



Giunte e Commissioni

RESOCONTO STENOGRAFICO

n. 4

N.B. I resoconti stenografici delle sedute di ciascuna indagine conoscitiva seguono una numerazione indipendente.

8^a COMMISSIONE PERMANENTE (Ambiente, transizione ecologica, energia, lavori pubblici, comunicazioni, innovazione tecnologica)

INDAGINE CONOSCITIVA IN MATERIA DI ENERGIA
PRODOTTA MEDIANTE FUSIONE NUCLEARE

107^a seduta: martedì 9 aprile 2024

Presidenza del presidente FAZZONE

INDICE**Audizione di rappresentanti di ENI S.p.A. e EDISON S.p.A.**

PRESIDENTE	Pag. 3, 8, 9 e <i>passim</i>	<i>FERRAZZA</i>	Pag. 3, 8, 9
POTENTI (<i>LSP-PSd'Az</i>)	8, 9, 17	* <i>MOTTURA</i>	10, 17, 18
SIRONI (<i>M5S</i>)	8		
TREVISI (<i>M5S</i>)	18		

N.B. L'asterisco accanto al nome riportato nell'indice della seduta indica che gli interventi sono stati rivisti dagli oratori

Sigle dei Gruppi parlamentari: Civici d'Italia-Noi Moderati (UDC-Coraggio Italia-Noi con l'Italia-Italia al Centro)-MAIE; Cd'I-NM (UDC-CI-NcI-IaC)-MAIE; Forza Italia-Berlusconi Presidente-PPE: FI-BP-PPE; Fratelli d'Italia: FdI; Italia Viva-Il Centro-Renew Europe: IV-C-RE; Lega Salvini Premier-Partito Sardo d'Azione: LSP-PSd'Az; Movimento 5 Stelle: M5S; Partito Democratico-Italia Democratica e Progressista: PD-IDP; Per le Autonomie (SVP-PATT, Campobase): Aut (SVP-PATT, Cb); Misto: Misto; Misto-ALLEANZA VERDI E SINISTRA: Misto-AVS; Misto-Azione-Renew Europe: Misto-Az-RE.

Intervengono, ai sensi dell'articolo 48 del Regolamento, per ENI S.p.A. Francesca Ferrazza, responsabile fusione magnetica, Alessandro Sabbini, responsabile rapporti istituzionali centrali, Elena Cesca, rapporti istituzionali centrali – responsabile area natural resources e area TECH, e Edoardo Fiorentini, responsabile iniziative di sviluppo della fusione magnetica; per EDISON S.p.A. Lorenzo Mottura, executive vice president divisione strategy, corporate development & innovation, Simone Nisi, direttore affari istituzionali, e Francesco Chierchia, responsabile affari istituzionali Italia.

I lavori hanno inizio alle ore 13,05.

SULLA PUBBLICITÀ DEI LAVORI

PRESIDENTE. Comunico che, ai sensi dell'articolo 33, comma 4, del Regolamento del Senato, è stata richiesta l'attivazione dell'impianto audiovisivo a circuito chiuso, nonché la trasmissione televisiva sui canali *web* e satellitare del Senato della Repubblica, e che la Presidenza ha fatto preventivamente conoscere il proprio assenso. Poiché non vi sono osservazioni, tale forma di pubblicità è adottata per il prosieguo dei lavori.

Avverto inoltre che, previa autorizzazione del Presidente del Senato, la pubblicità della seduta odierna è assicurata anche attraverso il resoconto stenografico.

PROCEDURE INFORMATIVE

Audizione di rappresentanti di ENI S.p.A. e EDISON S.p.A.

PRESIDENTE. L'ordine del giorno reca il seguito dell'indagine conoscitiva in materia di energia prodotta mediante fusione nucleare, sospesa nella seduta del 26 marzo.

È ora prevista l'audizione di rappresentanti di ENI S.p.A., per la quale sono presenti Francesca Ferrazza, responsabile fusione magnetica, Alessandro Sabbini, responsabile rapporti istituzionali centrali, Elena Cesca, rapporti istituzionali centrali-responsabile area *natural resources* e area *Tech*, e Edoardo Fiorentini, responsabile iniziative di sviluppo della fusione magnetica.

Cedo la parola alla dottoressa Francesca Ferrazza.

FERRAZZA. Signor Presidente, buongiorno a lei, ai gentili senatori e alle persone che ci seguono. Parleremo della parte di sviluppo industriale

della fusione, di cui ci occupiamo. Ho seguito con molto interesse le precedenti audizioni degli stimati colleghi della ricerca, ma anche dell'ENEA e delle associazioni; quindi non ripeterò le cose che sono state già dette, ma vado direttamente a parlare di quello che stiamo vedendo in questo periodo, ovvero l'evoluzione del contesto internazionale per quanto riguarda la fusione, con attività di ricerca e sviluppo, ma più recentemente anche di industrializzazione. Più di cinquanta Paesi sono coinvolti in giro per il mondo e, se parliamo delle macchine a disposizione per l'evoluzione, stiamo parlando di più di centoquaranta macchine, più o meno grandi e più o meno vecchie, con tecnologie diverse. Nella mappa, che non illustrerò, i diversi colori corrispondono alle diverse tecnologie.

Negli ultimi anni c'è stato l'ingresso del settore privato nella fusione, che per decenni è stata fondamentale appannaggio della ricerca pubblica e dell'accademia, con una grande spinta evolutiva e di innovazione. L'ingresso dei privati, grazie al consolidamento di alcuni risultati scientifici e alle nuove tecnologie messe in campo, ha portato negli ultimi anni a una notevolissima crescita di attori. Ce ne sono più di quaranta, alcuni dei quali sono emersi negli ultimi tre anni, e venticinque di questi hanno dei programmi sfidanti per accorciare e per accelerare la *roadmap* di sviluppo rispetto a quanto previsto dalle *roadmap* internazionali di base accademica. Di fatto sono stati investiti più di 6 miliardi di dollari, di cui circa la metà negli ultimi tre anni, quindi l'evoluzione è veramente molto forte. È nata un'associazione, la Fusion Industry Association, che include le quarantatré aziende coinvolte e ottanta membri affiliati, tra cui anche ENI.

Non voglio entrare nel dettaglio della tecnologia, però sono tre le grandi categorie di tecnologie in fase di sviluppo. Come vedete, qui in basso ci sono i loghi delle aziende più rappresentative di ciascuna di queste tre tecnologie. Sul lato sinistro c'è quella che è sicuramente la tecnologia più sviluppata, quella a confinamento magnetico, di cui avrete sentito parlare nelle altre audizioni e che riguarda per esempio ITER, il grande esperimento scientifico in atto in Francia, ma anche DTT, che è invece un esperimento italiano (anche se finanziato dall'Europa), e poi delle *startup* importanti, come per esempio Commonwealth Fusion Systems, che è l'azienda in cui ha investito ENI. Dal lato opposto c'è il confinamento inerziale; confinamento significa tenere insieme i nuclei, in modo che possano fondere. Di confinamento inerziale avrete sentito parlare sulla stampa, per l'esperimento, che è andato a buon fine in due riprese (dicembre 2022 e luglio 2023), al Lawrence Livermore National Laboratory, in California, dove una grande quantità di *laser* (192) hanno provocato la reazione di fusione, con un guadagno netto di plasma, ma non di macchina. Sono comunque tecnologie in fase di sviluppo, che hanno una certa fortuna anche in Europa. C'è poi una parte intermedia, con alcune tecnologie e aziende in fase di sviluppo.

Per quello che riguarda ENI, abbiamo inserito la fusione nella nostra strategia di lungo termine, perché siamo convinti che la *roadmap* accelerata proposta dalla *startup* in cui abbiamo investito possa portare la fu-

sione a confinamento magnetico ad essere un protagonista del *mix* energetico a partire dai primi anni del 2030, chiaramente con una forchetta di incertezza, perché la parte tecnologica è adesso in atto per essere dimostrata. Quello su cui puntiamo è lo sviluppo di un impianto a fusione compatto (riportandomi a quello che dicevo inizialmente), perché la scienza è nota – almeno a grandi linee, per il lavoro che è stato fatto – ma le nuove tecnologie permettono di compattare i reattori e quindi di realizzarli in tempi più stretti rispetto a quanto si sia fatto fino a adesso, con dei costi più contenuti. Questa è la nostra *roadmap* sul *mix* energetico decarbonizzato (vedete che c'è anche la fusione).

Ci stiamo muovendo su tre grandi temi. In primo luogo c'è lo sviluppo tecnologico, di cui chiaramente c'è ancora bisogno, perché occorre dimostrare che una centrale a fusione può produrre più energia di quella che consuma per tenere il plasma caldo, i magneti freddi e tutto il resto. In secondo luogo c'è lo sviluppo industriale, che è importantissimo perché poi guiderà effettivamente la capacità della fusione di entrare nel *mix* energetico. Infine c'è lo sviluppo commerciale. Per realizzare questo abbiamo tre pilastri. Come ho detto, abbiamo investito in uno *spin-off* dell'MIT, che segue la filosofia di una centrale compatta che utilizza alti campi magnetici, grazie a dei materiali innovativi che adesso sono in produzione. C'è inoltre un apporto importante da una macchina in costruzione che si chiama DTT. Si tratta di una macchina sperimentale, frutto di una *joint venture* in cui ENEA ha il 70 per cento, ENI il 25 per cento e il resto è diviso tra università e centri di ricerca, tutti molto competenti (cito il consorzio RFX, il CNR, l'INFN, il consorzio CREATE, l'Università della Tuscia, il Politecnico di Torino, la Bicocca, Tor Vergata, quindi abbiamo veramente delle eccellenze italiane). Nel DTT sono coinvolte anche aziende italiane per le forniture. Questo è vero, in realtà, anche per quello che riguarda il CFS; la struttura italiana di produzione di componenti critici e specifici di alta qualità è estremamente importante. Abbiamo infine delle collaborazioni con università e centri di ricerca anche indipendentemente dal DTT, per lo sviluppo di componenti che non entrano in quel progetto.

La *roadmap* che ci siamo dati è quella di supportare lo sviluppo industriale di questa tecnologia, innovativa nei componenti, ma non nella filosofia, per arrivare alla metà degli anni 2020 (quindi tra qualche anno) alla dimostrazione di energia netta positiva. La macchina è in costruzione, la *hall* è già completata, i componenti critici sono sulle navi o sugli aerei e sono in fase di *shipping* sul sito; ogni volta che ci andiamo, il panorama cambia molto. Si tratta della macchina moderna in fase di costruzione più avanzata che abbiamo in questo momento. Stiamo parlando veramente di un traguardo. Il progetto si basa su *milestone* verificate: prima il magnete e poi la macchina tecnologica. Il passo successivo ovviamente è la realizzazione della macchina industriale, connessa alla rete, che prevediamo di ottenere nei primi anni 2030. Si tratta di un'accelerazione notevolissima rispetto a quanto è noto nelle *roadmap* internazionali, soprattutto quella europea. Non che non abbia creato qualche

perplexità, però di fatto al momento tutte le *milestone* che abbiamo annunciato sono state realizzate o sono in fase di realizzazione. Questo ha contribuito alla nuova energia e all'ingresso di altri privati.

Oltre a seguire queste fasi, siamo anche coinvolti direttamente, attraverso progetti e attraverso il contributo dell'accademia (sia l'MIT che quella italiana) e delle aziende italiane. Ricordo con piacere che molti dei componenti critici della macchina SPARC (si chiama così il primo dimostratore tecnologico) vengono dall'Italia; questo è estremamente importante, anche per sostenere un sistema che ha molto bisogno di componentistica tecnologica di alto livello, che in Italia si sa fare. Non ho detto molto del DTT (*Divertor Tokamak Test*): è un esperimento che contribuirà alla capacità di gestione dell'enorme quantità di calore che si genera in una macchina *Tokamak* (ricordo che le temperature di funzionamento sono veramente molto alte). Anche qui c'è uno sforzo italiano, con delle connessioni europee molto forti (Eurofusion è un finanziatore) e con un comitato tecnico-scientifico internazionale di grande rilievo. L'impianto tecnologico è stato pensato e studiato principalmente da ENEA, però il contributo di tutte le altre università e componenti è stato estremamente importante.

Qui faccio invece l'esempio di una collaborazione a *network* che abbiamo. Il mondo della fusione è molto complesso tecnologicamente e comprende molte componenti. Questo è esemplificativo della collaborazione con il CNR, con cui abbiamo un centro di ricerca congiunto, che ha messo in connessione diversi istituti su diversi temi: i materiali, il plasma, i sistemi di controllo e i superconduttori avanzati. C'è stato uno sviluppo delle competenze locali, anche attraverso cicli di dottorati e quindi la formazione di personale. Per lo sviluppo di un settore innovativo come quello della fusione, dal punto di vista industriale, c'è bisogno di competenze molto forti e molto particolari; per questo ci vuole una base universitaria di riferimento. La parte *people* è importante almeno quanto la parte sviluppo e tecnologia; se puntiamo alla crescita forte di un settore, c'è bisogno dell'apporto di tutte le competenze. Ribadisco l'importanza della *supply chain*, ovvero della capacità delle industrie (piccole e medie imprese) di fornire componentistica di grande livello, nonché l'importanza dei centri di ricerca e delle università italiane, che sono *leader* e sono tra i più avanzati in questo settore.

Noi, come ENI, siamo una società di energia, quindi integriamo queste competenze e siamo al centro di questo ecosistema. Ci fa piacere esserlo, perché vogliamo che questo sistema funzioni nel suo complesso. Il substrato è un terreno molto favorevole, ma naturalmente c'è bisogno di molta cooperazione, nazionale e internazionale, perché le sfide aperte nel campo della fusione – ne avrete sentito parlare anche dagli altri stimati colleghi che mi hanno preceduto – sono ancora molto forti, sia dal punto di vista tecnologico, ma anche dal punto di vista di avere a disposizione un contesto stabile e prevedibile, cioè la parte normativa. Quest'ultima è estremamente importante, perché per la fusione c'è bisogno, a nostro avviso ma non soltanto, di un regolamento specifico. Credo che questo sia

stato accennato anche da altri colleghi in precedenza. Noi siamo forti sostenitori di questo aspetto, che è estremamente importante; abbiamo anche quantificato, in tempi e costi, una regolamentazione più agile dedicata di fatto alla fusione.

Ci sono già degli esempi virtuosi o parzialmente virtuosi: gli Stati Uniti e il Regno Unito si sono dotati sia di una strategia sulla fusione, che hanno già emesso, sia di un percorso normativo e di una regolamentazione dedicata, in particolare assimilando le centrali a fusione agli acceleratori di particelle. Questo in Italia è già parzialmente possibile, perché il DTT, per esempio, è stato licenziato come un acceleratore di particelle; però non ha tutto il ciclo completo, per cui c'è ancora da fare su questo. Gli Stati Uniti hanno anche annunciato dei finanziamenti, che in parte hanno già elargito, per finanziare una serie di iniziative di stampo industriale. Lo stesso discorso, anche se con le dovute differenze, vale per il Regno Unito, dove c'è una strategia della fusione già emessa, c'è un percorso normativo molto ben curato e approfondito e ci sono dei finanziamenti annunciati o elargiti. Recentemente anche la Germania e il Giappone hanno avviato il loro percorso.

Per noi come industria, anche parlando con gli altri attori (le piccole e medie imprese, la parte accademica e l'intero settore della fusione), è importante mettere insieme questi temi, perché le sfide che ci attendono ancora a livello tecnologico sono effettivamente abbastanza importanti e quindi c'è bisogno del contributo di tutti. Nessun attore riuscirà a fare l'intera industrializzazione e la penetrazione del mercato da solo. Negli ultimi tempi si parla di *partnership* pubblico-private, che sono sicuramente degli strumenti auspicabili, purché lavorino con il meglio del privato e del pubblico, unendo la stabilità del pubblico e la dinamica del privato: questo è un tema molto delicato, perché riguarda anche gli aspetti legislativi. Ci aspettiamo comunque la parte della fusione nel prossimo periodo. Ho dato una tempistica molto sfidante; è chiaro che una vera penetrazione, per avere una presenza significativa, ce la aspettiamo negli anni seguenti. Ci aspettiamo di poter inserire la fusione nel PNIEC; ci stiamo lavorando anche all'interno della piattaforma sul nucleare sostenibile del ministro Pichetto Fratin, con tutti i colleghi e con la gestione di ENEA e di RSE. Direi che il lavoro sta procedendo molto bene, proprio su questo tipo di indicazioni; ringrazio i coordinatori e tutti i colleghi che vi stanno contribuendo. Per noi questi messaggi sono molto importanti. L'industria è pronta a fare la sua parte, però ci vogliono tutte le forze e tutti i contributi disponibili. Noi abbiamo puntato sulla tecnologia più matura, che pensiamo sia quella che possa arrivare prima (ne abbiamo anche la dimostrazione). Ce ne saranno sicuramente altre a disposizione, perché ci sono varie proposte in Europa, anche da parte di italiani. Questo è un po' l'inizio. Abbiamo ritenuto importante darci dei *target* molto sfidanti, perché questo permetterà e sta permettendo alle industrie di svilupparsi, proprio per essere un attore nel campo dell'energia.

PRESIDENTE. Lascio la parola ai colleghi che intendono fare domande.

SIRONI (M5S). Signor Presidente, ringrazio la dottoressa Ferrazza, che ci ha dato delle speranze; però nelle ultime battute secondo me è mancato un dato prognostico. Lei diceva che entro il 2030 la *milestone* prevede che sia pronta la macchina, ma non ha dato uno spazio temporale per la fase successiva, quella di messa a terra, di divulgazione e di funzionamento della fonte energetica. Volendo pensare alla pianificazione delle nostre risorse energetiche, sarebbe utile avere un'idea di quanto tempo ci vorrà perché questa cosa funzioni effettivamente e sia divulgata.

PRESIDENTE. È stato annunciato prima che lei entrasse, senatrice Sironi. C'era un prospetto in cui si faceva riferimento ai primi anni dopo il 2030. Cedo comunque la parola alla dottoressa Ferrazza.

FERRAZZA. Noi abbiamo dato il *target* della prima centrale, che è già prevista ed è in fase di progettazione. Poi chiaramente ci sarà un periodo di apprendimento; non pensiamo di farne un milione subito. Ci sarà una curva di penetrazione, che stiamo modellando, per cui diverse centrali potranno essere realizzate in Italia a partire dalla seconda metà degli anni Trenta.

POTENTI (LSP-PSd'Az). Signor Presidente, la mia domanda è volta a circoscrivere quelle che potrebbero essere le prime azioni in ambito normativo, dato che il nostro Paese sta sensibilizzando l'opinione pubblica, attraverso delle iniziative che il Governo ha manifestato interesse a voler intraprendere, per ritornare al nucleare. Dovremo anzitutto adeguare il nostro *corpus* normativo a un ritorno allo sfruttamento dell'energia nucleare, anche partendo da quelle che potranno essere delle opportunità di ricerca e di sviluppo (penso alle attività universitarie, collegate a realtà industriali che vogliano approfondire questo aspetto). Volevo sapere quali potrebbero essere, secondo il vostro punto di vista tecnico, i primi passaggi utili a favorire non tanto e solo il ritorno genericamente al nucleare, ma anche quale potrebbe essere la necessità di aprire anche lo spazio al nucleare da fusione e quali possono essere le differenze che i due campi, per ciò che può interessare il Parlamento, potrebbero avere nell'ambito normativo.

PRESIDENTE. Le risponderà la dottoressa, ma credo che le differenze stiano nel fatto che l'energia da fusione ha sistemi totalmente diversi, quindi non c'è possibilità di esplosione; sono diverse attività e sono totalmente differenti da quelle a fissione, quindi non creano stati di pericolosità. Basta pensare, almeno da quello che si legge, che se si verifica qualcosa all'interno non è previsto neanche l'allontanamento dagli stessi stabili. Lascio comunque la parola alla dottoressa Ferrazza per la risposta.

FERRAZZA. Signor Presidente, mi aggancio a quello che ha detto perché effettivamente sono sistemi che funzionano diversamente. Nel caso della fusione un'esplosione non è possibile: di fatto se non ci sono le condizioni di fusione, la macchina si spegne; è per questo che è così difficile realizzarla. Pertanto i regolamenti che servono per una macchina a fusione sono necessariamente diversi. Ci sono già degli esempi negli Stati Uniti e nel Regno Unito di regolamenti che sono stati redatti facendo analisi di rischio, ingaggiando tutti gli *stakeholder*. Essendo in contatto con loro, siamo pronti a favorire anche contatti con le amministrazioni che li hanno prodotti, perché direi che vale la pena partire da quanto già fatto. Fondamentalmente i regolamenti sono assimilabili a quelli degli acceleratori di particelle; sono quindi strumenti ad alta energia con le loro caratteristiche, che però non sono le stesse e non presentano gli stessi rischi della fissione, tant'è vero che ci vogliono due regolamenti separati.

PRESIDENTE. Ringrazio la dottoressa Ferrazza e vorrei assicurare il collega dicendo che su quest'attività normativa differenziata questa Presidenza già si è attivata: stiamo attendendo dall'Ufficio studi dei dati che riguardano gli Stati Uniti; abbiamo chiesto anche con riferimento al Regno Unito la possibilità di avere questa legislazione differenziata e semplificata rispetto alla diversa pericolosità di fusione e fissione. Pertanto, quando ci arriverà, sarà messa a disposizione.

POTENTI (LSP-PSd'Az). Signor Presidente, non ho diritto di replica ma vorrei segnalare un caso che penso sia a vostra conoscenza. In Sicilia, l'Università di Catania o di Palermo (non ricordo precisamente), facendo delle attività di ricerca nell'ambito del nucleare da fissione, si trova esposta a verifiche su un impianto in miniatura (mi sembra da 14 watt, se non sbaglio) che simula una reazione di fissione, a cui vengono applicate le stesse norme che si applicano a una centrale di altre dimensioni. Dobbiamo aggiornare il nostro *corpus* normativo.

PRESIDENTE. È corretto. Vorrei solo dire che il sistema a fusione lavora principalmente con l'acqua marina e col trizio che si ricava all'interno della macchina stessa; questo è l'unico elemento che ha una piccola possibilità di inquinamento, ma è delimitato. Una delle difficoltà attuali è proprio quella di trovare la resistenza dei materiali, perché la separazione dell'atomo, nella velocità e nel calore che produce il plasma, ancora rovina il materiale. Sembra però che anche su questo ci siano delle novità importanti e si stiano trovando delle soluzioni. Questo sembra affermare la scienza, staremo a vedere.

FERRAZZA. Signor Presidente, è proprio così. La caratteristica degli impianti a confinamento magnetico, quindi quelli più avanzati, è proprio quella di avere delle temperature estremamente elevate, quindi un plasma, un gas ionizzato estremamente caldo all'interno. Pertanto i materiali non devono resistere a quelle temperature, perché con il confinamento magne-

tico si fa in modo che il plasma non tocchi le pareti, però ci sono dei neutroni perché escono dalla macchina. Tutti questi elementi vanno quindi tenuti in considerazione, ma ci sono già delle esperienze, perché per esempio il *Joint European Torus* (JET) in Inghilterra, che era una macchina europea fino alla *Brexit*, ha dato quasi quarant'anni di esperimenti e di esperienza in questo campo, utilizzando anche il trizio, oltre che il deuterio. Su quell'esperienza si è costruito molto, come su altri *Tokamak* in giro per il mondo: più di centoquaranta significa avere tanti dati.

PRESIDENTE. Ringraziamo la dottoressa Ferrazza e i suoi collaboratori per le informazioni importanti che ci hanno dato anche rispetto all'impegno diretto di una società italiana e dello Stato in questo percorso importante che noi tutti ci auguriamo possa arrivare in sicurezza il prima possibile.

L'ordine del giorno reca ora l'audizione di rappresentanti di Edison Spa, per la quale sono presenti il vice presidente Lorenzo Mottura, Simone Nisi, direttore affari istituzionali, e Francesco Chierchia, responsabile affari istituzionali Italia. Ringraziando i nostri ospiti per la loro presenza, cedo la parola al dottor Mottura.

MOTTURA. Signor Presidente, onorevoli senatori della Commissione, vi ringrazio per l'invito. Edison sta investendo attivamente sulla transizione energetica e sulla sicurezza energetica del nostro Paese; lavoriamo con i clienti finali nel loro percorso di *decarbonation*, ma stiamo anche lavorando su tutte le tecnologie di generazione elettrica che ci possono accompagnare nel percorso di transizione. All'interno di questo ambito stiamo analizzando, con molta attenzione, tutte le tecnologie nucleari, proprio a supporto del raggiungimento degli obiettivi che ci siamo dati al 2050.

La fusione è, sostanzialmente, una tecnologia che di fatto imita quello che succede nel Sole, cioè la fusione di due isotopi di idrogeno, per produrre una grande quantità di energia. Questa tecnologia è in fase di studio dagli anni Quaranta del secolo scorso, ad oggi abbiamo delle reazioni controllate in laboratorio, ma non esiste realmente ancora un'applicazione commerciale. Tuttavia la fusione potrà rivoluzionare il settore energetico, perché è una tecnologia che produce energia a zero emissioni, pochi rifiuti, ed è una reazione ad alta intensità energetica. Tuttavia, gli ostacoli scientifici e tecnici sul percorso di sviluppo di questa tecnologia sono ancora enormi e sono relativi soprattutto al controllo e al mantenimento delle condizioni di fusione, da una parte, e, dall'altra, allo sviluppo di un processo, di una tecnologia che abbia una resa energetica interessante da un punto di vista economico. Questi ostacoli vanno rimossi prima di pensare ad uno sviluppo su base commerciale di questa tecnologia.

In estrema sintesi, la fusione prende come *input* due isotopi dell'idrogeno: il deuterio e il trizio. Il primo è presente in natura in piccole

quantità, disciolto per esempio nell'acqua, mentre il trizio è un elemento instabile che decade molto rapidamente e che deve essere prodotto. Nel processo di fusione il trizio è prodotto tramite una scissione nucleare del litio. Sostanzialmente, in ingresso abbiamo deuterio e litio; il processo di fusione viene fatto con il deuterio e il trizio e avviene a temperatura o a pressioni particolarmente elevate. Vengono fatti collidere gli isotopi dell'idrogeno, si fondono, producono una grande quantità di energia e come sottoprodotti producono l'elio, dalla fusione dei due isotopi, e una grande quantità di neutroni, che sono poi fondamentali per alimentare il processo di produzione del trizio tramite la scissione del litio. L'energia termica che viene prodotta viene poi convertita in energia elettrica.

Esistono sostanzialmente diverse famiglie di tecnologie in fase di studio al mondo, sia con istituti di ricerca che con operatori privati che stanno investendo; le abbiamo raggruppate in quattro principali tecnologie, la prima delle quali è quella che sembrerebbe essere più promettente, cioè quella del confinamento magnetico. In sostanza, il combustibile, quindi il deuterio e il trizio, vengono confinati magneticamente in un toroide che si chiama *Tokamak* e tramite il riscaldamento si avvia il processo di fusione. Questa è la tecnologia più avanzata, la maturità ha un *Technology readiness level* (TRL) di quattro-cinque su una scala che arriva a nove, il che vuol dire che stiamo parlando di una tecnologia che è nella fase di preparazione di un primo dimostratore di taglia significativa.

Al riguardo cito, tra le varie iniziative, due in particolare: una è quella dell'International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER), un percorso che dovrebbe portare al 2050 ad avere il primo dimostratore, che non a caso si chiamerà Demo e che dovrà dimostrare la fattibilità del processo tecnologico e la stabilità del processo di fusione con una resa energetica superiore ad uno. Trentacinque Nazioni stanno lavorando al progetto e hanno già investito più di 15 miliardi di euro. L'altra società che vale la pena identificare è la Commonwealth Fusion Systems, che è uno *spin-off* del Massachusetts Institute of Technology (MIT); si tratta di un'iniziativa privata che ha già raccolto più di 3 miliardi di dollari e che recentemente ha fatto un passo avanti molto importante, perché ha sviluppato un magnete che serve per il confinamento magnetico del plasma che è un superconduttore e funziona a temperature più alte rispetto a quelle degli altri magneti e quindi può essere realizzato in dimensioni più piccole.

Tra le altre tecnologie va menzionata la fusione di un *target* magnetizzato, in cui una sfera in questo caso di piombo e litio è in rotazione magnetizzata e l'innesco della fusione avviene per pressione del contenitore esterno. Vi è poi la tecnologia della *fields reverse configuration*, in cui il combustibile viene accelerato e magneticamente viene avvolto in un anello, all'interno del quale avviene poi la fusione. In ultimo, c'è la fusione a confinamento inerziale, dove un *target*, un proiettile, viene colpito da un raggio *laser* ad alta intensità, si creano le condizioni di fusione e da qui origina la produzione di energia. Come vedete, guardando la scala

del TRL, mentre la prima è sulla fase di *demonstration*, le ultime sono ancora a livello di *basic research*.

Abbiamo detto che si tratta di una tecnologia con grandi potenzialità, ma anche con sfide tecniche e scientifiche importanti. Quanto alle potenzialità, prima di tutto utilizza combustibili disponibili e abbondanti in natura, cioè il deuterio e il litio. È una tecnologia sicura, che produce energia costante e con un processo altamente energetico; ha una ridotta produzione di scorie e, come tutte le tecnologie nucleari, in realtà produce energia senza emettere gas climalteranti. Queste sono le potenzialità. Di fronte a questo abbiamo delle sfide ancora molto importanti, la prima delle quali concerne il controllo della stabilità del plasma. Stiamo parlando di un plasma che ha una temperatura dieci volte superiore a quella presente all'interno del Sole e la stabilità di questo flusso magnetico è ancora oggetto di dimostrazione.

La seconda sfida, molto importante, è quella di sviluppare materiali in grado di contenere il plasma, che non è a contatto con le pareti, ma queste, oltre ad essere ad alta temperatura, sono bombardate da una quantità significativa di neutroni che per natura non possono essere contenuti magneticamente; pertanto la resistenza nel tempo al flusso neutronico e alle alte temperature richiede lo sviluppo di materiali che oggi sono in fase di ricerca.

Vi è poi il tema dell'autoproduzione del trizio. Abbiamo visto che il trizio decade rapidamente, quindi deve essere prodotto, ma per farlo ha bisogno del flusso neutronico e questo processo deve ancora essere messo a punto.

Infine, uno degli elementi più importanti è quello di riuscire ad industrializzare una soluzione che abbia una produzione di energia tale da renderla economicamente sostenibile. Serve una quantità di energia enorme per confinare il plasma, bisogna produrne almeno dieci volte tanto per poter essere a zero da un punto di vista economico e commercialmente almeno venti volte tanto per poter avere una soluzione adottabile.

La fusione ha quindi grandi potenzialità, è fondamentale continuare ad investire su di essa, ma richiede un tempo ad oggi ignoto e quindi, pensando ai nostri orizzonti e al *target* che ci siamo dati al 2050, se dovessimo contare unicamente sulla fusione come compagna delle energie rinnovabili, ci prenderemmo un rischio significativo. Dunque, se guardiamo al panorama delle tecnologie oggi disponibili, la gran parte delle tecnologie nucleari e delle centrali a fissione nucleare sono di seconda generazione, a livello mondiale stiamo installando le centrali di terza generazione (ce ne sono già tante in Cina e alcune in Europa), tuttavia la frontiera tecnologica porta ad un nucleare a fissione – quindi con la tecnologia attuale, nota e disponibile – di piccola taglia. Ciò significa ridurre la scala e mi concentrerò su questo per far vedere cosa significa dal punto di vista della risoluzione di alcuni dei problemi che oggi riguardano lo sviluppo delle grandi centrali. Questi reattori di piccola taglia, chiamati *small modular reactor* (SMR), che verosimilmente saranno disponibili dal 2030 (ci sono più di ottanta progetti in giro per il mondo),

saranno poi seguiti dalla quarta generazione, i cosiddetti *advanced modular reactor* (AMR), che mutueranno il concetto della modularità e della piccola taglia, ma andranno ad agire su un diverso processo di fissione più energetico, che quindi sarà più efficiente e che dovrebbe consentire anche di bruciare le scorie, tra cui quelle dei reattori precedenti. Nel panorama tecnologico arriverà anche la fusione verosimilmente tra il 2040-2050; questo lo vedremo perché le sfide tecnologiche sono ancora tante.

Se vogliamo contribuire agli obiettivi di *decarbonation* al 2050 e vogliamo arrivare alla neutralità carbonica, non possiamo aspettare: dobbiamo sviluppare il nucleare fin da subito, appena possibile, in una logica di staffetta tecnologica. Partiamo lavorando sulla fissione e quando sarà disponibile anche la fusione in un portafoglio tecnologico sfrutteremo anche quella; facendo questo, possiamo – e lo vedremo – dare delle ricadute molto positive sulla *supply chain* nucleare italiana che, nonostante tutto, è rimasta attiva dopo il 1986.

Perché il nucleare potrebbe e può dare un contributo alla transizione energetica? Abbiamo fatto un'analisi di scenario, confrontandone due possibili: il primo era lo scenario che l'Italia si è data nel 2021 come percorso di *decarbonation*, cioè un percorso cento per cento rinnovabili al 2050. Le rinnovabili sono una fonte di energia verde, ma non programmabile, quindi producono quando ci sono le condizioni meteo (quando c'è il vento, quando c'è il sole ossia nella parte centrale della giornata), ma non producono quando in realtà c'è il picco della domanda elettrica. Quindi il *match* tra domanda e produzione deve essere fatto con dei sistemi di accumulo. Inoltre, le rinnovabili sono in gran parte nel Sud Italia (pensiamo ai grandi impianti di eolico *offshore* che potrebbero essere realizzati, a tutto il solare, alla gran parte dell'eolico nel Sud Italia), mentre i due terzi della domanda elettrica sono nel Nord Italia. Pertanto, uno scenario con il cento per cento di energia prodotta da fonti rinnovabili comporta sostanzialmente grandi investimenti in stoccaggio e trasmissione di energia tra il Sud e il Nord Italia e, poiché per diversi giorni comunque le rinnovabili possono non essere disponibili, anche un investimento in *surplus* di capacità. Se invece guardiamo a quello che può essere il contributo della tecnologia del nuovo nucleare e prendiamo per esempio gli *small modular reactor* (SMR) e poi gli *advanced modular reactor* (quando arriveranno), notiamo che sono programmabili, possono essere posizionati vicino ai distretti industriali, cioè vicino a dove c'è il grosso della domanda elettrica e questo riduce notevolmente gli investimenti di sistema.

Pensando di realizzare un primo SMR all'inizio degli anni Trenta, considerata la tempistica per la tecnologia a livello mondiale, e ipotizzando tra il 2035 e il 2050 la realizzazione in media di un impianto all'anno, il contributo nella generazione elettrica rispetto al fabbisogno energetico del 2050 (che è quasi raddoppiato rispetto a quello previsto nel 2030) sarà del 10 per cento. Iniziando quindi nel 2030 a sviluppare il nucleare con la prima tecnologia disponibile, arriveremo a contribuire nel percorso di *decarbonation* per il 10 per cento della domanda elettrica.

Ciò vuol dire che lo scenario ottimizzato porta all'80 per cento di rinnovabili. Ne deriva, come messaggio fondamentale, che le rinnovabili continueranno a giocare un ruolo chiave nella transizione energetica. Il 10 per cento potrà essere coperto dal nucleare, il rimanente 10 per cento, non essendoci oggi alternative, potrà essere coperto dalla produzione a gas decarbonizzata. Il gas farà perciò ancora da ponte fino al 2050, in attesa che il nucleare lo sostituisca progressivamente. La stima preliminare degli ordini di grandezza della riduzione dei costi di sistema tra uno scenario che prevede il cento per cento di rinnovabili e lo scenario ottimizzato che vi ho rappresentato è pari a 400 miliardi di euro in meno di costi di investimento in quindici anni, tra il 2035 e il 2050. Ciò per dire che lo scenario che prevede il cento per cento di rinnovabili non è fattibile. Abbiamo bisogno di un'altra tecnologia che sia complementare rispetto alle rinnovabili e questa può essere il nucleare.

Vorrei quindi spiegare cosa sono gli *small modular reactor* (SMR) e come si differenziano dalle grandi centrali. Essi presentano anzitutto una taglia molto più piccola, pari a 300 megawatt. Per darvi un ordine di grandezza, una centrale a gas di quelle che oggi sono in funzione è di 800 megawatt. Stiamo parlando della metà circa di una centrale a gas di quelle attualmente in funzione e di circa un quinto rispetto alle grandi centrali nucleari che si stanno sviluppando in giro per il mondo.

Non è però solo una questione di grandezza perché l'elemento fondamentale è la modularità. Oggi le grandi centrali sono costruite in sito; tutto il materiale viene portato in sito, di giorno si fanno le saldature, di notte le radiografie per verificare che le saldature siano fatte bene e in caso si disfano e si rifanno, finché il tutto non è perfetto.

Con la modularità è possibile sviluppare tutta la componentistica nelle fabbriche della *supply chain* e vedremo che l'Italia può farlo molto bene. Una volta che la componentistica è pronta, viene assemblata in *container* in fabbrica e quindi testata. I *container* vengono portati in sito e poi semplicemente interconnessi, riducendo notevolmente quelli che sono i tempi di costruzione.

Avere una taglia piccola e ridurre i tempi di costruzione comportano un impiego di capitale decisamente minore, rendendo così più competitivo il costo della tecnologia nucleare. Gli SMR sono pensati per una durata di vita di sessant'anni e dotati di sistemi di sicurezza passiva. Ciò vuol dire che se si stacca l'alimentazione elettrica esterna, come accaduto a Fukushima, questi impianti per diversi giorni possono rimanere incontrollati senza che succeda nulla; senza personale fisico e senza connessione con il mondo esterno, per diversi giorni rimane tutto stabile.

La taglia piccola consente anche altre cose molto interessanti che vanno bene soprattutto se guardiamo al sistema Paese Italia, due volte più densamente popolato della Francia. Vuol dire ad esempio che è possibile fare il *repowering* delle centrali a gas o a carbone esistenti. Tutte le centrali a gas arriveranno a fine vita utile tra il 2030 e il 2035; ci troveremo di fronte a un bivio e dovremo decidere se continuare a investire nel gas o iniziare ad investire in una nuova tecnologia.

Gli SMR non producono soltanto energia elettrica, ma anche calore e idrogeno, in maniera più efficiente rispetto all'elettrolisi dell'acqua perché sfruttano il vapore a alta temperatura e quindi il processo è al 25 per cento più efficiente. Ciò vuol dire poter fornire calore industriale e per il teleriscaldamento, ma anche l'idrogeno per i processi *hard to abate*.

L'ultimo aspetto molto importante è che sono modulabili, possono cioè variare in potenza e quindi si possono abbinare in maniera molto efficace alla produzione delle rinnovabili.

Guardando alla *supply chain* italiana, *in primis* c'è Ansaldo nucleare, ma rileviamo la presenza di circa una cinquantina di aziende italiane che, nonostante dal 1986 non si sviluppi più nucleare in Italia, sono delle eccellenze, lavorano per i progetti all'estero in esportazione e in gran parte come *prime contractor*, con *capabilities* riconosciute e significative. Tali aziende stanno lavorando su tutti i progetti industriali europei di sviluppo del nuovo nucleare. Tra l'altro c'è uno studio molto interessante condotto dal Politecnico di Milano che è andato ad esaminare le *capabilities* della *supply chain* italiana, rilevando che, se essa lavorasse in maniera coordinata, potrebbe produrre dai sei agli otto reattori all'anno per *small modular reactor*. C'è quindi una potenzialità significativa.

Il nuovo nucleare, con una tecnologia piccola e la modularità di cui abbiamo parlato, è quindi anche un'occasione per rinforzare e far crescere l'industria nucleare italiana, con un contenuto di ricaduta sul sistema Paese decisamente superiore a quello che è l'acquisto di pale eoliche europee o cinesi o l'acquisto di pannelli fotovoltaici e batterie in Cina. È un'occasione di sviluppo industriale; la fissione permetterà di aver pronta l'industria quando la tecnologia della fusione diventerà economicamente disponibile e installabile anche in Italia.

In sintesi i benefici che il nuovo nucleare può portare all'Italia, partendo dalla fissione e arrivando alla fusione, quando sarà disponibile, saranno la decarbonizzazione del *mix* elettrico in maniera complementare rispetto alle rinnovabili (abbiamo visto che la programmabilità e la modularità sono le due caratteristiche fondamentali) e la riduzione dei costi di sistema, con un numero minore di stoccaggi di energia e di reti. Abbiamo parlato di una riduzione dei costi di sistema pari a circa 400 miliardi di euro in quindici anni. Ricordo altresì la decarbonizzazione della fornitura di calore: potendo mettere questi impianti vicino ai distretti industriali, sarà possibile fornire calore, ma anche idrogeno, per il distretto della ceramica o dell'acciaieria che, da una parte, prevede dei processi che funzionano con forni elettrici, ma dall'altra parte ha bisogno di calore per i processi di laminazione. Contribuiranno altresì alla sicurezza energetica e alla competitività, perché gli SMR contribuiscono a ridurre più rapidamente il fabbisogno di gas e quindi in qualche modo ci accompagnano alla transizione energetica. Le importazioni di gas sono oggi la vera fonte di variabilità e di volatilità del prezzo dell'energia.

Da tener presente che le centrali nucleari hanno un costo di investimento di realizzazione, ma poi il costo del combustibile è nel complesso praticamente irrisorio, stabilizzando così il prezzo dell'energia prodotta.

Infine essi possono contribuire allo sviluppo industriale del sistema Paese valorizzando la *supply chain* e le attuali competenze e contribuendo alla crescita del PIL e del livello occupazionale. Abbiamo fatto una stima preliminare, basandoci soltanto su quei quindici SMR che abbiamo posto dentro lo scenario, dalla quale abbiamo rilevato che il contributo per il PIL sarebbe di 40 miliardi di euro, con la generazione di 40.000 posti di lavoro.

Cosa fare? Quali sono i prossimi passi? Il primo è quello di ricostruire nel più breve tempo possibile il quadro normativo e regolatorio per abilitare il nucleare con la creazione dell'agenzia di sicurezza nazionale.

Sono altresì fondamentali l'istruzione e la formazione. Abbiamo un'università che sforna un numero crescente di ingegneri nucleari; i numeri stanno raddoppiando di anno in anno, perché si tratta di figure ricercate che lavorano in tutto il mondo. Queste figure non basteranno; non possiamo concentrarci solo sulle università, ma lavorare anche sugli istituti tecnici superiori perché serviranno professionalità tecniche quali saldatori e elettrotecnici, che potranno contribuire allo sviluppo del Paese.

È altresì fondamentale avviare la collaborazione con tutte le autorità di sicurezza europee e questo è legato anche all'economicità stessa dello sviluppo del nucleare. I reattori di piccola taglia modulari devono essere *standard* perché la produzione in serie di centrali *standard* abbassa in maniera significativa i costi. Per far questo è fondamentale allineare i requisiti di sicurezza attraverso i vari Stati europei. È un processo che è già in atto: ci sono infatti già quattro o cinque agenzie di sicurezza nazionale che stanno collaborando assieme; tra l'altro, per l'Italia potrebbe essere un grande vantaggio ricostruire il quadro normativo, potendo partire da cosa funziona bene in Europa adattandolo al sistema interno.

Dobbiamo rafforzare le *technical and scientific organizations*. L'ENEA potrà giocare un ruolo importantissimo. È fondamentale altresì supportare le *partnership* a livello europeo perché il nucleare non sarà italiano, ma europeo. Solo a livello di scala europea riusciremo infatti ad avere costi sufficientemente competitivi e valorizzare la potenzialità di *export* del nostro Paese. Ricordo inoltre la SMR Industrial Alliance, che è stata recentemente avviata dalla Commissione europea per favorire l'aggregazione e lo sviluppo di un'industria nucleare degli SMR a livello europeo.

È, in ultimo, fondamentale rafforzare la filiera italiana in un'ottica programmatica. Non siamo di fronte semplicemente a un'opportunità per raggiungere la decarbonizzazione del sistema italiano, ma ad una grande opportunità di industrializzazione, rinforzo e crescita industriale del nostro Paese.

PRESIDENTE. Ringrazio il dottor Mottura per le informazioni che ci ha dato anche rispetto alla fissione, che ha fatto molti passi avanti rispetto al passato. Ricordo che oggi siamo qui per parlare esclusivamente di fusione, perché stiamo facendo un'indagine conoscitiva sulle reali con-

dizioni di sviluppo della fusione nucleare. La fissione aprirà un dibattito successivo.

POTENTI (*LSP-PSd'Az*). Signor Presidente, faccio i complimenti al nostro audito perché ha dato oggettiva dimostrazione di pragmatismo su un problema che sarà propedeutico al raggiungimento della fusione. Al riguardo vorrei capire se sia stato preventivamente valutato quale potrà essere l'impatto in termini di esigenze. Lei, dottor Mottura, parlava di formazione e di presenza sul territorio di numerose aziende che già lavorano sul tema del nucleare. Le aziende più grandi stanno operando all'estero su questo campo nell'ambito dei gruppi di ricerca. Vorrei sapere quanto potranno eventualmente essere necessarie delle specializzazioni o delle diverse allocazioni di sedi industriali nelle quali sviluppare queste future progettualità di cui hanno parlato prima di lei i rappresentanti di ENI, con l'esigenza di iniziative che possano essere supportate da consistenti contributi economici.

Vorrei capire quale potrà essere il peso, all'interno del sistema nucleare, di questo successivo passaggio rappresentato dalla fusione.

MOTTURA. Da un punto di vista industriale è chiaro che la fusione richiederà degli sviluppi significativi. È una tecnologia che richiede un'estrema precisione e in questo l'Italia è all'avanguardia per quanto riguarda la produzione meccanica. Ci sono già diverse aziende (Simic, Ansaldo Nucleare, Walter Tosto, ma anche tante altre) che già oggi stanno lavorando all'interno del progetto ITER, contribuendo in maniera significativa. Una buona percentuale dell'attività svolta per il progetto ITER sia realizzata da aziende italiane. Oggi le produzioni, che sono realizzate su misura e non su scala industriale, richiedono grande precisione. La grande capacità italiana di essere flessibile e di produrre quello che serve è un punto di vantaggio importante.

Ragionando però non solo sull'aspetto della ricerca, ma sul contributo che la fusione potrà dare al sistema energetico, bisognerà passare da quella che è una produzione di nicchia a una produzione su scala; occorrerà comprendere se varrà anche per la fusione il concetto della modularità e quindi se si adatterà bene a quello che è il sistema italiano, che si basa su distretti industriali, o se sarà più un tema da sviluppo di grande industria, con investimenti concentrati e la creazione di campioni nazionali e industriali.

Credo sia un po' presto per dirlo, anche perché al mondo oggi sono due le strade che vengono percorse. La prima strada è quella dei reattori a fusione di grande taglia, con investimenti veramente ingenti, che rendono complicata la realizzazione di un campione nazionale. Se invece la ricerca va avanti e l'iniziativa privata porterà reattori di taglia più piccola, questa seconda strada potrà adattarsi meglio a quello che è il substrato industriale italiano. Non voglio parlare di fissione, ma se aspettiamo la fusione per sviluppare l'industria, sarà troppo tardi. Oggi è la finestra di opportunità per iniziare a sviluppare quella che è la nostra *supply chain*

nucleare; allenarci sulla fissione ci permetterà di essere pronti poi per la fusione.

TREVISI (*M5S*). Signor Presidente, per quanto riguarda i piccoli reattori a fusione i rappresentanti di ENI si sono mostrati più ottimisti, parlando addirittura di una decina d'anni, che è una proiezione che mi ha sorpreso. Anche noi per ricostruire un quadro normativo dobbiamo far capire alle persone che ci può essere un nucleare pulito e sicuro. Spesso infatti il nucleare dei prossimi decenni viene confuso con il vecchio, che era abbastanza rischioso. È un lavoro che dovremo fare un po' tutti. Anche noi che, come MoVimento 5 Stelle, eravamo contrari al vecchio nucleare, siamo molto interessati a un nucleare pulito e a favore della fusione nucleare. Ben venga una fissione competitiva, modulare e pulita; sappiamo che l'innovazione tecnologica può fare cose che oggi non sono immaginabili. Credo che il nucleare sia l'unica soluzione se vogliamo realmente abbandonare le fonti fossili. Le rinnovabili avranno un ruolo sempre più importante, però solo se accostate alla fusione nucleare si riuscirà ad avere un 100 per cento tra carichi e *base load*. Se poi riusciamo ad avere un nucleare che riesce ad essere modulare, flessibile e a seguire i carichi, ben venga (mi diceva infatti che c'è la possibilità di seguire i carichi della domanda di energia). Un ruolo importantissimo sarà giocato inoltre dall'innovazione tecnologica nel settore degli accumuli.

Non abbiamo però un dettaglio su quali potrebbero essere i costi futuri, che al momento sembrano abbastanza proibitivi, almeno per quanto riguarda il costo al chilowattora di questa nuova tecnologia. Magari saranno pure pronte fra dieci anni, però potrebbero essere troppo costose all'inizio: questa è una mia domanda. Un'altra cosa è capire che strategia seguire per rendere questi impianti un po' più accettabili, affinché non vengano confusi con il vecchio nucleare.

MOTTURA. Rispondo parlando solo di fusione. Sostanzialmente credo che oggi sia molto difficile dire quali siano i costi, perché – come dicevo – il mondo sta ancora lavorando sulla tecnologia e sulla ricerca dei materiali. La sfida è dimostrare che ci sia una stabilità e che la produzione di energia sia almeno venti volte superiore al consumo di energia per il confinamento. Questo è il criterio che permette di dire che è economicamente sostenibile e che quindi produce energia elettrica ad un costo accettabile. È giusto continuare a lavorare ed è giusto darsi dei piani sfidanti, perché, se non ci si danno dei piani sfidanti, difficilmente poi si sviluppano le tecnologie. Tuttavia le incertezze sono tante e quindi è anche giusto non aspettare, ma lavorare in un portafoglio di tecnologia.

Al di là di tutto, sebbene la tecnologia stia facendo dei passi in avanti enormi sulla fissione e sulla fusione, l'accettabilità rimarrà lo scoglio fondamentale, perché il giorno in cui si presenterà un'autorizzazione per la realizzazione di una centrale in un determinato luogo, questo sarà il momento più complicato. È fondamentale lavorare in maniera *technology neutral*, fin da ora, per spiegare quali sono i vantaggi di questa tecnologia e quanto sia diversa dal nucleare precedente, che peraltro, se lo si

guarda dal punto di vista storico, è la fonte energetica più sicura in assoluto, molto più sicura dell'idroelettrico e di tante altre fonti (ci sono statistiche che non cito). Oggi la sicurezza è ancora maggiore e quindi è necessario spiegare quanto sia diverso questo nucleare, anche attraverso l'esperienza degli altri Paesi. In Francia fanno a gara per avere una centrale nucleare nel proprio Comune, perché sono posti di lavoro diretti, ma anche indiretti, perché si mantiene la prossimità con tutta l'industria e quindi si creano posti di lavoro nell'industria, con ricadute sul territorio, sgravi fiscali, teleriscaldamento e quant'altro. Dobbiamo fare un piano di comunicazione dettagliato che spieghi alla popolazione la realtà dell'evoluzione tecnologica, senza prendere la vena del dibattito, che molto spesso è poco costruttivo.

PRESIDENTE. Ringraziamo gli auditi per il contributo che ci hanno fornito. Questi aspetti sono importanti per noi, anche per quanto riguarda la fissione, che tratteremo in un altro momento. Adesso stiamo cercando di capire bene qual è la situazione della fusione, perché è chiaro che non possiamo aspettare tempi non certi, ma dobbiamo cercare di dare risposte concrete nel più breve tempo possibile.

Dichiaro concluse le audizioni odierne e rinvio il seguito dell'indagine conoscitiva ad altra seduta.

I lavori terminano alle ore 14,10.

