parte al processo di partecipazione.
- 10.11 Nella tappa 3, insieme alle regioni di ubicazione e ai responsabili dello smaltimento, regolano la questione degli indennizzi.
- 10.12 Sostengono le regioni di ubicazione nell'elaborazione di misure di compensazione.
- 10.13 Svolgono nel proprio territorio la procedura di audizione e di partecipazione pubblica in merito ai progetti del rapporto sui risultati e delle schede di coordinamento.
- 10.14 Coordinano le loro procedure di pianificazione cantonali con quella del Piano settoriale della Confederazione e rivedono, ove necessario, i piani direttori cantonali.

- 10.15 Chiedono l'avvio di una procedura di conciliazione se non riescono ad accordarsi con la Confederazione sull'armonizzazione degli aspetti di pianificazione del territorio.
- 10.16 Valutano il dossier relativo alla domanda di rilascio dell'autorizzazione di massima e provvedono a depositarlo pubblicamente.
- 10.17 Partecipano alla preparazione della decisione concernente l'autorizzazione di massima conformemente all'art. 44 LENU.

## 11 Cantoni

**Funzione principale** Nel quadro dell'audizione, prendono posizione in merito ai progetti del rapporto sui risultati e delle schede di coordinamento e possono partecipare nei termini stabiliti dalla LENU e dalla LPT.

- 11.1 Collaborano con l'ARE e con i responsabili dello smaltimento e mettono a disposizione le necessarie basi e informazioni relative alla pianificazione del territorio.
- 11.2 In quanto Cantoni limitrofi situati nelle immediate vicinanze di un deposito in strati geologici profondi, inviano un rappresentante nel Comitato dei Cantoni.
- 11.3 Svolgono, sul loro territorio, la procedura di audizione e partecipazione in merito ai progetti del rapporto sui risultati e delle schede di coordinamento.
- 11.4 Coordinano le proprie procedure di pianificazione cantonali con la procedura del piano settoriale della Confederazione e rivedono, se necessario, i propri piani direttori cantonali.
- 11.5 Chiedono una procedura di conciliazione se non riescono ad accordarsi con la Confederazione sull'armonizzazione degli aspetti relativi alla pianificazione del territorio.
- 11.6 Valutano il dossier relativo alla domanda di rilascio dell'autorizzazione di massima e lo depositano pubblicamente.
- 11.7 In veste di Cantoni situati nelle immediate vicinanze del sito previsto del deposito profondo, partecipano alla preparazione della decisione concernente l'autorizzazione di massima conformemente all'art. 44 LENU.

## 12 Comitato dei Cantoni

**Funzione principale** Assicura la collaborazione fra i rappresentanti dei Governi dei Cantoni di ubicazione e dei Cantoni e Paesi limitrofi interessati, segue la Confederazione nello svolgimento della procedura di selezione ed emette raccomandazioni all'attenzione della Confederazione.

- 12.1 Coordina le attività dei Cantoni interessati nelle regioni di ubicazione.
- 12.2 Consiglia e sostiene l'UFE allo scopo di rendere comparabili le attività e i risultati dei diversi Cantoni e regioni di ubicazione, e di portarli allo stesso grado di approfondimento.

- 12.3 Fornisce sostegno all'UFE nell'identificazione precoce di possibili conflitti con la pianificazione a lungo termine del territorio e dello sviluppo a livello cantonale e interregionale, e suggerisce possibili soluzioni.
- 12.4 Informa sulle attività delle regioni di ubicazione.
- 12.5 Fa un resoconto periodico all'UFE sulla sua attività e indica possibilità di miglioramento nello svolgimento della procedura del Piano settoriale.
- 12.6 In vista delle consultazioni delle tappe da 1 a 3, elabora prese di posizione all'attenzione dei Cantoni in merito alle proposte dei responsabili dello smaltimento, ai rapporti delle regioni di ubicazione e ad altri documenti rilevanti ai fini della procedura di selezione.
- 12.7 Trasmette le domande relative alla sicurezza tecnica provenienti dai Cantoni al gruppo cantonale di esperti della sicurezza o al Forum tecnico sulla sicurezza, che provvedono a fornire risposta.
- 12.8 Nella tappa 1, istituisce il gruppo cantonale di esperti della sicurezza e ne nomina i membri.
- 12.9 Allestisce un budget per l'attività del gruppo cantonale di esperti della sicurezza e chiede lo stanziamento delle necessarie risorse finanziarie all'UFE.
- 12.10 Nella tappa 1 prende posizione in merito agli indicatori relativi alla pianificazione del territorio e alla metodologia per la loro valutazione prevista nella tappa 2, e si esprime riguardo alla definizione del perimetro di pianificazione.
- 12.11 Nella tappa 2, prende posizione in merito alla valutazione relativa alla pianificazione territoriale.
- 12.12 Nella tappa 3, prende posizione sui previsti progetti di sviluppo regionali, su eventuali misure di compensazione e indennità.

### 13 Gruppo cantonale di esperti della sicurezza

**Funzione principale** Fornisce sostegno e consulenza ai Cantoni nell'esame della documentazione relativa alla sicurezza tecnica.

- 13.1 Su mandato del Comitato dei Cantoni e alla sua attenzione, valuta la documentazione relativa alla sicurezza tecnica elaborata dai responsabili dello smaltimento.
- 13.2 Su mandato del Comitato dei Cantoni, si occupa di altre questioni relative alla sicurezza tecnica.
- 13.3 In vista delle consultazioni previste nelle tappe 1, 2 e 3, elabora le basi per le prese di posizione dei Cantoni.

## 14 Comuni delle regioni di ubicazione

**Funzione principale** Collaborano con l'UFE per l'organizzazione e lo svolgimento della partecipazione regionale e rappresentano gli interessi regionali.

- 14.1 Assicurano che gli interessi, le esigenze e i valori della regione di ubicazione siano presi in considerazione e integrati nel Piano settoriale e che la popolazione della regione sia informata
- 14.2 Nella tappa 1, forniscono sostegno all'UFE nella costituzione della partecipazione regionale.
- 14.3 Designano i loro rappresentanti nell'ambito della partecipazione regionale e vi testimoniano il modo di vedere delle autorità comunali.
- 14.4 Contribuiscono ad un'informazione e ad una comunicazione chiare e continue con la popolazione.
- 14.5 Assicurano che i cittadini abbiano accesso a tutti i principali documenti e informazioni concernenti la partecipazione regionale.
- 14.6 Collaborano con altri Comuni della regione e del Cantone di ubicazione.
- 14.7 Stimano le risorse necessarie per lo svolgimento della partecipazione regionale (fra l'altro per il sostegno sul piano amministrativo, infrastruttura, coinvolgimento di periti esterni), richiedono, a tappe, i necessari mezzi finanziari all'UFE e gestiscono il budget.
- 14.8 Possono chiedere la messa a disposizione da parte delle autorità federali e dei responsabili dello smaltimento delle necessarie conoscenze tecniche, presentare domande relative alla sicurezza tecnica al Forum tecnico sulla sicurezza.
- 14.9 Per ogni regione di ubicazione, possono inviare un rappresentante nel Forum tecnico sulla sicurezza.
- 14.10 Appurano ed analizzano gli attuali e i possibili futuri conflitti regionali.
- 14.11 Nella tappa 2, in collaborazione con l'UFE, ubicazione si fanno carico dello svolgimento della partecipazione regionale.
- 14.12 Nella tappa 2, sostengono l'UFE nell'elaborazione di studi socioeconomici preliminari ed elaborano una strategia, misure e progetti per lo sviluppo sostenibile della loro regione di ubicazione, oppure sviluppano ulteriormente una strategia, misure e progetti già esistenti.
- 14.13 Nelle tappe 2 e 3, in collaborazione con i responsabili dello smaltimento, elaborano e concretizzano proposte sull'organizzazione, la disposizione e il collegamento dell'infrastruttura di superficie e all'interno del perimetro di pianificazione.
- 14.14 Nella tappa 3, sostengono l'UFE nell'elaborazione di indagini economiche approfondite, propongono misure e progetti per sostenere la strategia di sviluppo.
- 14.15 Nella tappa 3, elaborano basi per un monitoraggio degli effetti socioeconomici ed ecologici e per eventuali misure di compensazione.

- 14.16 Nella tappa 3, insieme ai Cantoni di ubicazione e ai responsabili dello smaltimento, regolano la questione delle indennità.
- 14.17 Nella tappa 3, elaborano proposte in merito alle risorse finanziarie necessarie per attuare la strategia di sviluppo sostenibile della regione di ubicazione.
- 14.18 In vista della partecipazione dei Comuni della regione di ubicazione all'audizione delle tappe 2 e 3, elaborano rapporti sui temi trattati nell'ambito della partecipazione regionale e basi per le prese di posizione.

## 15 Forum tecnico sulla sicurezza

**Funzione principale** In sede di attuazione del Piano settoriale, discute e fornisce risposte a questioni tecniche e scientifiche concernenti la sicurezza e la geologia poste dalla popolazione, dai Comuni, dalle regioni di ubicazione, da organizzazioni, da Cantoni e da enti pubblici degli Stati limitrofi interessati.

- 15.1 Raccoglie e struttura le domande ricevute.
- 15.2 Definisce il modo di procedere per elaborare e dare risposta alle domande e può chiedere l'intervento di esperti.
- 15.3 Assicura che alle domande siano date risposte documentate in modo plausibile, rende pubbliche le risposte e informa regolarmente sullo stato di elaborazione delle richieste.
- 15.4 Può affrontare autonomamente questioni tecniche e scientifiche e fornire le relative risposte.

## Allegato VI: Possibilità di partecipazione per i Paesi limitrofi

In questo allegato viene presentata esclusivamente la partecipazione di *Paesi limitrofi*. Inoltre gli enti territoriali dei Paesi limitrofi saranno rappresentati nel Comitato dei Cantoni (Länder e Regioni interessate) e nelle regioni di ubicazione (Comuni interessati) e potranno partecipare attivamente alla procedura del Piano settoriale conformemente all'Allegato V.

### 1 Tappa 1: scelta di potenziali aree di ubicazione

I Paesi limitrofi interessati vengono informati dall'UFE sulle potenziali aree geologiche di ubicazione proposte. Per i progetti del rapporto sui risultati e delle schede di coordinamento vengono consultati i Paesi limitrofi. Sono così attuate le disposizioni contenute nelle basi legali svizzere e negli accordi bilaterali e multilaterali seguenti:

- l'articolo 18 dell'ordinanza sulla pianificazione del territorio;
- l'articolo 6 della Convenzione comune sulla sicurezza dello smaltimento di combustibile esaurito e sulla sicurezza dello smaltimento di rifiuti radioattivi;
- gli accordi bilaterali con i Paesi limitrofi in ambito nucleare;
- la raccomandazione formulata nell'art. 2 cpv. 7 della Convenzione ECE/ONU sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero (convenzione di Espoo).

La decisione del Consiglio federale non può essere impugnata.

### 2 Tappa 2: scelta di almeno due siti

I Paesi limitrofi interessati vengono informati dall'UFE sui potenziali siti proposti. Nell'ambito dell'audizione, essi hanno la possibilità di prendere posizione in merito ai progetti del rapporto sui risultati e delle schede di coordinamento aggiornate. Essi vengono inoltre invitati a esprimere il loro parere in merito al rapporto relativo all'indagine preliminare e al capitolato d'onori per l'allestimento del rapporto concernente l'impatto dell'impianto sull'ambiente (EIA, 1<sup>a</sup> fase). Sono così attuate le disposizioni contenute nelle basi legali svizzere e negli accordi bilaterali e multilaterali seguenti:

- l'articolo 18 dell'ordinanza sulla pianificazione del territorio;
- l'articolo 6 della Convenzione comune sulla sicurezza dello smaltimento di combustibile esaurito e sulla sicurezza dello smaltimento di rifiuti radioattivi;
- gli accordi bilaterali con i Paesi limitrofi in ambito nucleare;
- la Convenzione ECE/ONU sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero, incl. la raccomandazione formulata nell'art. 2 cpv. 7 (convenzione di Espoo).

La decisione del Consiglio federale non può essere impugnata.

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

I Paesi limitrofi interessati vengono informati dall'UFE sui siti proposti dai responsabili dello smaltimento. Essi possono prendere posizione sulla domanda di autorizzazione di massima e sulle relative perizie (art. 23 e art. 62 dell'ordinanza sull'energia nucleare). La domanda di autorizzazione

di massima comprende, in particolare, il rapporto relativo alla sicurezza interna ed esterna, il rapporto sulla conformità con la pianificazione del territorio, il rapporto concernente l'impatto dell'impianto sull'ambiente (EIA, 1<sup>a</sup> fase) e il capitolato d'onori per l'allestimento del rapporto concernente l'impatto dell'impianto sull'ambiente per la 2<sup>a</sup> fase dell'EIA. L'esame dell'impatto sull'ambiente viene svolto nell'ambito della procedura di rilascio delle licenze di costruzione. I Paesi limitrofi hanno anche la possibilità di prendere posizione in merito ai progetti del rapporto sui risultati e della scheda di coordinamento del Piano settoriale rielaborata. Sono così attuate le disposizioni contenute nelle basi legali svizzere e negli accordi bilaterali e multilaterali seguenti:

- l'articolo 18 dell'ordinanza sulla pianificazione del territorio;
- l'articolo 6 della Convenzione comune sulla sicurezza dello smaltimento di combustibile esaurito e sulla sicurezza dello smaltimento di rifiuti radioattivi;
- gli accordi bilaterali con i Paesi limitrofi in ambito nucleare;
- la Convenzione ECE/ONU sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero (convenzione di Espoo).

Secondo l'art. 44 della legge sull'energia nucleare, il Dipartimento associa alla preparazione della decisione concernente l'autorizzazione di massima il Cantone di sito nonché i Cantoni limitrofi e Paesi vicini situati nelle immediate vicinanze del sito previsto. La decisione del Consiglio federale non può essere impugnata. Il Consiglio federale sottopone la sua decisione alle Camere federali per approvazione. La decisione delle Camere federali è soggetta a referendum facoltativo. All'eventuale referendum partecipa il corpo elettorale svizzero.

#### 4 Licenza di costruzione e di esercizio

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

Le domande per la licenza di costruzione e quella di esercizio vengono esposte pubblicamente. I Paesi limitrofi interessati vengono informati e consultati secondo le disposizioni

- della Convenzione comune sulla sicurezza dello smaltimento di combustibile esaurito e sulla sicurezza dello smaltimento di rifiuti radioattivi;
- degli accordi bilaterali con i Paesi limitrofi in ambito nucleare nonché
- della Convenzione ECE/ONU sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero (convenzione di Espoo).

I Paesi limitrofi, gli enti territoriali stranieri e i privati residenti all'estero, possono assumere il ruolo di parte nell'ambito della procedura di autorizzazione; è «parte» chi, ai sensi della legge svizzera sul procedimento amministrativo, è interessato, ovvero, secondo la prassi adottata dai tribunali svizzeri, dimostra di avere una vicinanza sufficiente al progetto. Una persona interessata può fare opposizione e inoltrare ricorso, indipendentemente dal suo domicilio (in Svizzera o all'estero). Un'unità dell'amministrazione pubblica ha diritto di opposizione e ricorso soltanto se è interessata come una persona privata. Concretamente, si tratta del caso in cui sono ipotizzabili danni al suo patrimonio.

## Abbreviazioni e glossario

ARE	Ufficio federale dello sviluppo territoriale
Area geologica di ubicazione	L'area geologica di ubicazione è definita dalla presenza nel sottosuolo di formazioni rocciose adatte allo stoccaggio delle scorie radioattive.
Argilla opalina	Durante il Giurassico, più di 175 milioni di anni fa, sul fondo di un mare piatto si depositò un fango fine, composto da particelle d'argilla. Da qui nacque l'argilla opalina. La roccia sedimentaria argillosa è depositata in modo uniforme in diverse zone della Svizzera settentrionale.
Audizione	Al termine di ogni tappa, il rapporto sui risultati e le schede di coordinamento sono inviati ai Cantoni interessati ed esposti al pubblico per 20 giorni. La procedura di audizione dura in genere 3 mesi (articolo 19 OPT).
Barriere	Le barriere costituiscono il sistema passivo di sicurezza di un deposito a protezione dell'uomo e dell'ambiente. Si tratta di sistemi tecnici e naturali (geologici) di contenimento e ritenzione, che isolano le scorie radioattive dalla biosfera secondo la concezione multibarriere.
Cantone di ubicazione	Cantone con uno o più Comuni in una regione di ubicazione
Chiusura	Riempimento e sigillatura di tutte le parti sotterranee e della galleria di accesso del deposito in strati geologici profondi al termine della fase di osservazione (art. 69 OENu)
Collaborazione	Per poter riconoscere e eliminare tempestivamente eventuali conflitti nell'ambito della pianificazione, vengono coinvolte il più tempestivamente possibile le autorità interessate della Confederazione, dei Cantoni e dei Paesi limitrofi, nonché le organizzazioni e le persone interessate di diritto pubblico e privato, sempreché siano stati affidati loro compiti pubblici (art. 18 OPT).
Comune di ubicazione	Comune all'interno dei cui confini si trova un'area geologica di ubicazione o una parte di essa.
Concezione per lo smaltimento	Secondo le conoscenze attuali, l'immagazzinamento finale in strati geologici è l'unico metodo per eliminare le scorie radioattive che soddisfa anche le esigenze di una sicurezza a lungo termine. Le concezioni in cui sicurezza si basa su un controllo continuo da parte dell'uomo non soddisfano queste esigenze. Per questo motivo, la Svizzera ha deciso per la concezione del deposito in strati geologici profondi. Dopo la chiusura, la Confederazione rimane responsabile del deposito.
CSI	Commissione federale per la sicurezza degli impianti nucleari
CSN	Commissione per la sicurezza nucleare
CSSR	Commissione per lo smaltimento delle scorie radioattive
DATEC	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle

comunicazioni

Deposito in strati geologici profondi	Impianto situato nel sottosuolo che può essere chiuso se è assicurata la protezione duratura delle persone e dell'ambiente per mezzo di barriere passive.
DFI	Dipartimento federale dell'interno
DSN	Divisione principale della sicurezza degli impianti nucleari
EIA	Esame dell'impatto sull'ambiente
EKRA	Gruppo di lavoro per un piano di smaltimento delle scorie radioattive
GESGP	Gruppo d'esperti «stoccaggio geologico di profondità»
Elementi di combustibile	Elementi di combustibile: un insieme di barre di combustibile, con il quale il combustibile nucleare viene posto nel reattore nucleare. Un elemento di combustibile per un reattore ad acqua pressurizzata contiene 530 kg grammi circa di uranio, quello per un reattore ad acqua bollente 190 kg circa.
ICRP	International Commission on Radiological Protection ( <i>Commissione internazionale per la protezione radiologica</i> )
IFSN	Ispettorato federale della sicurezza nucleare
Indagini sismiche	Nelle indagini sismiche, sulla superficie terrestre vengono prodotte artificialmente delle vibrazioni. Queste si propagano a forma d'onda nel sottosuolo e vengono riflesse dagli strati di roccia. Le onde riflesse vengono registrate in superficie e permettono di ottenere un'immagine spaziale delle strutture geologiche.
Indennità	Per le indennità non esistono basi legali. Dalle esperienze maturate in Svizzera e all'estero si può desumere che una regione di ubicazione è destinata a ricevere indennità. La parte concettuale assicura che la fissazione delle indennità avvenga in modo trasparente e non slegato dalla procedura del Piano settoriale. Le indennità vengono quindi negoziate nella terza tappa e pagate dai responsabili dello smaltimento solamente quando l'autorizzazione di massima è stata rilasciata ed è passata in giudicato. In tal modo una regione di ubicazione viene indennizzata per una prestazione da essa fornita alla soluzione di un compito di carattere nazionale. Per quanto riguarda la distribuzione e l'impiego delle indennità, la regione di ubicazione elabora proposte da presentare al Cantone e ai Comuni interessati.
LENu	Legge federale sull'energia nucleare del 21 marzo 2003: la legge federale sull'energia nucleare disciplina l'utilizzo pacifico dell'energia nucleare e stabilisce la procedura per lo smaltimento delle scorie radioattive.
LPAmb	Legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente
LPT	Legge federale del 22 giugno 1979 sulla pianificazione del territorio (Legge sulla pianificazione del territorio)
LRaP	Legge del 22 marzo 1991 sulla radioprotezione
Misure di compensazione	Vengono adottate misure di compensazione quando mediante la pianificazione, la costruzione o l'esercizio di un deposito in strati

geologici profondi si costatano degli effetti negativi su una regione. Le misure di compensazione vengono elaborate in collaborazione con la regione di ubicazione e il Cantone di ubicazione, vengono approvate dall'UFE e finanziate dai responsabili dello smaltimento.

mSv	Millisievert: il sievert è un'unità di misura per i danni biologici nell'assorbimento di raggi ionizzanti (nelle cellule vive) e viene in genere indicato in millesimi di Sieverti (mSv).
Nagra	Società cooperativa per lo smaltimento delle scorie radioattive. In vista dello smaltimento duraturo e sicuro di scorie radioattive, i gestori delle cinque centrali nucleari svizzere e la Confederazione svizzera hanno fondato nel 1972 la Nagra.
OEIA	Ordinanza del 19 ottobre 1988 concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente
OENu	Ordinanza del 10 dicembre 2004 sull'energia nucleare
OPT	Ordinanza del 28 giugno 2000 sulla pianificazione del territorio
ORaP	Ordinanza del 22 giugno 1994 sulla radioprotezione
Perimetro di pianificazione	Il termine «perimetro di pianificazione» designa lo spazio geografico definito sulla base dell'estensione dell'area geologica di ubicazione e della possibile disposizione dei necessari impianti di superficie
Procedure partecipative	Con procedure partecipative i cittadini e gli organi interessati hanno la possibilità di partecipare al processo decisionale e far valere i loro desideri là dove altri decidono su di loro e sulle loro condizioni di vita ovvero sui loro interessi oppure influiscono su questi. Le procedure partecipative comprendono attività che cittadini e organi interessati intraprendono facoltativamente con lo scopo di influire su decisioni prese a diversi livelli del sistema politico.
Programma di gestione delle scorie	Conformemente all'Ordinanza sull'energia nucleare, art. 52, i responsabili dello smaltimento devono indicare nel loro programma di gestione delle scorie: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. l'origine, il tipo e la quantità delle scorie radioattive;</li> <li>b. i depositi in strati geologici profondi necessari compresa la loro concezione di dimensionamento;</li> <li>c. l'assegnazione delle scorie ai depositi in strati geologici profondi;</li> <li>d. il piano di realizzazione per la costruzione dei depositi in strati geologici profondi;</li> <li>e. la durata e la capacità necessaria dell'immagazzinamento intermedio centrale e decentralizzato;</li> <li>f. il piano finanziario per i lavori di smaltimento sino alla messa fuori servizio degli impianti nucleari con indicazioni su: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. i lavori da effettuare;</li> <li>2. l'ammontare dei costi;</li> <li>3. il tipo di finanziamento;</li> </ul> </li> </ul>

## 4. la concezione d'informazione.

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

Prova dello smaltimento	La prova dello smaltimento è la prova della fattibilità di massima dello smaltimento di scorie radioattive in un determinato strato roccioso. La prova di smaltimento deve mostrare che in Svizzera esiste una formazione rocciosa sufficientemente estesa con le caratteristiche necessarie. La prova dello smaltimento è stata fornita sia per le SDM che per le SAA.
PSI	<i>Paul Scherrer Institut</i> (Istituto Paul Scherrer)
Recuperabilità	Con recuperabilità si intende la possibilità di recuperare scorie radioattive da un impianto aperto, chiuso in parte o del tutto, con un onere tecnico e finanziario più o meno grande.
Regione di ubicazione	La regione di ubicazione comprende i Comuni di ubicazione e i Comuni che, in tutto o in parte, si trovano all'interno del perimetro di pianificazione. In casi motivati, anche altri Comuni possono essere considerati facenti parte della regione di ubicazione.
Responsabili dello smaltimento (soggetti all'obbligo di smaltimento)	Chi gestisce o disattiva un impianto nucleare è tenuto a smaltire in modo sicuro e a proprie spese le scorie radioattive provenienti dall'impianto (art. 31 LENU). La Confederazione smaltisce le scorie radioattive che sono state fornite secondo art. 27 cpv. 1 LRaP (art. 33 LENU). In vista dello smaltimento duraturo e sicuro di scorie radioattive, i gestori delle cinque centrali nucleari svizzere e la Confederazione svizzera hanno fondato nel 1972 la Nagra.
Riempimento	Riempimento delle caverne e delle gallerie del deposito dopo l'immagazzinamento dei fusti di scorie (art. 67 OENU)
Roccia ospitante	La roccia ospitante è la formazione rocciosa che accoglie il deposito con le sue scorie. Come roccia ospitante viene designato quel settore della geosfera determinante per la protezione delle barriere tecniche, per la limitazione dell'afflusso d'acqua nel deposito e per il contenimento dei radionuclidi.
SAA	Scorie altamente radioattive: rientrano in questa categoria elementi di combustibile nucleare esausti e prodotti di fissione vetrificati. A causa del decadimento si ha un grande sviluppo di calore.
SAT	Scorie alfatossiche: scorie radioattive con un elevato contenuto di emettitori alfa.
Scheda di coordinamento	Il nucleo dei piani settoriali della Confederazione è costituito dalle schede di coordinamento nelle quali sono descritti i singoli progetti. Le schede di coordinamento sono composte da una parte in cui sono riprodotte delle cartine e da un'altra con testo e sono tutte strutturate secondo lo stesso schema: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. titolo con il numero della scheda di coordinamento</li> <li>b. riassunto con: breve descrizione</li> </ul>

- c. stato di lavorazione con indicazione della categoria del Piano settoriale
- d. elenco degli enti coinvolti
- e. situazione iniziale, problematica
- f. obiettivi per l'integrazione dell'impianto nell'area; elementi dell'impianto, collegamenti, valori paesaggistici
- g. misure di compensazione al di fuori dell'impianto per lo sviluppo regionale
- h. parte dedicata alle decisioni: indicazioni di voto e coordinamento
- i. altre procedure
- j. documentazione

Scorie MIR	Scorie provenienti da medicina, industria e ricerca
SDM	Scorie debolmente e mediamente radioattive: queste scorie contengono principalmente sostanze radioattive di breve durata con un tempo di dimezzamento basso. Provengono dalle centrali nucleari in esercizio e poi dal loro smantellamento e anche da medicina, industria e ricerca.
Sedimenti	I sedimenti sono rocce cosiddette «secondarie». Provengono dai materiali di disagregazione, che sono stati trasportati e depositati da vento, acqua o ghiaccio oppure da precipitazioni chimiche.
Sismica a riflessione	Misurazione e interpretazione dell'energia e dei tempi di propagazione di onde sismiche riflesse dalle superfici di separazione fra gli strati nel sottosuolo. In questo modo è possibile ottenere informazioni sulla posizione e sull'estensione di strati geologici nel sottosuolo.
UFAM	Ufficio federale dell'ambiente
UFE	Ufficio federale dell'energia
UFSP	Ufficio federale della sanità pubblica
Zona di massiccio roccioso efficace nel contenimento	Parte delle barriere geologiche che, nella normale evoluzione del deposito in strati geologici profondi e per il periodo di isolamento considerato, assicura, insieme a barriere tecniche e geologiche, il confinamento delle scorie.

