



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia  
e lo sviluppo economico sostenibile

Giornata di studio  
LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO TRA  
SOSTENIBILITA' E RISILIENZA  
ENEA – Via Giulio Romano, 41



# La scelta del sito per il Deposito Nazionale e Parco Tecnologico

FABIO CHIARAVALLI

Direttore Deposito Nazionale e Parco Tecnologico

ROMA – 20 ottobre 2016

# LA LOCALIZZAZIONE DEL DEPOSITO NAZIONALE

Su mandato del **D.Lgs. 31/2010**, le attività connesse alla **localizzazione del Deposito Nazionale** vengono gestite da **Sogin** sulla base dei **criteri** definiti da **ISPRA** con la **Guida Tecnica 29** pubblicata il 4 giugno 2014.

<http://www.isprambiente.gov.it>



# Le Aree Potenzialmente Idonee della CNAPI

## Definizione da GT 29

- Si intendono “aree potenzialmente idonee” le **aree, anche vaste, che presentano caratteristiche favorevoli alla individuazione di siti** in grado di risultare idonei alla localizzazione del deposito attraverso successive indagini di dettaglio e sulla base degli esiti di analisi di sicurezza condotte tenendo conto delle caratteristiche progettuali della struttura del deposito

A vertical dotted line in a light green color is positioned to the left of the main text.

# **FASE 1 - Realizzazione della Proposta di Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee**

# I CRITERI DELLA GUIDA TECNICA 29

- ✓ **15 Criteri di Esclusione (CE):** per **escludere** le aree del territorio nazionale le cui caratteristiche non permettono di garantire piena rispondenza ai requisiti di sicurezza.
  
- ✓ **13 Criteri di Approfondimento (CA):** per **valutare** le aree individuate a seguito dell'applicazione dei criteri di esclusione.  
*La loro applicazione può condurre all'esclusione di ulteriori porzioni di territorio all'interno delle aree potenzialmente idonee e ad individuare **siti di interesse**.*

# COME SONO STATI APPLICATI I CRITERI?

- Qualificando tutto il territorio nazionale attraverso l'utilizzazione di un *database* e un GIS (Geographical Information System) dedicati, contenenti dati cartografici validati ed omogenei, ottenendo **la carta delle aree non escluse**
- Successivamente, **solo sulle aree non escluse**, sono stati applicati quei criteri che richiedono dati di dettaglio a scala regionale o sub regionale

L'insieme delle aree risultate **non escluse** costituisce la proposta di **Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee, (CNAPI)**

# Dati di base per la realizzazione della CNAPI:

## Fonti istituzionali principali

- INGV, Regioni, Ministeri Ambiente, Sviluppo Economico, Beni Culturali, Difesa

## Collaborazioni attivate

- Politecnico di Torino – DIATI: dati geotematici e territoriali dell'Italia settentrionale
- Università RomaTre – DST: dati geotematici e territoriali dell'Italia centrale
- Politecnico di Bari – DIAC: dati geotematici e territoriali dell'Italia meridionale
- Università di Siena- CGT: dati geotematici e territoriali delle isole maggiori
- CNR – IGAG: scenari del cambiamento climatico, pericolosità vulcanica, depositi olocenici
- Università Sapienza – DST: potenziale sismogenetico a scala nazionale
- Università dell'Insubria – DISAT: potenziale della fagliazione capace a scala nazionale
- Università di Pisa – DST: risorse geotermiche a scala nazionale
- ENAC: valutazione pericolosità aeroporti
- Prof. Paolo Scandone: Geologia strutturale
- Prof. Arch. Francesco Karrer: insediamento antropico e scenari evolutivi a scala nazionale

# Criterio d'esclusione per sismicità elevata

Sono da escludere le aree:

## **CE2. contrassegnate da sismicità elevata**

*Sono quelle aree contrassegnate da un valore previsto di picco di accelerazione (PGA) al substrato rigido, per un tempo di ritorno di 2475 anni, pari o superiore a 0,25 g, secondo le vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni [Rif. 22,23], in quanto in tali aree le successive analisi sismiche di sito potrebbero evidenziare condizioni in grado di compromettere la sicurezza del deposito nelle fasi di caricamento e, dopo la chiusura, per tutto il periodo di controllo istituzionale.<sup>4</sup>*

---

<sup>4</sup> I dati di pericolosità sismica sono consultabili sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>



# Applicazione del criterio CE2 per la CNAPI - sismicità

## CRITERIO

- Esclusione delle aree con  $PGA > 0,25 g$  e T.R. 2475 anni

## FONTE DATI

- Dati di pericolosità sismica prodotti dall'INGV (MPS04) ed inclusi nelle vigenti NTC2008

## EFFETTO

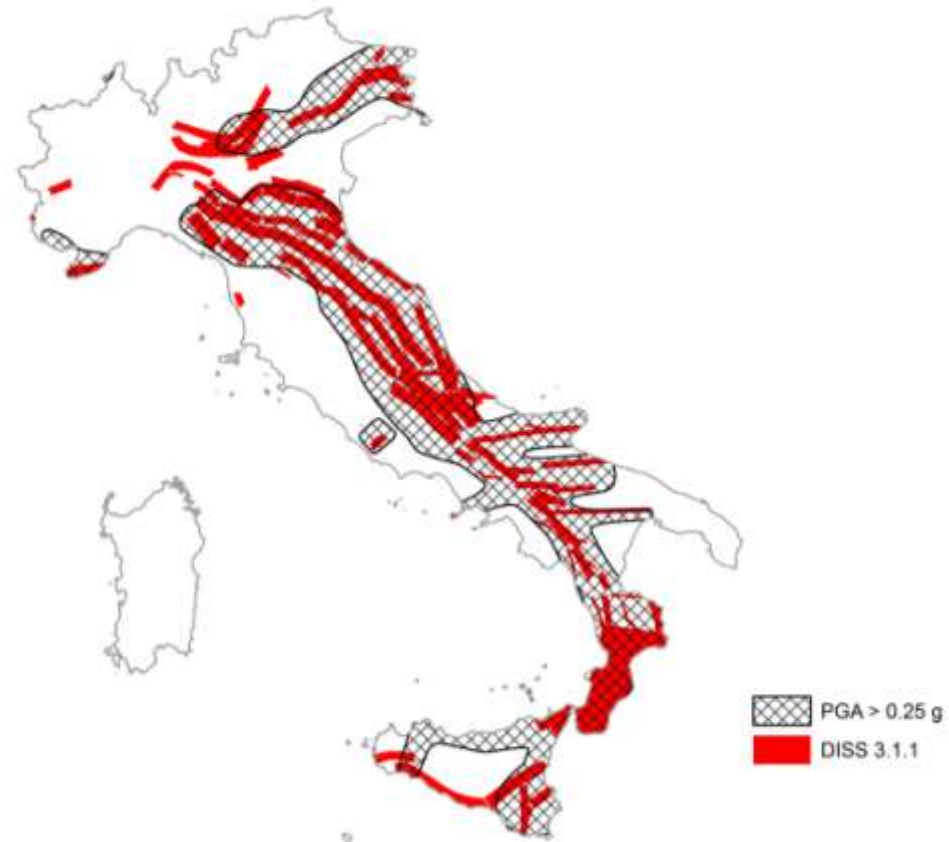
- Esclusione del 44 % del territorio nazionale  
(1,1% contributo di esclusione specifica)



# Scopo del criterio CE2 - sismicità

Lo scopo del criterio è quello di dare, per la realizzazione della CNAPI, una indicazione precisa per delimitare il territorio con «sismicità elevata» dove potrebbero essere necessarie soluzioni progettuali particolarmente complesse ed onerose o nei casi estremi potrebbe essere preclusa la fattibilità.

Le aree con  $PGA > 0,25g$  sulla carta di pericolosità sismica del Gruppo di Lavoro (2004) di INGV e indicata nella GT29, involuppano la maggior parte delle strutture sismogenetiche in grado di generare forti terremoti ed anche fenomeni di fagliazione superficiale.

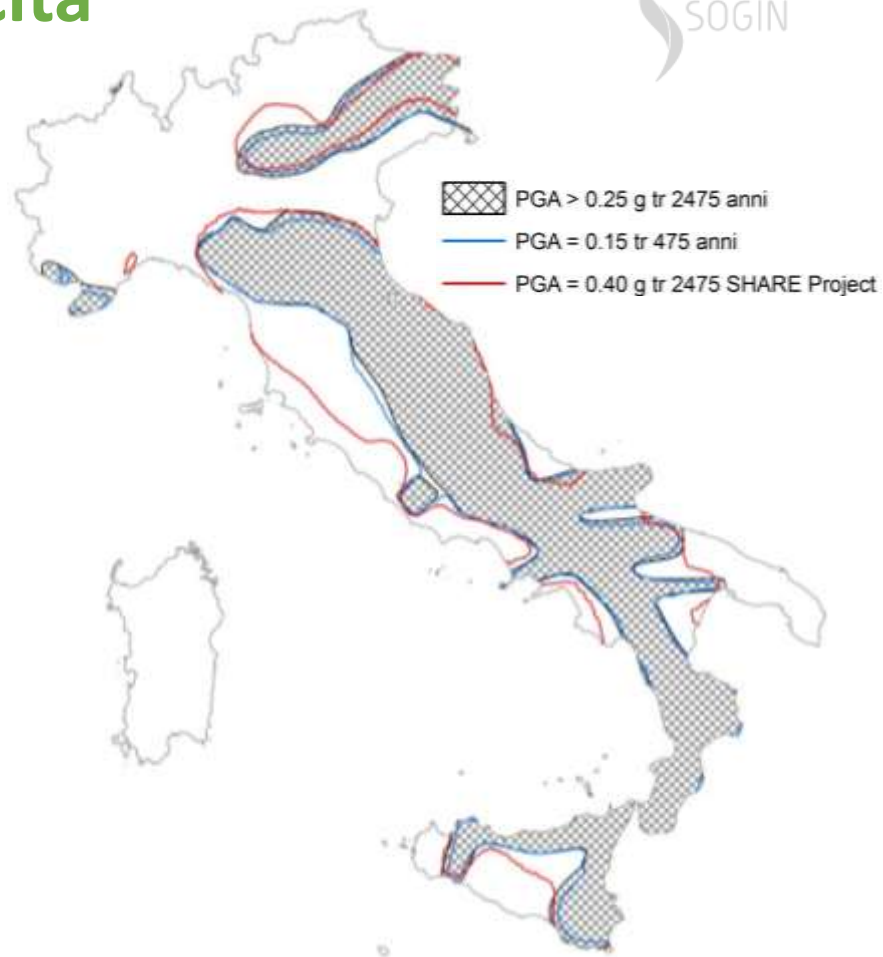


# Scopo del criterio CE2 - sismicità

- Il criterio è stato indicato per la sua valenza cartografica.
- Nella prima fase della localizzazione, il valore di PGA su sito rigido non può avere valore di dato a base di progetto.

In questa fase del processo, ciò che è necessario è la delimitazione delle aree a maggior sismicità, non i valori ad esse associabili. Infatti, ad es., il perimetro dell'area esclusa con questo criterio coincide quasi perfettamente con un altro valore di PGA: 0,15g con Tr 475 anni.

Le azioni sismiche di progetto sono inoltre strettamente sito-dipendenti a causa dei fenomeni di amplificazione locale, non pertinenti a questa fase di indagine in quanto valutabili solo alla scala adeguata, in quelle aree per le quali sarà data disponibilità di proseguire con le indagini.



# Criterio d'esclusione per fagliazione

Sono da escludere le aree:

## **CE3. interessate da fenomeni di fagliazione**

*Questi lineamenti tettonici sono evidenziati nel catalogo ITHACA (Italy Hazard from Capable faults) e nel database DISS (Database of Individual Seismogenic Sources).*

# Applicazione del criterio CE3 per la CNAPI - fagliazione

## CRITERIO

- Sono escluse le aree interessate da fenomeni di fagliazione:
  - Sorgenti sismogenetiche DISS 3.1.1 (utilizzato a scala nazionale)
  - Faglie capaci ITHACA, dic. 2014 (utilizzato per verifiche locali sulle aree non escluse)

## FONTE DATI

- INGV e ISPRA

## EFFETTO

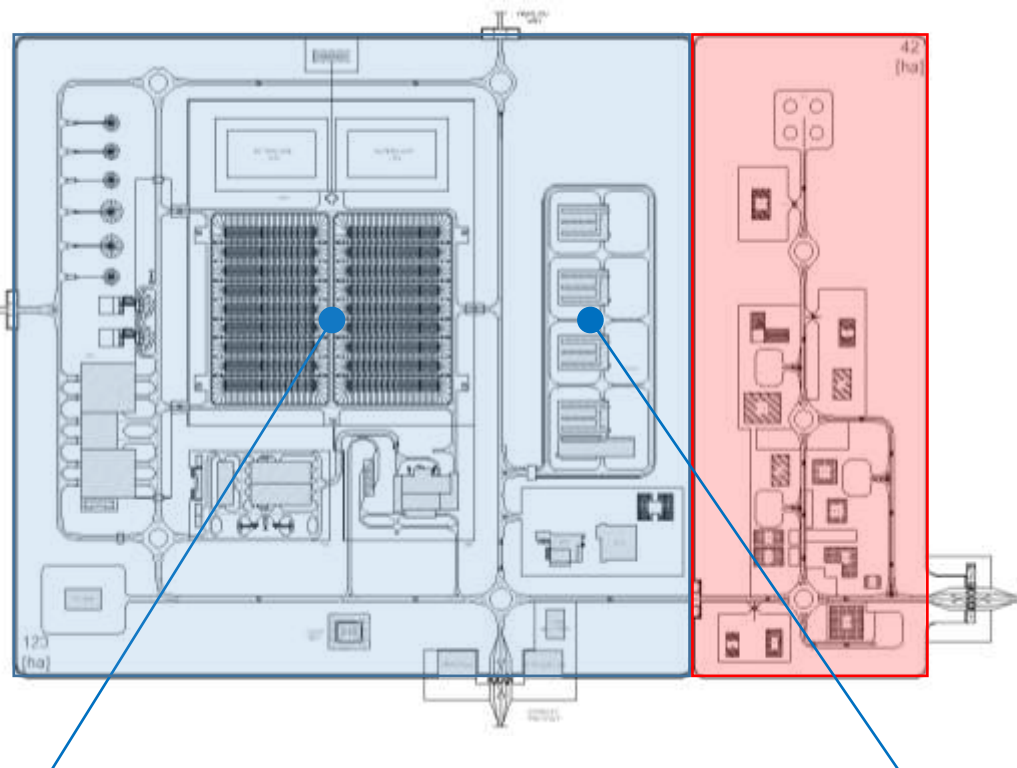
- Esclusione del 22% del territorio nazionale  
(0,2 % contributo di esclusione specifica)



A vertical dotted line in a light green color is positioned to the left of the main text.

## **FASI 2 e 3 – Indagini su aree con intesa e caratterizzazione del sito**

# Lay-out concettuale del DNPT



**USM** (Unità Smaltimento Moduli): SISTEMAZIONE DEFINITIVA dei Rifiuti di Bassa Attività.

**CSA** (Centro Stoccaggio Alta Attività): STOCCAGGIO TEMPORANEO per i Rifiuti di Media ed Alta Attività.

Il progetto del PTDN prevede un'area complessiva di circa 150 ettari, con:

- una zona dedicata al **Deposito Nazionale**;
- una zona dedicata al **Parco Tecnologico** che ospiterà i servizi comuni e laboratori di ricerca.

# Caratterizzazione e qualifica di sito

## Il D.Lgs 31/2010 oltre alla procedura di localizzazione fissa anche le modalità di controllo istituzionale da parte dell'ISIN

In fase di caratterizzazione

- Art. 27 c. 10 – «La Sogin effettua...indagini tecniche nel rispetto delle modalità definite dall'Agenzia. L'Agenzia (ISIN, *ndr*) vigila sull'esecuzione delle indagini tecniche, ne esamina le risultanze finali ed esprime al MiSE parere vincolante sulla idoneità del sito proposto.»

Successivamente all'esecuzione delle indagini

- Art. 27 c. 13 – «Entro 6 mesi dalla pubblicazione (decreto sito MiSE, *ndr*) la Sogin SpA presenta istanza al MiSE per il rilascio dell'Autorizzazione Unica ... per la costruzione e l'esercizio del DN... la cui istruttoria è svolta dall'Agenzia (ISIN, *ndr*) ...»
- Art. 27 c. 14 – «Al compimento dell'istruttoria, l'Agenzia (ISIN, *ndr*), anche in base all'esito delle procedure di VIA, rilascia parere vincolante al MiSE»



# Valutazione input sismico di sito

## Step di valutazione da IAEA SSG-9 - Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (2010):

- **Costruzione del modello sismotettonico** - individuazione e caratterizzazione delle strutture sismogenetiche in grado di provocare apprezzabili effetti (diretti e/o indotti) nell'area sulla base di specifiche indagini geologico-geofisiche. Di tali strutture dovranno essere determinate le geometrie, la cinematica, le magnitudo potenziali ed il relativo tasso di occorrenza
- **Valutazione del *ground motion* al bedrock** – attraverso modelli matematici delle sorgenti e degli effetti di propagazione, da definire anche in base a specifiche indagini geofisiche
- **Analisi di Risposta Sismica Locale** – modalità di analisi fortemente dipendenti dall'ubicazione finale del sito; l'analisi sarà infatti basata sulle specifiche indagini geologiche, geofisiche e geotecniche eseguite nell'area individuata

# Valutazione input sismico di sito

**Metodologie per la valutazione del ground motion atteso in accordo con la Guida IAEA SSG-9 :**

- **Approccio deterministico** - si basa sulla individuazione di singoli scenari di evento sismico e dei conseguenti effetti nell'area in esame; in generale viene preso a riferimento lo scenario più critico fra tutti quelli potenzialmente individuabili dal modello sismotettonico e dall'assetto geologico
- **Approccio probabilistico** - Si basa sulla probabilità di occorrenza di tutti gli eventi nelle diverse classi di magnitudo, e sul calcolo del contributo che ognuno di essi fornisce alla definizione dello scuotimento atteso.

**Nel caso del deposito: Vita utile >> 50 anni, Tempi di ritorno >> 475 anni**

Le due tecniche saranno combinate allo scopo di ridurre le incertezze dovute anche ai tempi di ritorno lunghi da considerare

# Caratterizzazione della fagliazione superficiale

L'applicazione dei criteri di esclusione CE2 e CE3 per la CNAPI ha ridotto drasticamente la probabilità di osservare fagliazione superficiale nelle aree potenzialmente idonee.

Sarà comunque obiettivo primario della fase di qualifica del sito definitivo l'identificazione delle faglie capaci nell'intorno significativo del sito stesso basata sull'acquisizione di un insieme completo e coerente di dati geologici e geofisici mediante apposite indagini.

Le aree di indagine da prendere a riferimento indicate nella guida IAEA SSG-9 sono 4:

- *Regional* (raggio 300 km);
- *Near regional* (25 km);
- *Site vicinity* (5 km);
- *Site* (1km)

La caratterizzazione porterà alla definizione del modello di riferimento della tettonica attiva a scala regionale e locale ed alla valutazione specifica del grado di pericolosità

# deposito nazionale



*Scriviamo insieme un futuro più sicuro*