

# Energia Nucleare

## *Una strategia per l'Italia*

*L'energia nucleare è tornata negli ultimi mesi al centro dell'agenda politica, legata soprattutto alle preoccupazioni per la sicurezza energetica e alle necessità della transizione ecologica. La Fondazione M&M – Idee per un Paese Migliore offre in questo documento una prima panoramica delle potenzialità e delle sfide legate all'utilizzo oggi dell'energia nucleare per fini pacifici.*

*L'obiettivo di questa strategia è identificare le tappe fondamentali per permettere all'Italia di giocare un ruolo chiave nel panorama futuro della tecnologia nucleare, senza necessariamente implicare la costruzione di nuove centrali sul territorio nazionale. In aggiunta, propone misure concrete preparatorie nel caso in cui l'Italia opti per l'insediamento di impianti nucleari nel proprio territorio.*

*La Fondazione M&M – Idee per un Paese Migliore offre questa proposta come contributo aperto alla discussione pubblica e come invito a un approfondimento condiviso su una delle sfide cruciali del nostro tempo: la transizione verso un futuro energetico sostenibile e sicuro.*

## Indice

<b>Il ritorno del nucleare .....</b>	<b>3</b>
<b>Il contesto italiano .....</b>	<b>5</b>
<b>Le sfide attuali del nucleare nei paesi occidentali.....</b>	<b>6</b>
<b>Il ruolo del nucleare nella transizione energetica .....</b>	<b>8</b>
<b>Una strategia per lo sviluppo del nucleare in Italia.....</b>	<b>8</b>

## Il ritorno del nucleare

L'utilizzo per scopi pacifici dell'**energia nucleare** sta vivendo una nuova rinascita. Questo sta succedendo principalmente per via della crescente consapevolezza delle sue potenzialità in termini di **sicurezza energetica** e **sostenibilità ambientale**, soprattutto per la capacità di **produrre energia elettrica a bassa emissione di carbonio e mitigare i costi e i rischi** rispetto agli scenari basati esclusivamente sulle rinnovabili.

Lo sfruttamento dell'energia nucleare per la produzione di elettricità si basa su due processi:

- La **fissione**, nella quale un nucleo pesante, come l'uranio, rilascia energia scindendosi. Questo è il processo di cui è stato pioniere Enrico Fermi nel 1942 con la pila di Chicago, processo che oggi alimenta tutte le centrali nucleari in operazione.
- La **fusione**, dove nuclei leggeri (l'idrogeno nel Sole, suoi isotopi in laboratorio) si uniscono. È il processo che alimenta le stelle, non produce scorie di lunga durata e intrinsecamente sicuro, ma è in fase di sviluppo.

Recentemente, alcuni importanti sviluppi hanno contribuito a riaccendere il dibattito sull'energia nucleare:

1. A livello internazionale, l'accordo raggiunto alla COP28, con l'impegno di 22 paesi a **triplicare la capacità nucleare entro il 2050**, ha sottolineato l'importanza crescente di questa fonte energetica nella lotta contro il cambiamento climatico.
2. C'è stata una forte accelerazione degli **sviluppi scientifici e tecnologici** in ambito nucleare, accelerazione che riguarda sia la fissione sia la fusione. Ad esempio, nell'ambito della **fissione**, si sono intensificati gli sforzi e gli investimenti per rendere presto disponibili i cosiddetti *Small Modular Reactors* (SMR), dispositivi di piccola taglia "chiavi in mano", la cui filiera costruttiva sarà interamente sviluppata in fabbrica. Per queste ed altre caratteristiche sono molto più sicuri, veloci da costruire, meno costosi e adattabili alle esigenze delle comunità. In ambito **fusione**, gli ultimi anni hanno visto risultati scientifici molto positivi, con scelte e investimenti strategici pubblici di grande rilievo che hanno rilanciato l'R&D del settore, come ad esempio con la *Bold Decadal View* dell'amministrazione Biden, i piani di sviluppo cinesi e la costruzione del nuovo dispositivo italiano DTT. Recentemente il governo tedesco ha annunciato una significativa iniziativa di supporto ai programmi di fusione nazionali. Questi processi hanno anche attivato notevoli investimenti privati: oltre 5 miliardi di US\$ nel 2023. In entrambe le filiere, quella della fissione e quella della fusione, la ricerca e le aziende italiane giocano un ruolo di primo piano. Si può affermare che nel rinnovato interesse internazionale sul nucleare l'Italia ha le carte in regola per giocare un ruolo di primo piano, avendo acquisito in vari settori posizioni di rilievo. È opportuno quindi che questo snodo sia sfruttato per valorizzare al massimo il *Made in Italy* in ambito nucleare, che può portare notevoli vantaggi alla competitività del Paese.
3. Sul fronte europeo, l'inclusione dell'energia nucleare nella tassonomia verde del Green Deal europeo ha segnato un riconoscimento significativo del suo potenziale di ridurre le emissioni e fornire di energia pulita e affidabile. L'Unione ha rivisto inoltre le proprie

norme sulla **sicurezza per gli impianti** nucleari a fissione rendendole ancora più stringenti, ha avviato un nuovo strumento europeo per la **cooperazione internazionale** in materia di sicurezza nucleare, con una propria dotazione finanziaria, ed ha lanciato [un'alleanza industriale europea per lo sviluppo degli SMR](#). Infine, [La Banca Europea per gli investimenti](#) ha inoltre segnalato la propria disponibilità ad investire in progetti nucleari.

4. In ambito italiano, nel luglio del 2023 è stata creata la **Piattaforma Nazionale per un Nucleare Sostenibile**, sotto la guida del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE). Questa iniziativa mira a riunire esperti, accademici, e rappresentanti dell'industria per [definire in tempi certi un percorso finalizzato alla possibile ripresa dell'utilizzo dell'energia nucleare in Italia e alle opportunità di crescita della filiera industriale nazionale già operante nel settore](#). Sempre sotto il profilo istituzionale, è stato depositato un [Disegno di Legge](#) contenente "Disposizioni per la riattivazione delle centrali nucleari esistenti sul territorio nazionale e la costruzione di nuovi impianti di produzione di energia nucleare" (A. S. 1063).
5. Nel nostro Paese i decisori sono sempre più preoccupati dal tema della **sicurezza energetica**, messa a rischio in maniera significativa dopo l'invasione russa dell'Ucraina e più recentemente dall'inasprirsi di crisi in Medio Oriente. A queste preoccupazioni – peraltro condivise in ambito europeo - si uniscono le necessità legate alla **transizione ecologica** e l'importanza strategica che l'Italia possa sfruttare le sue attuali **competenze scientifiche e industriali** sul nucleare per acquisire e potenziare **posizioni di rilievo** nei futuri mercati relativi a questa fonte di energia.

La Fondazione *M&M – Idee per un Paese Migliore* intende qui contribuire alla definizione di **una roadmap condivisa** per individuare i passi da compiere per intraprendere un percorso che porti l'Italia a essere protagonista della rinascita dell'uso pacifico dell'energia nucleare a livello mondiale.

È importante sottolineare come ciò **non comporta automaticamente la scelta di mettere in servizio centrali nucleari a fissione sul suolo italiano**. Pur essendo un'ipotesi che questa riflessione prende in considerazione, è utile ricordare che un crescente impegno nazionale sull'energia nucleare può articolarsi lungo due percorsi paralleli:

- Il primo è quello dello sfruttamento delle **nostre potenzialità in ambito formativo, scientifico e industriale**. L'Italia ha risorse umane, industriali e di ricerca che sono strategiche e che, se adeguatamente valorizzate, potranno consentirle di partecipare con ruoli di primo piano al finanziamento, sviluppo, progettazione, sfruttamento di brevetti e vendita di componenti di impianti nucleari ad altri paesi, mettendo quindi in opera di accordi che le consentiranno di **disporre sul breve termine di energia elettrica di origine da fissione nucleare** prodotta in altre nazioni e di avviarsi, non appena disponibili, a ospitare centrali a fusione. In preparazione a queste ultime, oltre alla ricerca, è necessario avviare fin da subito, un'attività per predisporre **un apparato regolatorio** di tali impianti che, sulla scorta di quanto [sta avvenendo negli Usa](#), sia semplificato rispetto a quello delle centrali a fissione tenendo conto degli aspetti di sicurezza intrinseca della fusione.

- Il secondo è quello che porti nel medio termine **all'installazione di centrali nucleari a fissione sul nostro territorio**, il che richiederà la modifica dell'attuale legislazione e un processo di condivisione con le comunità.

Altrettanto importante è sottolineare come questa roadmap non sia assolutamente da vedersi in contrapposizione allo sviluppo di una forte e maggioritaria quota di energia da fonti rinnovabili. La complessità della sfida per una transizione energetica sostenibile richiede un approccio libero da pregiudizi, basato **sull'apporto maggioritario delle rinnovabili**, ma supportato in maniera cruciale dal nucleare al fine di diminuire costi e rischi e accelerare la decarbonizzazione.

## Il contesto italiano

### *L'opinione pubblica*

La discussione sull'energia nucleare è influenzata dalle percezioni **dell'opinione pubblica**, come dimostrato dai risultati dei referendum del 1987 e del 2011. Gli incidenti nucleari di Chernobyl e Fukushima e la forte politicizzazione del tema hanno impresso nella società italiana una visione negativa del nucleare, associandolo principalmente ai rischi per la sicurezza. È fuor di dubbio che gli impianti di generazione di energia elettrica di origine nucleare necessitino di stringenti misure di sicurezza, ma ciò è vero per qualsiasi impianto di generazione e trasporto di elettricità. Basti pensare al fatto che, anche se in minime quantità, pure gli impianti a carbone [emettono ceneri radioattive](#), o alla valenza strategica degli elettrodotti o dei gasdotti.

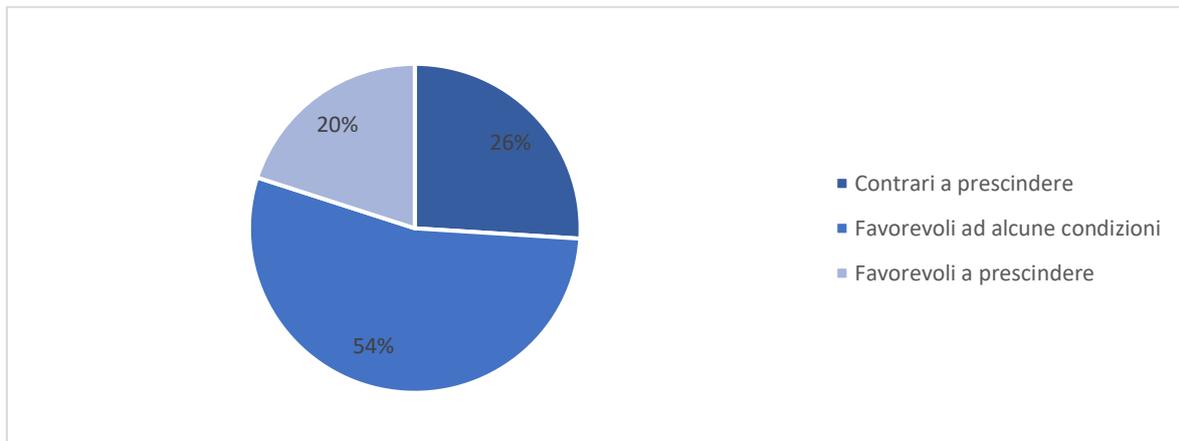
È probabilmente anche mancata un'adeguata **campagna di sensibilizzazione** sulle tematiche energetiche – elemento peraltro comune a molti altri paesi – data la relativa poca considerazione che si poneva fino a qualche anno fa su questo tema.

Nonostante ciò, la percezione pubblica sta lentamente evolvendo. Secondo [uno studio recente di SWG](#), la popolazione italiana appare divisa in tre categorie principali riguardo all'energia nucleare:

- un gruppo contrario indipendentemente dalle circostanze (26%);
- un gruppo favorevole sotto specifiche condizioni, principalmente legate [alla riduzione dei costi dell'energia](#) (54%);
- un gruppo favorevole anche a prescindere da eventuali sconti in bolletta (20%).

Da notare che la percentuale dei contrari a prescindere quasi si dimezza passando dalla fascia di età sopra ai 55 anni a quella compresa tra i 18 e i 34 (dal 30 al 18%).

In questo quadro, va segnalato come solo un ridotto numero di cittadini è a conoscenza delle nuove tecnologie del settore (Reattori SMR, Quarta generazione e Fusione), mentre questa conoscenza è associata ad una opinione [più favorevole](#) in termini di sostenibilità ambientale e sicurezza. Questi dati suggeriscono che una comunicazione mirata e informativa potrebbe incrementare l'accettazione pubblica del nucleare, soprattutto se correlata a **benefici economici tangibili**.



Fonte: SWG

[In un più recente sondaggio SWG](#), emerge trasversalmente una forte domanda di maggiore **informazione** sul tema nucleare (oltre il 75%). In più, alla domanda “cosa voterebbe in caso di un **referendum consultivo** per ricominciare con la progettazione e la costruzione di centrali nucleari di nuova generazione in Italia” il 51% si dichiara tendenzialmente favorevole.

### ***Le capacità scientifiche e industriali***

In ambito di R&D sulla fissione e sulla fusione l'Italia presenta una significativa competenza sia scientifica sia industriale.

Grazie alle **scuole di eccellenza di fisica e ingegneria** dalle università italiane sono usciti e continuano ad uscire tecnici di altissimo livello, che spesso trovano lavoro all'estero. Enti come ENEA, CNR e INFN portano avanti ambiziosi programmi di ricerca, ad esempio, in tema di fusione, riconosciuti a livello internazionale.

Nei laboratori ENEA si svolgono importanti attività di ricerca sui futuri reattori nucleari SMR raffreddati a piombo (un concetto che ne aumenta assai la sicurezza).

Sulla fusione, ad esempio, l'Italia sta costruendo nei laboratori ENEA di Frascati l'esperimento DTT, che sarà tra i più grandi e significativi al mondo e rappresenta il più importante esempio di partnership pubblico-privato nel mondo della fusione. A Padova si sta sviluppando la facility MITICA, cruciale per il successo di ITER, il dispositivo che dimostrerà la fattibilità della fusione.

Sul fronte industriale sono varie le aziende di origine italiana che hanno ruoli importanti e crescenti nel panorama mondiale, sia tra le capofila sia nella filiera. L'industria italiana ha ottenuto importanti ordini in diversi progetti internazionali, tra cui il già citato ITER, testimoniando quanto l'industria italiana sia **competitiva** e questo settore possa portare profitti concreti sul breve termine.

## **Le sfide attuali del nucleare nei paesi occidentali**

Nonostante la rinnovata attenzione degli ultimi anni, i programmi occidentali relativi alla costruzione di nuove centrali a fissione nucleare sembrano essere in difficoltà. **I Paesi occidentali rischiano di perdere la loro leadership**, sfidati da Paesi come Cina, India, Turchia e Russia che



## Il ruolo del nucleare nella transizione energetica

Nonostante le difficoltà citate, il nucleare rappresenta sempre di più una componente cruciale per una **transizione energetica efficiente**. Infatti, lungi da essere in concorrenza con i piani per aumentare la capacità di produrre energia da fonti rinnovabili come il solare o l'eolico, le centrali nucleari si presentano come **complementari** nell'offrire un **mix energetico a bassissime emissioni**, garantendo la produzione di energia low-carbon in modo continuativo e programmabile nel corso dell'anno e diminuendo i rischi (e i costi) di scenari esclusivamente basati sulle rinnovabili.

Infatti, per sua caratteristica intrinseca, **l'energia fornita dalla fonte nucleare è di tipo continuo** durante la giornata e nel corso dell'anno, mentre non lo sono quelle di tipo eolico o fotovoltaico. Queste ultime richiedono che siano presenti in rete dei **sistemi di accumulo** dell'energia elettrica prodotta, mediante sistemi che tramutano l'energia elettrica in altra forma (mediante batterie, produzione di idrogeno, riempimento di invasi montani, ecc.) e che siano in grado di restituire alla rete energia elettrica alla bisogna. I sistemi di accumulo, oltre ad essere sul breve periodo – come le batterie – devono essere in grado di supportare un immagazzinamento **su base stagionale**. In una futura economia elettrica una significativa richiesta di elettricità avverrà ad esempio d'inverno (per il riscaldamento) o di notte (per caricare le autovetture), che sono i momenti nei quali i sistemi basati sul solare sono meno produttivi. Sui sistemi di accumulo stagionale c'è ancora ricerca da fare.

Il ruolo di fornitura dell'energia elettrica "di base" è giocato in Italia dalle centrali termoelettriche – principalmente a **gas** - che hanno coperto la maggior parte del fabbisogno, rappresentando il 63,9% della produzione. La Francia, che è il paese europeo che ha maggiore produzione di energia nucleare, ha una percentuale di energia prodotta da fonte nucleare pari al 62,8% di tutta l'energia prodotta nei propri confini nazionali, anche se sta affrontando negli ultimi anni il problema del rinnovamento del parco delle sue centrali, la cui realizzazione è iniziata diversi anni fa e pertanto alcune centrali stanno arrivando alla fine della loro vita prevista.

Per arrivare al *Net zero* entro il 2050, tenendo conto della crescita della domanda di energia a livello mondiale, il modo più efficiente, meno rischioso e più sostenibile economicamente è quello di **integrare le diverse fonti energetiche**, compreso il nucleare. È opportuno ricordare che se in molti attendibili scenari "decarbonizzati" la frazione mondiale di energia elettrica nucleare non è molto diversa dall'attuale, l'aumento della richiesta di energia elettrica farà sì che la potenza nucleare installata dovrà crescere.

## Una strategia per lo sviluppo del nucleare in Italia

Per facilitare lo sviluppo di un solido settore nucleare e l'eventuale ritorno alla costruzione di centrali sul nostro suolo, sono opportuni alcuni passi che affrontino le sfide che gli altri paesi occidentali stanno affrontando su questo settore. L'Italia può e deve mantenere una posizione di rilievo in un settore che sarà di grande espansione.

Riteniamo quindi che sia necessario:

1. Accompagnare gli investimenti nella **filiera** del nucleare, in modo da superare i colli di bottiglia e attrarre investimenti nel settore, valorizzando allo stesso tempo le realtà industriali già esistenti nel nostro Paese;
2. **Investire nella ricerca e nella formazione**, in particolare per accelerare lo sviluppo di quelle tecnologie come la fusione o la fissione di nuova generazione che saranno *game changers* nei futuri scenari energetici, potenziando le realtà nazionali che già sono poli di eccellenza a livello mondiale;
3. Attuare un'**accurata e innovativa campagna di informazione**, che superando modelli e stereotipi passati proponga una narrazione moderna e a 360 gradi dell'energia nucleare. Nuovi contenuti e strumenti, assoluta trasparenza, piena collaborazione con la più ampia comunità energetica saranno necessari per proporre un messaggio che leghi gli aspetti positivi delle nuove tecnologie, gli impatti ambientali delle stesse e le prospettive di benefici economici, sociali e ambientali allo sviluppo di un programma nucleare, sia per le comunità locali sia per il paese intero;
4. Integrare la **dimensione europea**: la necessità di ingenti investimenti iniziali, la complessità delle sfide tecnologiche e industriali richiede di rafforzare la cooperazione europea sul settore, sfruttando la citata disponibilità della BEI e le iniziative in materia della Commissione Europea;
5. Proporre **una solida alleanza tra istituzioni, industria e comunità**, per affrontare il tema nell'ottica dell'urgenza della questione energetica, sia in termini strategici sia ambientali.
6. Attuare il processo di designazione dei **siti di stoccaggio** delle scorie;
7. Predisporre **un solido quadro legislativo**, che dovrà definire in maniera chiara le competenze in termini di controllo e localizzazione. In questo quadro, è opportuno che la competenza legislativa in materia sia **esclusiva** dello Stato;
8. Rafforzare gli strumenti di **sicurezza e controllo**, anche rivedendo le attuali strutture e/o costruendone un'autorità specifica;
9. Definire un **processo chiaro e trasparente per l'autorizzazione** e la costruzione di nuove centrali nucleari, che richiede regole ben definite e tempi certi;
10. Predisporre un quadro chiaro per garantire **la cooperazione tra le autorità nazionali e locali**, insieme a un coinvolgimento proattivo delle comunità locali;
11. Sperimentare nuovi partenariati con le comunità locali, che garantiscano visibili benefici economici e sociali, in modo da rafforzare il **consenso** del programma nei siti di localizzazione delle centrali di produzione e dei siti di stoccaggio delle scorie;

12. Avanzare nella riflessione sugli strumenti del **mercato energetico**, valorizzando le opzioni più idonee a incentivare e remunerare i grandi investimenti in un mercato energetico caratterizzato da un'alta volatilità dei prezzi, come i **contratti alle differenze** e i **Power Purchase Agreements**,

In conclusione, lo sviluppo della filiera nucleare e l'eventuale reintroduzione dell'energia nucleare in Italia rappresenta **una sfida complessa, ma alla portata del Paese**, utile non solo per contribuire a garantire la sicurezza energetica nazionale e la decarbonizzazione, ma come risorsa preziosa per lo sviluppo della nostra economia e per garantirci di giocare ruoli chiave in future scelte strategiche a livello internazionale.

Una strategia chiara, che includa un quadro normativo appropriato, un'attenzione rinnovata alla costruzione del mercato e alle realtà industriali operanti nel settore, un significativo investimento nella ricerca e una campagna di informazione e sensibilizzazione potrà guidare l'Italia verso un futuro energetico sostenibile e una maggior sicurezza.

*La Fondazione M&M – Idee per un Paese migliore riunisce imprenditori, manager, diplomatici, esponenti del terzo settore, accademici, scienziati e funzionari pubblici, ed è impegnata a offrire suggerimenti e proposte per lo sviluppo del Paese.*

*Questa proposta è #opensource, a disposizione di istituzioni, partiti politici, associazioni di categoria e parti sociali e mira a stimolare la discussione pubblica sul tema.*

*Si ringraziano per i contributi Francesca Bitondo, Pierpaolo Campostrini, Gianluca Comin, Ruggero Corrias, Roberta Laudazi, Francesco Luccisano, Monica Maggioni, Piero Martin, Simone Mori, Fabrizio Pagani, Tommaso Sacconi, Carlo Stagnaro, Rocco Steffenoni e Simone Tagliapietra. Ogni contributo è da considerarsi a titolo personale e non impegna in alcun modo le istituzioni e le organizzazioni di provenienza.*