



Tortuga Brief Reports
Novembre 2021

Investire nel nucleare: importanza e limiti





Non arrivarci per contrarietà

L'AUTORE: IL THINK TANK TORTUGA

CHI SIAMO

Tortuga è un **think-tank** di studenti, ricercatori e professionisti del mondo dell'economia e delle scienze sociali, nato nel 2015. Attualmente conta 53 membri, sparsi tra Europa e il resto del mondo.

Scriviamo analisi per approfondire i problemi del Paese con uno stile indipendente e rigoroso ma accessibile a tutti. Forniamo un **supporto professionale** alle attività di ricerca o policy-making a istituzioni pubbliche, imprese e enti privati o a singoli policy makers.

Nel 2020 è uscito il libro **"Ci pensiamo noi - Dieci proposte per far spazio ai giovani in Italia"** - Egea Editore, con prefazione di Tito Boeri e Vincenzo Galasso.

COSA FACCIAMO

Offriamo servizi di **consulenza per il policy-making a istituzioni, aziende e policy maker**. Contribuiamo a costruire proposte concrete di cambiamento per rendere il nostro paese più adatto ai giovani e allo stesso tempo più efficiente e più equo. Tortuga è un **incubatore di idee e politiche per il futuro**.

ABBIAMO COLLABORATO CON:

- INPS
- Deputati ed Eurodeputati
- Osservatorio sui Conti Pubblici Italiani
- Google Italia
- Algebris investments

...

La lista completa è disponibile [qui](#)



COMPETENZA

Come studiosi, analizziamo con rigore i temi economici d'attualità più rilevanti. Elaboriamo ricerche e proposte basate sui dati e sull'evidenza scientifica, con l'obiettivo di offrire soluzioni concrete.



ESPERIENZA

Il primo think-tank italiano di studenti, ricercatori e professionisti del mondo dell'economia e delle scienze sociali, attivo dal 2015. Le solide basi economiche dei nostri soci, combinate a una crescente varietà di competenze e esperienze settoriali, ci permette di impiegare tecniche di analisi e ricerca avanzate e interdisciplinari.



PASSIONE

Siamo convinti che i policy maker abbiano bisogno, ora più che mai, di un supporto nell'elaborare proposte e valutazioni di politiche pubbliche basate su dati, evidenza empirica e analisi rigorose. Per questo motivo forniamo servizi di analisi e ricerca a istituzioni, aziende, associazioni, PA e partiti politici per progetti che ritiene in linea con i propri valori.

Brief Report

La serie "Brief Report" raccoglie i report più accessibili di Tortuga.

Tale format ha l'obiettivo di fornire una descrizione approfondita di un problema o di un'opportunità che interessa il nostro Paese. L'obiettivo di questa serie è quello di mettere a disposizione di tutti un punto di vista originale e basato su evidenze scientifiche, su questioni d'attualità di sicuro interesse.

Policy Report

La serie "Policy Report" raccoglie i lavori più analitici di Tortuga, generalmente svolti su richiesta di policy maker specifici. Nonostante i lavori raccolti in tale collana presentino una certa eterogeneità, essi sono accomunati da una solida analisi tecnica di dati su cui sono basate le proposte di policy.

Executive Summary

Dopo il rinnovato interesse sia delle politica che dei media, il nucleare è tornato al centro del dibattito anche in Europa. Lo scopo di questo Brief Report è quello di rispondere a due principali domande sul tema:

- 1. Perché investire nel nucleare ha un ruolo chiave nella transizione energetica?**
- 2. Quali sono le criticità legate agli investimenti in questa fonte?**

Il nucleare è oggi la prima fonte di elettricità a basse emissioni in Unione Europea. Tuttavia, la flotta di reattori è piuttosto datata e senza ulteriori investimenti nel nucleare l'UE perderebbe più dell'80% della capacità installata entro il 2040. Secondo la International Energy Agency, anche immaginando di sostituire la capacità nucleare dismessa con energie rinnovabili, nelle economie avanzate ci sarebbe un **aumento di emissioni di 4 miliardi di tonnellate di CO₂ da qui al 2040**, pari a più delle emissioni dell'Unione Europea nel 2019. Una transizione senza nuovi investimenti nel nucleare non sarebbe solo più inquinante, ma anche più costosa, richiedendo **investimenti extra nelle economie avanzate per 340 miliardi di dollari in altre fonti green**. Inoltre, soltanto per rimpiazzare il nucleare in dismissione sarebbe necessario installare nei prossimi 20 anni 5 volte la capacità di eolico e fotovoltaico installata nei 20 precedenti.

A oggi vi sono però **elementi che limitano gli investimenti nel nucleare**. Tra questi, la **difficoltà di ottenere il capitale necessario ad un prezzo competitivo** e la **complessità tecnica e regolatoria della costruzione di nuovi impianti**. Per questo motivo, **estendere la vita operativa degli impianti esistenti è un'opzione estremamente competitiva** dal punto di vista economico e va sfruttata a pieno. Guardando agli sviluppi futuri, la **modularizzazione dei reattori permetterebbe di contenere i costi di sviluppo degli impianti** sfruttando i benefici della produzione in serie e aprendo le porte di altri mercati all'energia nucleare. A livello **politico, l'inserimento del nucleare nella Tassonomia** della finanza sostenibile è un elemento fondamentale per **sostenere gli investimenti necessari nell'energia nucleare** e offrire una visione chiara ad industria ed investitori sul come si intende approcciare la transizione energetica.

Indice

Introduzione	1
Il ruolo dell'energia nucleare nella transizione energetica.....	2
Le criticità dell'energia nucleare.....	5
Due ambiti di possibile intervento.....	8
Le implicazioni per l'Italia	9
Conclusioni.....	11

Introduzione

Negli ultimi giorni il tema dell'energia nucleare è tornato al centro del dibattito nazionale e internazionale. Se in Italia siamo ancora a uno stadio embrionale della discussione con le [dichiarazioni](#) di potenziale apertura all'energia atomica del Ministro Cingolani, Francia e UK hanno fatto passi molto più concreti.

Il Regno Unito [investirà](#) 500 milioni di sterline nel nucleare come parte integrante del piano energetico Net Zero che mira alla neutralità carbonica entro il 2050, mentre [Macron](#) in Francia ha posto il nucleare al centro della politica energetica nella campagna per la rielezione all'Eliseo. Nello specifico, Macron [intende aprire centrali di nuova generazione](#) per rinnovare gli impianti francesi costruiti prevalentemente tra il 1970 e il 1980. Il nucleare [anima](#) anche le discussioni europee visto l'accesa diatriba tra paesi pro e contro a far rientrare l'energia atomica tra le forme di investimento classificate come sostenibili, con significative ripercussioni per il campo degli investimenti pubblici e privati nei decenni futuri.

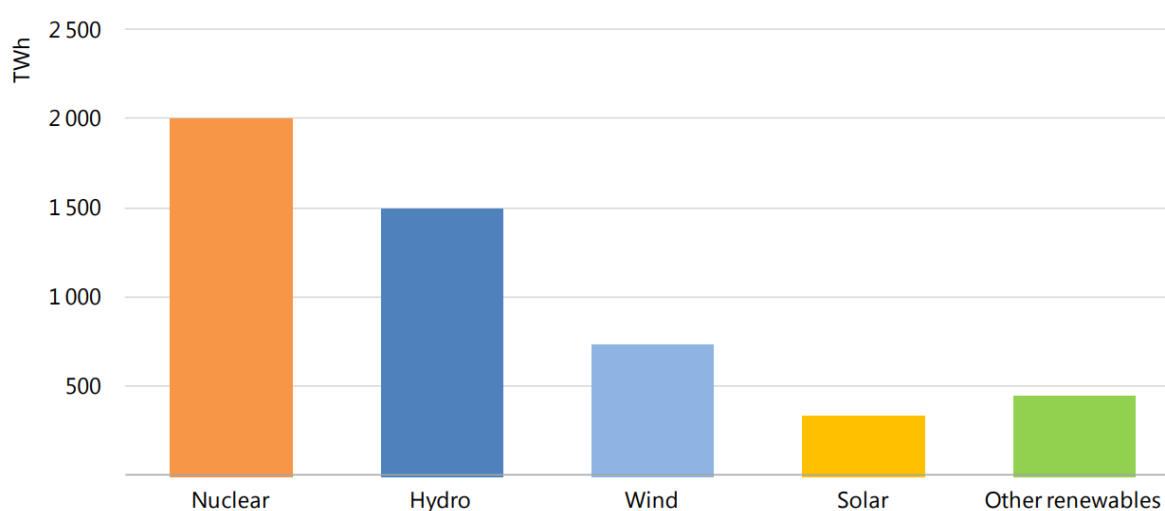
Il dibattito si è acceso contestualmente all'espandersi di una crisi energetica nel Vecchio Continente, trainata dall'aumento del prezzo del gas con forti incrementi nei costi dell'elettricità per imprese e privati. Da questo punto di vista, l'energia nucleare ha dimostrato di essere un elemento efficace nel garantire la sicurezza energetica di un paese (cioè, per definizione, nel garantire energia in modo continuativo e a un prezzo accessibile). Per esempio, la Francia - che produce il 70% dell' elettricità con il nucleare - ha subito in modo minore gli impatti della crisi energetica odierna.

Un altro tassello importante per contestualizzare il dibattito sul nucleare riguarda gli impegni che i paesi europei hanno preso per tagliare del 55% le emissioni entro il 2030 ed azzerarle entro il 2050. Tali obiettivi richiedono un profondo cambiamento del sistema energetico, e - come mostra un [report](#) della International Energy Agency (Iea) - centrare questi obiettivi senza ulteriori investimenti nel nucleare costerebbe molto di più in termini economici e sociali.

Il ruolo dell'energia nucleare nella transizione energetica

Nelle economie avanzate¹, l'energia nucleare rappresenta la prima fonte di elettricità a basse emissioni, con una produzione che equivale a quasi il doppio di tutta quella da eolico e fotovoltaico messe insieme (Figura 1). Andando a vedere storicamente l'impatto che ha avuto l'energia nucleare in termini di emissioni, questa fonte energetica ha permesso di **risparmiare** circa 55 miliardi di tonnellate di CO₂, equivalenti a quasi **due anni di emissioni globali correnti**.

Figura 1: Elettricità da fonti a basse emissioni nelle economie avanzate (2018)

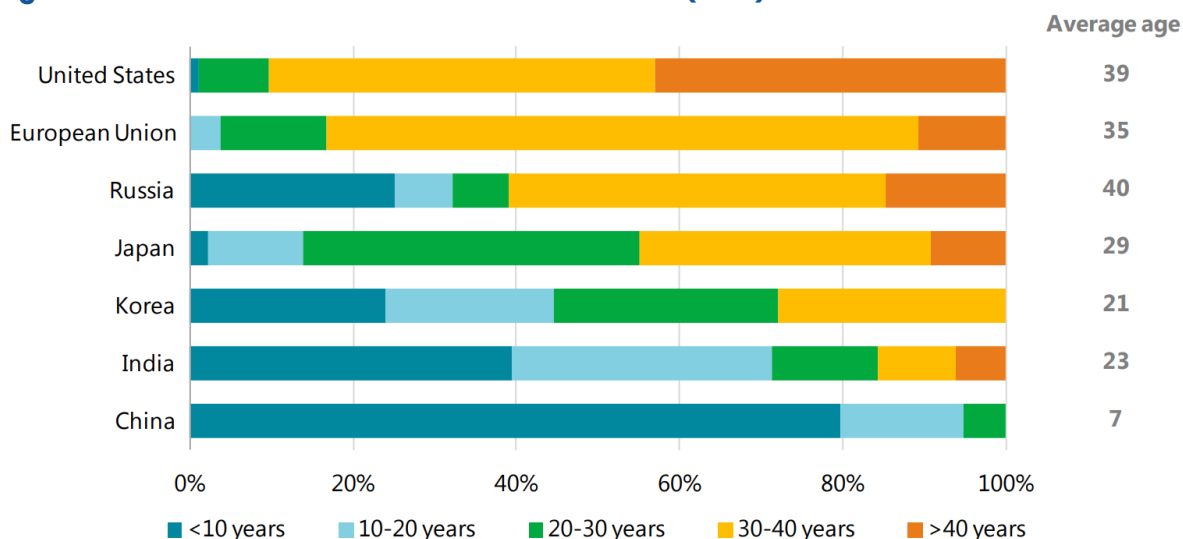


Fonte: [Iea](#)

Tuttavia, il parco nucleare odierno - soprattutto in Occidente - è largamente costituito da **centrali datate** e vicine al **termine** della loro **licenza operativa** (Figura 2). Secondo la Iea, senza cambi di policy come quelli di Francia e UK, le economie avanzate potrebbero perdere circa un quarto della propria capacità nucleare entro il 2025, e fino a due terzi entro il 2040. L'Ue sarebbe la più colpita dal raggiungimento del fine vita delle centrali nucleari, con un calo della produzione da energia nucleare dal 25% nel 2018 al 4% nel 2040 (Figura 3).

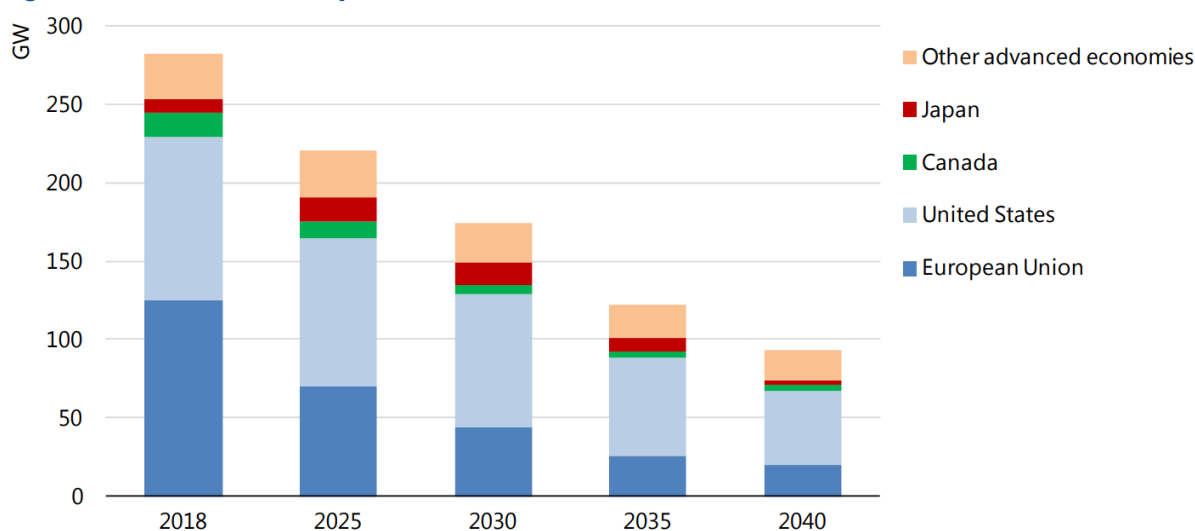
¹ Unione Europea, UK, Islanda, Svizzera, Norvegia, USA, Israele, Giappone, Corea del Sud, Messico, Nuova Zelanda, Turchia, Australia, Canada, Cile

Figura 2: Profilo di età delle centrali nucleari attive (2019)



Fonte: [lea](#)

Figura 3: Declino della capacità nucleare installata senza nuovi investimenti



Fonte: [lea](#)

Senza il nucleare toccherebbe alle altre fonti “green” come eolico e fotovoltaico colmare il gap lasciato dalla riduzione dell’energia e garantire il soddisfacimento di una maggiore domanda di elettricità attesa nei prossimi anni.

Compensare la riduzione del nucleare con fonti rinnovabili non è una sfida facile: negli ultimi 20 anni sono stati installati circa 580 GW tra eolico e solare nelle economie avanzate e sarebbe necessaria una **crescita 5 volte superiore nei prossimi 20 anni solamente per colmare il vuoto lasciato dalla chiusura delle centrali nucleari.**

A ciò vanno aggiunte due considerazioni. La prima è che, nel breve-medio termine, le rinnovabili da sole non possono rimpiazzare il vuoto lasciato dal nucleare: le rinnovabili sono caratterizzate da una produzione aleatoria (il sole non c'è di notte e il vento non soffia sempre). D'altro canto, il nucleare viene tipicamente utilizzato in maniera costante per coprire quella parte di domanda elettrica che le società moderne hanno 24 ore al giorno per tutto l'anno. Questo vuol dire che l'inevitabile mancanza di energia proveniente da solare ed eolico deve essere compensata e il modo più immediato per farlo è usare i combustibili fossili (in particolare il gas, che offre molta più flessibilità rispetto al carbone). La mia stima, dunque, che l'uso delle rinnovabili come sostituto della capacità nucleare dismessa porterebbe a un **aumento delle emissioni di 4 miliardi di tonnellate di CO₂** da qui al 2040 (per intenderci, più di tutte le emissioni dell'Unione Europea nel 2019).

La seconda considerazione è di tipo puramente economico: gli investimenti necessari sarebbero considerevolmente maggiori. Installare una grande quantità di rinnovabili richiede, infatti, una profonda opera di rafforzamento della rete elettrica. Ad esempio, bisognerebbe aumentare l'interconnessione tra Stati, in modo da limitare parte della variabilità tramite import ed export di elettricità; inoltre, si dovrebbe adattare l'infrastruttura di trasmissione per permetterle di gestire grandi quantità di energia provenienti da zone remote (come nel caso dell'eolico *offshore*, cioè costruito al largo delle coste). Tutto ciò, unito al costo degli impianti rinnovabili in sé, richiederebbe **investimenti extra per 340 miliardi di dollari** nelle sole economie avanzate secondo la mia.

Da queste considerazioni emerge che il nucleare, essendo una fonte di energia affidabile e a basse emissioni, copre un ruolo di primo rilievo nell'assicurare la **fattibilità nel breve-medio termine della transizione sostenibile** con evidenti risparmi sia in termini di emissioni di CO₂, che in termini economici.

Una domanda sorge quindi spontanea: **perché il nucleare non è adottato su scala più ampia?** Possiamo individuare tre elementi principali: fattori legati al finanziamento dei progetti, fattori di mercato e fattori socio-politici. L'ultimo punto non verrà analizzato in questa sede, che si concentra invece sui primi due punti. Inoltre, va notato che, pur trattandoli separatamente, questi fattori non sono indipendenti tra loro.

Le criticità dell'energia nucleare

Un recente [report](#) del Mit mostra come il nucleare – per come lo conosciamo oggi – abbia delle caratteristiche intrinseche che ne limitano l'attrattività verso gli investimenti. In particolare, presenta contemporaneamente quattro fattori negativi:

1. **Ampia scala:** la costruzione di nuovi impianti richiede il superamento di molti steps, dall'approvazione del progetto alla prototipazione, da grandi impianti di prova alla commercializzazione. Seppur vi siano industrie comparabili (come quella petrolchimica), il nucleare è caratterizzato dai tempi più lunghi.
2. **Regolazione stringente della fase di R&D e testing:** il nucleare è anche strettamente sorvegliato da enti regolatori fin dalla fase di ricerca e sviluppo (R&D) e nei successivi test, viste le conseguenze di potenziali malfunzionamenti.
3. **Costruzione inefficiente:** a oggi il settore nucleare non impiega un approccio modulare e standardizzato in una o più fasi della costruzione degli impianti come invece avviene in altri settori ad alta intensità di capitale, come quello automobilistico. Ciò porta a un allungamento nei tempi di produzione e a maggiori costi. Gli impianti e le componenti chiave vengono costruiti direttamente nel sito identificato e non in una fabbrica, rendendo difficile per l'industria lo sviluppo di modelli di produzione e distribuzione che possano sfruttare aumenti di produttività e quindi ridurre i costi.
4. **Scarso valore aggiunto generato:** diversamente da altri settori dove l'innovazione può portare a catturare maggior valore (per esempio nel settore farmaceutico), il nucleare è fortemente limitato dalle dinamiche altamente competitive del mercato elettrico. L'elettricità è infatti una commodity – non vi è differenza pratica per il consumatore tra acquistare elettricità prodotta da fonti fossili o green – e il mercato è altamente competitivo. Ciò riduce i margini che i produttori possono aggiudicarsi, riducendo al contempo però anche le risorse da reinvestire potenzialmente nel miglioramento tecnologico.

La confluenza di queste quattro caratteristiche ha reso la commercializzazione di nuove tecnologie per i reattori particolarmente lunga, generalmente tra i 20 e 30 anni, ed estremamente costosa (tra i 10 e 15 miliardi di dollari).

Se su questi fattori intrinseci è molto difficile intervenire senza cambiare radicalmente la tecnologia utilizzata, ve ne sono altri su cui l'industria nucleare (occidentale) ha ampi margini di miglioramento. La costruzione di nuove centrali in Europa e Stati Uniti, infatti, è risultata costare quasi il doppio di tecnologie analoghe in Asia.

Il gruppo dell'Mit ha comparato estensivamente le pratiche e le caratteristiche degli impianti occidentali con quelli coreani e cinesi, realtà dove il nucleare è ancora in forte espansione, al fine di individuare differenze e best practices nella gestione delle nuove

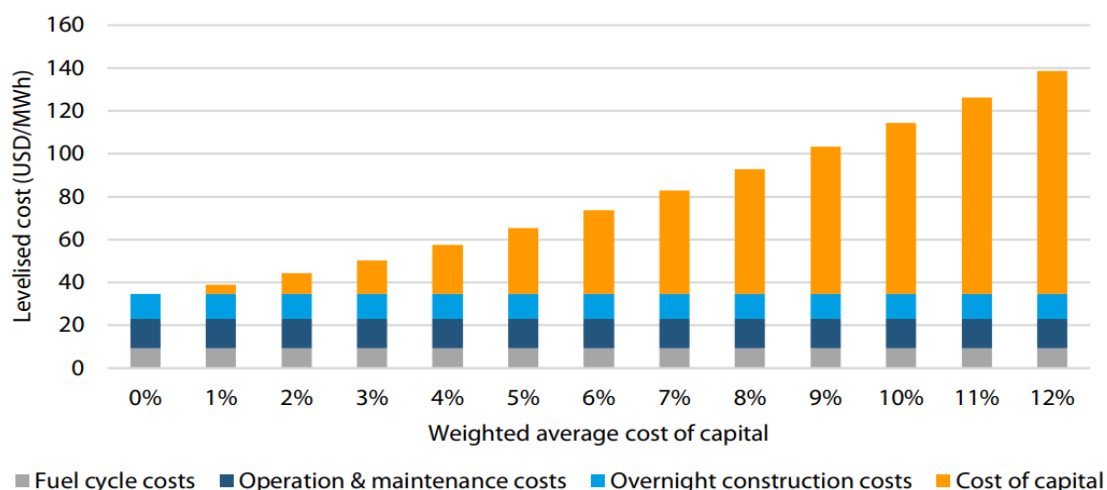
costruzioni. Ciò che emerge è che i progetti di successo in Asia tendono ad avere le seguenti caratteristiche – che agli impianti occidentali mancano:

- Il completamento del design di parti critiche prima dell’inizio dei lavori;
- L’inclusione dei costruttori nello sviluppo del progetto per favorire l’interazione e lo scambio informativo e assicurarsi che quanto proposto trovi una concreta capacità di realizzazione;
- Lo sviluppo di una supply chain solida per parti critiche degli impianti e la disponibilità di un bacino di lavoratori qualificati;
- Lo sviluppo di un ambiente dove i fornitori sono incentivati a garantire il successo del progetto e dove gli accordi contrattuali garantiscano la possibilità di apportare cambi rapidi alle intese senza sfociare in dispute legali;
- L’operatività in un ambiente regolatorio flessibile dove sia possibile apportare dei piccoli cambiamenti in modo rapido.

In tal senso, l’adozione di **best practices** dalle **economie orientali** che si sono maggiormente specializzate nello sviluppo di nuovi reattori ed impianti porterebbe vantaggi determinanti anche nel contesto occidentale.

Accanto alle questioni di ordine tecno-economico legate alla profittabilità di un investimento nel nucleare ce n’è una – altrettanto importante– di **carattere finanziario**. Come abbiamo visto, una centrale nucleare richiede un investimento iniziale dell’ordine di qualche miliardo di euro. Il capitale necessario viene finanziato in parte a debito e in parte da investitori. Vista l’entità però del capitale necessario e le lunghe tempistiche di costruzione prima che l’impianto sia operativo, gli interessi sul debito e il ritorno sull’investimento (costo del capitale) possono rappresentare una fetta cospicua del costo finale dell’elettricità. In Figura 4 si vede come un costo del capitale al 12% renda quasi quattro volte più alto il costo dell’energia proveniente da fonte nucleare.

Figura 4: Impatto del costo del capitale sul prezzo finale dell’elettricità da fonte nucleare



Fonte: [OECD-NEA](#)

Risulta chiaro dunque che reperire il capitale a un prezzo competitivo è fondamentale per contenere i costi del nucleare. Secondo la [Nuclear Energy Agency](#), per fare questo è necessario uno “sforzo coordinato tra governo, industria e società”. Dal punto di vista governativo, è necessario sia garantita una visione di lungo periodo con policy chiare, per garantire uno sviluppo ottimale del comparto industriale. Inoltre, il governo può offrire un supporto finanziario diretto o indiretto (per esempio facendo da garanzia per i prestiti) ai progetti nucleari. In questo modo, di fatto, il costo del rischio viene pagato dalla società, che è importante sia coinvolta nel processo decisionale.

Due ambiti di possibile intervento

Nel primo paragrafo abbiamo visto come in mancanza di nuovi investimenti nel nucleare le emissioni aumenterebbero e la transizione energetica sarebbe più costosa. Tuttavia, ci sono alcuni fattori che limitano gli investimenti nel nucleare. Tra questi, i principali ostacoli di mercato risiedono nell'alto costo di costruzione di nuove centrali nucleari, che richiedono molti anni (tipicamente 5-7 anni, ma i tempi si possono dilatare considerevolmente), un cospicuo capitale finanziario difficile da reperire a basso costo, e l'approvazione da parte di numerosi regolatori. Quali le possibili soluzioni?

Una prima possibilità è **estendere la vita utile** - laddove possibile e in condizioni di sicurezza - delle **centrali esistenti**. Tipicamente, le centrali hanno una licenza operativa di 40 anni, tuttavia, questa non costituisce necessariamente un limite tecnico al tempo di operatività della centrale. Con l'opportuna manutenzione, la licenza può essere estesa anche di alcune decine di anni in condizioni di sicurezza. Questo permette di sfruttare ancor più l'investimento già effettuato per la costruzione e per il mantenimento in funzione della centrale, ritardando il costoso processo di smantellamento e messa in sicurezza del sito (il decommissioning). Secondo la Iea, allungare la vita delle centrali nucleari esistenti è l'investimento che consente di ottenere in modo [più economico](#) di elettricità tra tutti i tipi di fonte oggi disponibili.

La seconda possibilità è **ridurre la dimensione dei nuovi impianti e produrre design standardizzati**, in modo che i reattori possano essere **fabbricati in serie**. Questo è l'approccio adottato dai cosiddetti **Small Modular Reactors (SMRs)**, su cui ad esempio la società britannica [Rolls Royce](#) ha recentemente investito anche sfruttando contributi governativi. Tale approccio consente di sfruttare i vantaggi derivanti dalla produzione in serie con una forte riduzione dei costi. Inoltre, il costo iniziale e i tempi di costruzione sarebbero considerevolmente minori, limitando così l'impatto del costo del capitale sul prezzo finale dell'energia e aprendo le porte a potenziali investitori privati. Infine, la taglia ridotta dell'impianto permette di accedere a mercati a maggior valore aggiunto rispetto a quello della produzione elettrica: produzione di calore per processi industriali, desalinizzazione dell'acqua, produzione di idrogeno.

Cosa fare quindi? Probabilmente la soluzione richiederà di percorrere entrambe le strade evidenziate in precedenza, continuando ad investire nella costruzione di nuove centrali laddove vi sia un forte supporto politico e mantenendo al contempo gli investimenti necessari in altre fonti energetiche green. Ma per vincere la sfida del cambiamento climatico riteniamo essenziale che vi sia chiarezza, trasparenza e comprensione dei dati, delle implicazioni delle decisioni prese (e non) e del contesto in cui i policy makers si dovranno muovere.

Le implicazioni per l'Italia

Quali sono le implicazioni di questa analisi per l'Italia?

Questo report ha evidenziato la necessità di dotarsi di energia nucleare per assicurarsi una transizione energetica in modo più conveniente e sicuro, ma al contempo ha rimarcato anche le evidenti problematiche di economicità esistenti. Il nucleare, infatti, è una delle fonti energetiche dal maggior potenziale d'innovazione rispetto alle tecnologie attualmente in uso, come riportato da un [report dell'Oecd](#).

Un primo importante passo verso la direzione del nucleare consisterebbe nel riconoscimento del nucleare all'interno della [Tassonomia europea per le attività sostenibili](#). La Tassonomia è una mappatura delle attività ritenute capaci di contribuire agli obiettivi di sostenibilità che l'Europa si è prefissa al fine di indirizzare gli investimenti verso azioni che possano effettivamente creare un impatto tangibile.

La Tassonomia è quindi uno strumento informativo essenziale per governi, banche, fondi di investimento e operatori finanziari per allocare le sempre più cospicue risorse destinate alla transizione verde secondo 6 obiettivi chiave da perseguire:

1. mitigazione del cambiamento climatico;
2. adattamento al cambiamento climatico;
3. uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine;
4. transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti;
5. prevenzione e controllo dell'inquinamento;
6. protezione della biodiversità e della salute degli eco-sistemi.

Per essere eco-compatibile e quindi rientrare all'interno della Tassonomia, un'attività deve soddisfare i seguenti criteri:

1. contribuire positivamente ad almeno uno dei sei obiettivi ambientali;
2. non produrre impatti negativi su nessun altro obiettivo;
3. essere svolta nel rispetto di garanzie sociali minime (per esempio, quelle previste dalle linee guida dell'OCSE e dai documenti delle Nazioni Unite).

La normativa sulla Tassonomia per la finanza sostenibile è in vigore dal 13 luglio 2020 (pubblicazione del 22 giugno sulla Gazzetta Ufficiale europea del Regolamento (UE) 2020/852). Si tratta però di una normativa a oggi ancora incompleta, vista la mancanza dei criteri tecnici per l'individuazione delle attività sostenibili, che verranno pubblicati sotto

forma di Atti delegati. Ed è proprio qui che si è aperto uno scontro tra i paesi europei con al centro anche il tema del nucleare.

In un primo momento, infatti, il nucleare sembrava essere stato escluso dalle le attività riconosciute come sostenibili dalla Tassonomia visti i problemi nella gestione delle scorie produttive. Ma la Francia - primo produttore europeo di elettricità da impianti nucleari - si è subito [opposta](#) a questo orientamento. La Commissione ha quindi richiesto una valutazione tecnica da parte del Joint Research Center, un organo di ricerca della Commissione, che [non ha evidenziato](#) elementi tali da decretare un'esclusione. Il tema è diventato un argomento divisivo nello scenario politico europeo, con [10 Paesi schierati a favore](#) dell'inclusione del nucleare.

Sarà quindi una valutazione politica a decretare l'eventuale inserimento del nucleare nella Tassonomia, ed è fondamentale che tali decisioni vengano guidate da una comprensione del contesto e dei dati in modo obiettivo. L'inclusione dell'energia nucleare nella Tassonomia è una condizione essenziale per riattivare la spirale di investimenti nella ricerca e nella produzione di reattori e impianti di nuova tecnologia.

Conclusioni

Lo scopo di questo Brief Report è stato quello di rispondere a **due principali domande**:

- 1. Perché investire nel nucleare ha un ruolo chiave nella transizione energetica?**
- 2. Quali sono le criticità legate agli investimenti in questa fonte?**

In sintesi: Il nucleare è oggi la prima fonte di elettricità a basse emissioni in Unione Europea. Tuttavia, la flotta di reattori è piuttosto datata e senza ulteriori investimenti nel nucleare l'UE perderebbe più dell'80% della capacità installata entro il 2040. Secondo la International Energy Agency, anche immaginando di sostituire la capacità nucleare dismessa con energie rinnovabili, nelle economie avanzate ci sarebbe un **aumento di emissioni di 4 miliardi di tonnellate di CO₂ da qui al 2040**, pari a più delle emissioni dell'Unione Europea nel 2019. Una transizione senza nuovi investimenti nel nucleare non sarebbe solo più inquinante, ma anche più costosa, richiedendo **investimenti extra nelle economie avanzate per 340 miliardi di dollari in altre fonti green**. Inoltre, soltanto per rimpiazzare il nucleare in dismissione sarebbe necessario installare nei prossimi 20 anni 5 volte la capacità di eolico e fotovoltaico installata nei 20 precedenti.

A oggi vi sono però **elementi che limitano gli investimenti nel nucleare**. Tra questi, la **difficoltà di ottenere il capitale necessario ad un prezzo competitivo** e la **complessità tecnica e regolatoria della costruzione di nuovi impianti**. Per questo motivo, **estendere la vita operativa degli impianti esistenti è un'opzione estremamente competitiva** dal punto di vista economico e va sfruttata a pieno. Guardando agli sviluppi futuri, la **modularizzazione dei reattori permetterebbe di contenere i costi di sviluppo degli impianti** sfruttando i benefici della produzione in serie e aprendo le porte di altri mercati all'energia nucleare.

A livello **politico**, l'**inserimento del nucleare nella Tassonomia** discussa in precedenza è un elemento fondamentale per **sostenere gli investimenti necessari nell'energia nucleare** e offrire una visione chiara ad industria ed investitori sul come si intende approcciare la transizione energetica.

AUTORI

Questo report è stato scritto dal Think-Tank Tortuga.

In particolare, ha partecipato alla sua stesura:

Elia Bidut

Tortuga
Senior Fellow

In qualità di collaboratore esterno, ha lavorato al report:

Luca Bertoni

MSc in Energy science
University of Utrecht

Contatti

Questo report è stato scritto dal [think tank Tortuga](#).

Il primo think-tank italiano di studenti, ricercatori e professionisti del mondo dell'economia e delle scienze sociali.

Al servizio di istituzioni e policy-makers per creare un'Italia migliore.

È possibile contattarci tramite la nostra mail info@tortugaecon.it, e seguire le nostre attività sui canali social.



facebook.com/tortugaecon



[@Tortugaecon](https://twitter.com/Tortugaecon)



linkedin.com/company/tortugaecon



[@Tortugaecon](https://www.instagram.com/Tortugaecon)



[Tortuga Channel](#)



www.tortugaecon.eu

