



Localizzazione dei futuri SMR

*Il Potenziale Utilizzo dei Siti Nazionali degli I. N.
Attualmente in Disattivazione*

Visita e Seminario c/o Centrale di Latina

Ing. Roberto Ranieri

Presidente Commissione Gestione Impianti Nucleari

Latina, 2/07/2025



Indice degli argomenti:

- *Genesi della Normativa Internazionale e Comunitaria in materia di Sicurezza Nucleare e Gestione dei Rifiuti Radioattivi e del Combustibile Irraggiato*
- *Localizzazione futuri SMRs sui Siti Nazionali degli Impianti Nucleari attualmente in disattivazione*

Premessa: Quadro Internazionale e Comunitario

Genesi della Normativa Internazionale sulla Sicurezza degli I.N. e della sicurezza della Gestione dei Rifiuti Radioattivi e del Combustibile Irraggiato:

Incidente Chernobyl (RBMK) 26 aprile 1986:

Ambito AIEA - Consultazioni tra gli SM:

Obiettivo: Varo di uno strumento di diritto internazionale per regolamentazione e controllo rigorosi della sicurezza degli I.N. in esercizio, così come di nuova costruzione, nei Paesi Contraenti della Convenzione (CSN).



QUADRO INTERNAZIONALE E COMUNITARIO

Premessa

Sicurezza I.N. dei Paesi Contraenti della CSN

CSN: Entrata in vigore: 24 ottobre 1996



QUADRO INTERNAZIONALE E COMUNITARIO

Convenzione congiunta sulla sicurezza della gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi (Joint Convention, IAEA – 1997)

Impegna gli Stati firmatari a garantire la sicurezza durante tutte le fasi del ciclo dei rifiuti radioattivi.



QUADRO INTERNAZIONALE E COMUNITARIO

Processo Allargamento SM UE – 1999

Istituzione del WENRA, Western European Regulators Association

Supporto alle CE per la valutazione del cosiddetto «pacchetto nucleare», ovvero della conformità dei sistemi di regolamentazione della sicurezza nucleare in essere nei Paesi candidati.

WENRA: produzione 300 SRLs rispettivamente per la sicurezza nucleare e per il decommissioning e la gestione rifiuti radioattivi nel post-Fukushima.



QUADRO INTERNAZIONALE E COMUNITARIO

Trattato di Lisbona 2009: formalizza il riconoscimento della CE e del Consiglio UE di adottare Direttive in materia di sicurezza nucleare e gestione del combustibile irraggiato e dei rifiuti radioattivi. Da cui:

Direttiva 2009/71/Euratom (modificata dalla 2014/87/Euratom)

- Stabilisce un quadro comunitario per la sicurezza nucleare degli impianti.
- Impone obblighi per la sicurezza anche in fase di decommissioning.



QUADRO INTERNAZIONALE E COMUNITARIO

Direttiva 2011/70/Euratom

- Crea un quadro comunitario per la gestione responsabile e sicura del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi.
- **Stabilisce obblighi per gli Stati membri riguardo alla trasparenza, al coinvolgimento pubblico, alla sicurezza a lungo termine ed alla responsabilità nazionale**

Prospettive per il possibile ricorso all'impiego degli **SMRs** quale contributo - anche ad hoc - della produzione di energia elettrica, e non solo, in Italia, così come in fase più avanzata all'estero.

Alla luce delle prevedibili difficoltà di localizzare nuovi I.N. sul territorio nazionale, di interesse la **potenziale praticabilità**, da comunque sottoporre a puntuali verifiche regolatorie e non solo, di localizzare futuri SMRs in uno o più dei siti degli impianti in decommissioning.

Opzione che presenterebbe sia vantaggi strategici che vincoli tecnici, normativi e sociali da analizzare attentamente.



I quattro siti principali attualmente in decommissioning in Italia sono:

Trino Vercellese (VC) – ex centrale
“Enrico Fermi”

Caorso (PC) – ex centrale BWR

Garigliano (CE) – ex centrale BWR

Latina (LT) – ex centrale Magnox

Sono tutti gestiti da **Sogin S.p.A.**, società statale incaricata del decommissioning nucleare in Italia



Localizzazione SMR

Vantaggi dall'eventuale localizzazione di SMRs in talii siti:

- **Presenza di infrastrutture nucleari preesistenti:**
 - Linee elettriche ad alta tensione
 - Rete idrica di raffreddamento
 - Accessi logistici già sviluppati
- **Popolazione già parzialmente abituata alla presenza di impianti nucleari**

Vantaggi eventuale localizzazione di SMRs in tali siti:

- **Siti già sottoposti a vincoli e controlli radiologici, quindi potenzialmente già adatti dal punto di vista della zonizzazione tecnico-amministrativa**
- **Riduzione del consumo di nuovo suolo rispetto a “greenfield locations”**

Principali difficoltà e vincoli da verificare

- **Normativi e autorizzativi**

Attualmente non esiste un quadro normativo italiano aggiornato per la nuova costruzione di reattori nucleari civili.

Il divieto post-referendum (1987 e 2011) non è costituzionale, ma il clima politico e normativo è ancora incerto.

Servirebbe un iter autorizzativo ex novo, anche se sullo stesso sito.



Localizzazione SMR

Principali difficoltà e vincoli da verificare

- **Tecnico-ambientali**

Stato del terreno e contaminazione residua: servono verifiche geotecniche, radiologiche e idrogeologiche.

Compatibilità tra attività di decommissioning in corso e costruzione di nuovi impianti.

Adattabilità della tecnologia SMR al sito (raffreddamento, sismicità, etc.)

- **Sociali e politici**

Accettabilità sociale: la popolazione locale potrebbe essere favorevole in parte, ma i comitati anti-nucleari sono ancora attivi.

Necessità di una forte campagna di informazione pubblica e coinvolgimento delle comunità.



Localizzazione SMR

- **Economici e industriali**

Costo e finanziabilità dei progetti SMR (molti sono ancora in fase prototipale).

Tempistiche: alcuni progetti SMR potrebbero non essere pronti per la costruzione prima del 2030.

Coinvolgimento dell'industria nazionale e qualificazione della supply chain.



Localizzazione SMRs

Appare tecnicamente e strategicamente concepibile considerare i siti attualmente in decommissioning quali candidati per gli SMRs.

Al riguardo, le principali condizioni richieste:

- revisione normativa,
- studi di fattibilità dettagliati ed
- un forte consenso sociale.



Localizzazione SMRs

Questa opzione presenta infatti sia vantaggi strategici che vincoli di natura tecnica, normativa e sociale da analizzare attentamente.

È uno scenario realistico a medio-lungo termine (post 2030), soprattutto se l'Italia decidesse di reintegrare l'energia nucleare nel mix energetico nazionale.



Documenti istituzionali:

Sogin – Documenti sul decommissioning italiano:

<https://www.sogin.it/>

ISPRA-ISIN/ARPA – Rapporti sulla sorveglianza radiologica ambientale

ENEA – Studi su SMR e nuove tecnologie nucleari in Italia

<https://www.enea.it/>

Articoli e paper:

Giannotti, W., et al. (2022). Small Modular Reactors: A new perspective for Italy? in Progress in Nuclear Energy.

Zohuri, B. (2019). Small Modular Reactors as Renewable Energy Sources. Springer.

World Nuclear Association (2024). Small Modular Reactors (SMRs) – Overview and status

<https://world-nuclear.org>



ANALISI SWOT

Ricorso all'utilizzo di una matrice SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) applicata a ciascuno dei quattro siti italiani in decommissioning.

L'analisi è orientata alla possibile localizzazione di un SMR su ciascun sito, considerando aspetti tecnici, sociali, ambientali e normativi.



SWOT

Trino Vercellese (VC), ex centrale “Enrico Fermi” (PWR)

Strengths (Punti di forza)

- Presenza di Infrastrutture nucleari preesistenti
- Conoscenza e accettazione locale più alta del normale
- Rete elettrica robusta
- Terreno già vincolato ad uso energetico



SWOT

Trino Vercellese (VC), ex centrale “Enrico Fermi” (PWR)

Strengths (Punti di forza)

In particolare per le Infrastrutture Nucleari preesistenti:

Il sito ha ospitato un reattore PWR Westinghouse (funzionante dal 1965 al 1987), e dispone ancora di:

- edifici strutturalmente robusti,
- sistemi di contenimento e ventilazione validi,
- officine e aree di supporto tecnico.



SWOT

Trino Vercellese (VC), ex centrale “Enrico Fermi” (PWR)

Strengths (Punti di forza)

Rete elettrica robusta:

Essendo già interconnesso alla rete nazionale ad alta tensione, il sito risulta adatto per:

- futuri test bed,
- installazione di moduli SMR collegabili alla rete con modifiche limitate.



SWOT

Trino Vercellese (VC), ex centrale “Enrico Fermi” (PWR)

Weaknesses (Debolezze)

- In prossimità di zone agricole pregiate
- Potenziale necessità di bonifiche integrative
- Eventuali limiti logistici per trasporti speciali



SWOT

Trino Vercellese (VC), ex centrale “Enrico Fermi” (PWR)

Weaknesses (Debolezze)

Nonostante l'avanzamento dei lavori di decommissioning, il sito richiederà:

- completamento delle bonifiche
- radiologiche (es. tubazioni interrato, intercapedini),
- valutazioni ambientali aggiornate prima di un possibile riutilizzo.



SWOT

Latina), Tecnologia Magnox

Weaknesses (Debolezze)

Tecnologia Magnox complessa da smantellare:
Il reattore è stato raffreddato a gas e moderato a grafite, il che implica:

- difficoltà nello smantellamento del core e nella rimozione della grafite attivata,
- lunghi tempi di attesa per il decadimento radiologico della grafite.

Materiali radiologici ancora in situ:

Parte del combustibile e dei componenti irradiati non è ancora stato completamente rimosso o condizionato.



SWOT

Latina), Tecnologia Magnox

Weaknesses (Debolezze)

Materiali radiologici ancora in situ:

Parte del combustibile e dei componenti irradiati non è ancora completamente rimosso o condizionato.



SWOT

Trino Vercellese (VC), ex centrale “Enrico Fermi” (PWR)

Weaknesses (Debolezze)

- In prossimità di zone agricole pregiate
- Potenziiale necessità di bonifiche integrative
- Eventuali limiti logistici per trasporti speciali



SWOT Trino Vercellese (VC), ex centrale “Enrico Fermi” (PWR)

Opportunities (Opportunità)

- Collaborazioni con Politecnico di Torino o altri centri R&D
- Reindustrializzazione sito in chiave innovativa
- Possibile sito pilota nazionale per gli SMRs
- Possibile sito pilota nazionale per gli SMR



SWOT Trino Vercellese (VC), ex centrale “Enrico Fermi” (PWR)

Threats

- Pressione sociale e politica (ambientalismo locale)
- Iter normativo incerto ed assenza di roadmap nazionale
- Competizione con altri siti europei per investimenti sugli SMR



SWOT Caorso (PC), ex centrale BWR

- la più potente mai attiva in Italia -

Strength

- Infrastrutture di grande scala (adatte anche a SMR multipli)
- Vicinanza a polo industriale padano (filiera)
- Storia operativa lunga, know-how ancora presente in zona



SWOT Caorso (PC), ex centrale BWR

- la più potente mai attiva in Italia -

Strength

Infrastrutture di grande scala:

Ex impianto BWR (860 MWe, uno dei più grandi d'Europa (alla chiusura), dotato di:

- ampi spazi industriali,
- sistemi logistici esistenti (ponti gru, vie di accesso fluviale e ferroviaria),
- capacità pregressa di gestione di materiali e rifiuti radioattivi di grandi dimensioni.



SWOT CAORSO ex Centrale BWR di maggior potenza in Italia

Weaknesses

- Rischio idrogeologico (in prossimità del Po)
- Alta densità abitativa in aree circostanti
- Area soggetta a inondazioni in passato



SWOT Caorso (PC), ex centrale BWR

- la più potente mai attiva in Italia -

Opportunities

- Reimpiego della manodopera ex-centrale
- Potenziale coinvolgimento del sistema universitario emiliano
- Possibilità di trasformazione in hub energetico multifunzionale



SWOT Caorso (PC), ex centrale BWR

Threats

- Resistenze politiche e sociali in Emilia-Romagna
- Incertezza sulla compatibilità con vincoli ambientali fluviali
- Concorrenza del progetto del Deposito Nazionale (potenziale sovrapposizione)



SWOT Garigliano (CE) – ex centrale BWR

Strengths

- Ampio sito isolato tra fiume e mare
- Infrastruttura esistente già in stato avanzato di decommissioning
- Bassa densità abitativa in prossimità



SWOT Garigliano (CE) – ex centrale BWR

Weaknesses

- Terreno costiero soggetto a instabilità e rischio sismico
- Più lontano da grandi distretti industriali o università tecniche
- Scarso sviluppo logistico dell'area



SWOT Garigliano (CE) – ex centrale BWR

Opportunities

- Sviluppo di un polo energetico rinnovabile + nucleare modulare
- Impatto positivo sull'economia locale e occupazione giovanile
- Progetto simbolico per rilancio del Sud Italia



SWOT Garigliano (CE) – ex centrale BWR

Threats

- Forti critiche ambientaliste legate alla costa e alla foce del fiume
- Rischi di danno d'immagine in caso di incidente
- Cattiva percezione pubblica del “ritorno al nucleare”



SWOT LATINA ex centrale Magnox

Strengths

- Vasto spazio disponibile, già recintato e sorvegliato
- Lunga storia di attività nucleare nella zona
- Buona connessione alla rete elettrica nazionale



SWOT LATINA ex centrale Magnox

Strengths

Connessione alla rete elettrica nazionale:
Il sito è vicino a nodi strategici dell'alta tensione nel Lazio, e questo ne rafforza l'interesse per:

- installazioni pilota,
- reindustrializzazione energetica con SMR.



SWOT LATINA ex centrale Magnox

Weaknesses

- Reattore di tipo Magnox con decommissioning molto lento
- Presenza di materiali radiologici ancora in situ
- Area a vocazione turistica e agricola



SWOT LATINA ex centrale Magnox

Weaknesses

In particolare:

Tecnologia Magnox complessa da smantellare:

Il reattore è stato raffreddato a gas e moderato a grafite, il che implica:

- Difficoltà nello smantellamento del core e nella rimozione della grafite attivata,
- Lunghi tempi di attesa per il decadimento radiologico della grafite.



SWOT LATINA ex centrale Magnox

Weaknesses

Materiali radiologici ancora in situ:

Parte del combustibile e dei componenti irradiati non ancora completamente rimossi o condizionati.



SWOT LATINA ex centrale Magnox

Opportunities

- Collaborazione con Università La Sapienza e centri CNR
- Test bed per tecnologie di SMR raffreddati ad acqua o gas
- Recupero dell'immagine pubblica del sito attraverso un progetto di nuova generazione



SWOT LATINA ex centrale Magnox

Threats

- Forte opposizione politica in Lazio contro il nucleare
- Difficoltà nella bonifica definitiva dell'impianto storico
- Competizione per uso alternativo del sito (parchi tecnologici/green park)



OPPORTUNITA' DA TALI SITI

Tecnologie SMR – Test bed sperimentali

Il riuso di siti già “nuclearizzati” ha vantaggi normativi (assenza di opposizione locale, intensa esperienza Sogin/ISIN-ISPRA).

I siti possono fungere da banchi prova reali per:

- tecnologie SMR ad acqua pressurizzata (PWR) o gas raffreddati (HTGR),
- moduli dimostratori ai fini di uso energetico o cogenerativo (es. idrogeno, teleriscaldamento).



OPPORTUNITA' DA TALÍ SITI

Recupero o reindustrializzazione differenziata

Le difficoltà nella bonifica definitiva non escludono l'uso parziale del sito per:

- infrastrutture civili,
- impianti per il trattamento o stoccaggio di rifiuti,
- ricerca e test nucleari controllati (es. moduli SMR senza generazione commerciale).



Potenziali Threats

Da considerare comunque:

- Ritardi normativi o finanziari → Siti bloccati in decommissioning per anni.
- Opposizione pubblica locale → Anche in siti già nuclearizzati, può sorgere.
- Tecnologie SMR ancora non mature o approvate in UE → Impatto su tempi e costi.



CONCLUSIONI

Sito	Potenziale tecnico	Accettabilità sociale	Vincoli ambientali	Opportunità strategiche
Trino	Alto	Medio	Bassi	Alto
Caorso	Alto	Basso	Medio	Alto
Garigliano	Medio	Medio	Alto	Medio
Latina	Medio	Basso	Medio	Medio-alto