

Francesco Pegoraro, Accademico dei Lincei, Università di Pisa
Luciano Maiani, Accademico dei Lincei, Università La Sapienza

Daniele Manca

Buon pomeriggio a tutti gli ascoltatori del Corriere TV, grazie di essere qui con noi. Oggi discuteremo di un tema molto importante, quello del nucleare. Tanto tempo fa abbiamo fatto un referendum, ma oggi non vogliamo parlare di quello che è stato ma di quello che sarà. Lo dicono i Lincei è una rubrica mensile che facciamo grazie all'Accademia dei Lincei e agli Accademici dei Lincei, ovvero quelle persone che rendono grande l'Italia attraverso la scienza e la conoscenza.

Oggi in studio con noi c'è il professor Francesco Pegoraro dell'Università di Pisa, Accademico dei Lincei, e il professor Luciano Maiani dell'Università La Sapienza, anche lui Accademico dei Lincei. Grazie di essere qui con noi. Lo dicono i Lincei discute di argomenti molto attuali, ma non lo fa con giornalisti o politici, ma con persone che hanno studiato il tema. Parlare di energia nucleare è una cosa estremamente complicata, ma che ci dà anche grandi speranze, poiché tutti vorremmo un'energia "pulita", senza conseguenze per l'ambiente, che tuttavia faccia viaggiare il motore dell'economia. Ma vorremmo anche che le preoccupazioni che ci sono attorno a questa energia nucleare prodotta dai reattori non ci desse le preoccupazioni che ogni tanto abbiamo, perché in passato ci sono stati degli incidenti, degli eventi naturali che hanno intaccato la sicurezza di questi impianti di produzione. Da qualche anno c'è stato però un cambio, iniziamo a parlare di reattori di 3° e 4° generazione. La grande speranza addirittura è la fusione, cioè energia che si crea semplicemente dalla messa assieme di due atomi che produce, che sprigiona energia. Comincerei a dire perché si torna a parlare di energia nucleare? Quale è stata la spinta? Chi vuole cominciare?

Luciano Maiani

La spinta nasce dal fatto che non si è mai capito perché si è dovuto tornare indietro sull'energia nucleare. Ci sono molti Stati che la usano correntemente, tra questi la Francia che ce ne vende una grande quantità, gli Stati Uniti, la Germania voleva rinunciare ma sta facendo marcia indietro. Il problema è di natura psicologica e di scarsa comprensione di come funziona la produzione di energia nucleare. Sta di fatto che le statistiche mostrano che l'aspetto di sicurezza nella produzione di energia nucleare non è mai stato intaccato. Le statistiche dei possibili morti imputabili all'energia nucleare sono veramente inesistenti.

C'è stato il fenomeno Chernobyl, che è stato l'unico caso in cui si è avuta una forte fuoriuscita di materiale radioattivo, che però è stato veramente un fenomeno atipico, procurato da una gestione inusuale di questo reattore. Di recente c'è stato Fukushima che ha avuto un'incidenza importante a causa del terremoto e poi dello tsunami, però da Fukushima non è uscito assolutamente niente. Le casualties di Fukushima sono zero e al momento attuale assistiamo al paradosso che vendono le pesche di Fukushima ad un prezzo molto elevato, segnalando peraltro che non c'è stata alcuna fuoriuscita di materiale radioattivo nonostante l'incidente sia stato abbastanza serio, con la fusione del nocciolo, ma è stato completamente contenuto. Poi naturalmente c'è il problema del cambiamento climatico che è sotto gli occhi di tutti. Non possiamo fare i negazionisti in questo campo, sicuramente gli scienziati non lo fanno, sono

perfettamente consapevoli dei problemi che produce l'uso degli idrocarburi, di tutti questi gas clima alteranti, e della necessità di fare una conversione molto seria sulle energie che ci porti a produrre delle energie su vasta scala per sostenere il progresso industriale e che non contribuiscano al cambiamento climatico. Questo ha riportato inevitabilmente l'attenzione sull'energia nucleare e io penso che sia più che giustificata e credo anche che abbia spostato una certa opinione, un certo livello di accettazione nell'opinione pubblica, in una direzione positiva, poi potremmo guardare le statistiche.

Daniele Manca

Molto interessante questa lettura del professor Maiani perché ci dice che le scelte che vengono fatte noi pensiamo siano sempre molto razionali e invece, nel caso del nucleare, vengono probabilmente fatte sull'onda di un atteggiamento psicologicamente negativo nei confronti del nucleare ma che poggia su dati poco reali. Vado dal professor Pegoraro, il nucleare è un paradosso, anche perché abbiamo cominciato a produrre in maniera rilevante energia da fonti rinnovabili e quindi sembra un paradosso. Ecco, il prof. Pegoraro può spiegare come produrre energia da fonti rinnovabili richiederebbe anche a tendere verso un nucleare. Perché questo?

Francesco Pegoraro

Quello che è successo in questi anni è stato il fatto che ci siamo resi conto che non si può continuare a bruciare petrolio o idrocarburi nella maniera in cui lo abbiamo fatto precedentemente. Però quello che succede nella realtà è che il consumo di idrocarburi, invece che diminuire in questi anni, sta aumentando. Quindi il fatto che bisogna decarbonizzare, che è verissimo, viene detto a parole ma non viene implementato da nessun governo e attualmente la situazione sta anche peggiorando forse. Nel senso che non si vede, nelle scelte politiche future, un vero desiderio di decarbonizzare, di uscire dalla dominazione degli idrocarburi. Non è facile perché ci sono poche fonti di energia così comode, così adattabili, così usabili in tutte quante le condizioni, negli aerei e tutto, così disponibili quando uno ne ha bisogno. Per cui uscirne è veramente difficile. Sono state proposte tutte queste soluzioni basate sull'energia rinnovabile. È verissimo, i costi delle energie rinnovabili stanno diminuendo, anche se, attenzione, per esempio ci sono alcune sorprese che uno può avere, tipo scoprire che il silicio cristallino che viene usato per i pannelli solari in effetti viene prodotto in Cina bruciando carbone, enormi quantità di carbone, perché è un processo che ha bisogno di molta energia. Ma torniamo al discorso: le rinnovabili scendono di prezzo, però hanno il grosso handicap di non poter risolvere completamente il problema della transizione energetica per il fatto che non sono disponibili quando uno le vuole e quando si ha la necessità. Benissimo, allora uno dice che passiamo attraverso l'accumulo. Gli accumulatori di energia, batterie di grandi dimensioni e tutto quanto, sono difficili, rischiosi e aumentano moltissimo anche il prezzo. Insieme al discorso delle rinnovabili che nessuno vuole rinnegare, c'è però la difficoltà che bisogna trovare una soluzione globale al problema della transizione energetica, qualcosa che tagli un po' la testa al toro, non soluzioni momentanee che possono alleviare il problema ma non risolverlo. Secondo me, l'interesse per la fissione è proprio un primo tentativo di trovare una soluzione un po' globale alla questione, che possa risolvere su tempi abbastanza lunghi il tema di una vera e reale decarbonizzazione. Dopodiché rimane il problema dei tempi. È molto difficile pensare che tutte queste nuove sorgenti su cui dobbiamo tornare, il nucleare, ma poi parlerò di fusione, siano realizzabili in tempi brevi. Per costruire un reattore nucleare ci

vogliono una decina d'anni, ci vogliono persone preparate perché i reattori di 4° generazione a sicurezza intrinseca non producono scorie, hanno tutte le regole e le sicurezze di cui possiamo chiedere, però ci sarà sempre una necessità di personale addestrato, capace che le sappia far funzionare.

Daniele Manca

Mi scusi, la interrompo, però vorrei chiedere questo al prof. Maiani. Noi parliamo di energia nucleare di nuova generazione perché attualmente l'energia nucleare viene prodotta con impianti di seconda generazione, da quello che ho capito. Noi stiamo parlando di 3° e 4° generazione. I tempi, per proseguire nel discorso del professor Pegoraro, secondo lei quali sono? Dieci anni, come diceva il professor Pegoraro, o magari si devono allungare un po' di più o accorciare se possibile?

Luciano Maiani

Io penso che sia soprattutto un problema di volontà politica, perché alla fine le cose si fanno se c'è una spinta per farle. Mi metto nei panni di una nazione come la Francia, che è vicina a noi. La Francia sta andando avanti con quelle di 2° generazione e poi sta preparando il cammino per la 3° e 4° generazione. Non vedo perché un Paese come l'Italia non possa fare lo stesso, intraprendere questa strada, che naturalmente vuol dire anche investire in leve tecniche, nei sistemi di controllo, tutte cose che sono state imprudentemente smantellate negli anni passati. Io penso che ci voglia la volontà di farlo. Dopodiché, i tempi sono quelli che sono, però non vedo difficoltà. Anche perché, come diceva il prof. Pegoraro, il problema dell'immagazzinamento dell'energia è un problema lontano dalla soluzione. Quello che noi vediamo è che si tira in lungo e non si fa niente, ma intanto la carbonizzazione aumenta. Ci sono tendenze molto chiare nel volere non arrestare il processo di uso dei combustibili fossili. Quindi è un cammino difficile da intraprendere, soprattutto per una nazione come l'Italia che per lungo tempo non ci ha più pensato. Ma questo va fatto, perché l'alternativa è di dipendere dall'estero o di andare verso il cambiamento climatico catastrofico.

Daniele Manca

Appunto, nel frattempo è molto più semplice chiamare una petroliera e portarla qua, ci sono già le stazioni di servizio, c'è già tutto pronto. Peccato che tutto questo produca CO₂, produca, appunto, queste sostanze che poi contribuiscono al riscaldamento globale. È questo il problema della nostra terra: che si sta riscaldando troppo. Io qui voglio dirlo, pensate che gli accordi internazionali prevedono di fare tutto quello che ci stiamo dicendo, energia nucleare, green deal e via dicendo, per mantenere la temperatura sotto un aumento di due gradi rispetto alla età preindustriale? Voi pensate invece di essere a una temperatura di 36 gradi e mezzo, di andare al lavoro con una temperatura corporea di 38 gradi e mezzo o di 39. Pensate come un organismo possa essere indebolito da questo riscaldamento globale. Faccio questo esempio che forse i Lincei considerano poco scientifico, però rende l'idea del rischio che stiamo correndo.

Allora, al professor Pegoraro vorrei chiedere questo: le tempistiche non sono brevi, possono diventarlo nella misura in cui ci sia un input politico e quindi intanto cominciamo a dire che la direzione è quella in modo tale che tutte quante le pedine vadano al loro posto. Ma se i tempi non sono brevissimi, questa cosa della fusione, che noi la chiamiamo la grande speranza, ecco i tempi sono compatibili con la

costruzione di un reattore di 3° o 4° generazione o stiamo ancora nell'ambito della grande speranza?

Francesco Pegoraro

Le dò il mio punto di vista. Ci sono stati degli ottimi risultati sulla fusione recentemente, sia per la fusione magnetica, a confinamento magnetico, sia per quella a confinamento inerziale. Ma il modo in cui sono stati presentati anche a livello di stampa ha portato a delle speranze temporali che non hanno particolarmente validità. Quello che bisogna capire sullo sviluppo e sulla possibilità di utilizzare la fusione è che non saremo sicuri di poter costruire in maniera efficiente un reattore a fusione, a meno che non succedano miracoli, a meno che le industrie private, ora anche le start-up, si muovano con grande rapidità. Ma, se non ci sono cose inaspettate, è difficile che prima del 45-50 si abbia un'idea chiara di come fare un reattore a fusione. Dopodiché c'è un problema: una cosa è avere un prototipo di reattore, l'altra è avere i reattori, in numero abbastanza elevato, che possano essere connessi alla rete elettrica. Qui scatta un decennio, un decennio e mezzo per lo meno, necessario per passare da questa fase in cui alla fine sappiamo finalmente come produrre energia da fusione, cioè come produrre più energia di quanta ne dobbiamo mettere per far funzionare il reattore e quando questa energia sarà disponibile sulla rete elettrica. Sono tempi differenti, non di 1-2, ma di più, una quindicina di anni. È sempre una questione di investimenti, di che razza di volontà politica ci sia e tutto quanto. Se io dovessi scommettere, non direi che possiamo avere l'energia da fusione in rete, cioè utilizzabile, prima del 70-75.

Daniele Manca

Quindi parliamo di molti anni, almeno una decina, per l'energia nucleare da fusione. Quando noi sentiamo parlare invece di energia nucleare, di mini reattori che teoricamente sembrerebbero più semplici da costruire in serie, stiamo comunque parlando di un orizzonte attorno ai dieci anni mi pare di capire prof Maiani?

Luciano Maiani

Sulla produzione di energia nucleare da fissione sappiamo moltissime cose; quindi, in linea di principio sono tecnologie che sono disponibili. Naturalmente ci vuole la volontà di investire, la volontà di stimolare la crescita di una classe dirigente adeguata, ma è qualcosa che può funzionare in tempi molto più ragionevoli. O noi ci rassegniamo a non ridurre l'uso di carburanti fossili, oppure bisogna intraprendere seriamente questa strada del nucleare, piccolo o grande, 2°, 3° o 4° generazione, sono delle strade che sono affrontabili. Ci vuole la volontà di mettersi su questo cammino.

Daniele Manca

Mi pare di capire che in realtà esiste un'alternativa al nucleare sì/no e via dicendo. C'è un dato di fondo: dobbiamo ridurre l'uso di combustibile fossile e questo è il primo imperativo. È quello che sta producendo riscaldamento globale, quello che produce eventi climatici che non riusciamo più a comprendere, che con difficoltà gestiamo. Abbiamo bisogno delle rinnovabili perché nel ridurre l'uso di combustibili fossili possiamo orientarci a usare queste fonti rinnovabili. Però, come dite voi, attenzione: la rinnovabile è fatta di vento, sole e ci devono essere sia il vento sia il sole. Quindi non è che posso produrre energia e poi metterla da qualche parte perché come ci avete detto accumulare energia è estremamente difficile. Le batterie hanno una tecnologia ancora molto arretrata. Noi non riusciamo ad accumulare energia. In questo

momento di passaggio, siccome i reattori possono arrivare tra 5, 6, 10 anni, o la fusione nel 2045, 2050, 2070, non dobbiamo fare l'errore di non investire in nucleare. Mi sembra questo il quadro in cui ci muoviamo.

Francesco Pegoraro

Allora il mio punto di vista è proprio questo: è assolutamente necessario passare ad una fase, attraverso l'energia da fissione, che avrà i suoi tempi. Quindi, secondo me, nella situazione attuale, con il modo di pensare attuale, è difficile che sia utilizzabile in Italia in tempi brevissimi. Questa dovrebbe rimanere una soluzione di ponte rispetto alla produzione di energia da fusione che ha delle caratteristiche di sicurezza, di disponibilità di combustibili, di tutta una serie di proprietà per cui diciamo sarebbe una soluzione ottimale del problema della decarbonizzazione. È una convinzione ormai che la soluzione finale migliore sia attraverso la fusione termonucleare però ha i suoi tempi e quindi è giustissimo quello che ha detto lei, bisogna continuare a investire in tutti e due i campi e voler investire e avere la volontà politica di portare avanti queste ricerche. Gli investimenti che ci sono per esempio sulla fusione sono molto limitati rispetto ad altri campi di interventi e di ricerca.

Daniele Manca

Per dirla come lo direbbe un signore che sta sui mercati finanziari è chiaro che se io adesso costruisco una raffineria, mediamente i ritorni ce l'ho in pochissimo tempo, nel senso che nel giro di due anni posso pensare di avere ritorni. È chiaro che invece noi non stiamo parlando di ritorni finanziari, ma stiamo parlando di qualcosa di più importante, di ritorni per il mondo, per il genere umano. Ecco, il professor Maiani mi sembrava più ottimista ancora.

Luciano Maiani

Io penso che uno dovrebbe essere realistico. Cioè non è realistico pensare di passare dall'oggi al domani ad un'energia nucleare da fissione maggioritaria. Però, se uno volesse puntare ad un budget di energia nucleare da fissione intorno al 20-30% del bilancio totale, questo sarebbe realistico anche con le conoscenze e con le tecnologie che noi abbiamo. Quindi questa preclusione del nucleare che in realtà in Germania ha portato ad un aumento dell'uso del carbone, che mi sembra decisamente un passo indietro, sarebbe un passo avanti che dimostra la volontà di voler affrontare seriamente il cambiamento climatico. Ogni altra alternativa al momento non è fattibile, perché non è fattibile che le rinnovabili vadano verso il completamento al 100% del bilancio, per tutti i motivi che abbiamo detto. Io penso che forse l'opinione pubblica sarebbe anche non così resistente ad un obiettivo concreto di un bilancio 20-30% nucleare da fissione. Io posso fare riferimento ad una indagine portata avanti l'anno scorso dall'Istituto Aspen che ha commissionato un'indagine sulla base di molti quesiti, ma di cui due erano al centro. Uno era: siete preoccupati del cambiamento climatico, più del 50% ha detto di sì. Il secondo: come vedreste l'uso dell'energia nucleare per contrastare questo, il 55% ha detto di sì. È stata una risposta positiva. Io penso che dobbiamo uscire da questo mito dell'energia nucleare da fissione insicura, pericolosa e cose di questo genere. Non ha un fondamento. Le nazioni che usano molto l'energia nucleare come la Francia e gli Stati Uniti non hanno rilevato dei problemi né climatici né soprattutto sanitari, non ci stanno. Quindi al momento attuale una frazione nell'ordine del 20-30% del budget sull'energia nucleare è accettabile ed è fattibile. Non farlo vuol dire cedere alla tentazione di cui ha parlato Francesco, cioè di continuare

con i combustibili fossili, oppure di andare verso la deindustrializzazione che è quello che viene ventilato quando si dice "Green Deal".

Daniele Manca

Certo se non c'è una fonte solida che fornisce questo si andrà verso la deindustrializzazione e non è accettabile. Ringraziamo il prof. Francesco Pegoraro dell'Università di Pisa, ringraziamo il prof. Luciano Maiani dell'Università La Sapienza di Roma, entrambi accademici dei Lincei.

Mi pare che in questa conversazione abbiamo discusso di un argomento complicato, quello dell'energia nucleare. Una cosa che non è immediatamente comprensibile ma spero che gli ascoltatori abbiano capito che non si tratta di schierarsi con un partito piuttosto che con un altro. Si tratta di capire una cosa molto importante: continuare ad usare, anzi aumentare, l'uso di idrocarburi, lo dicono anche i petrolieri, non è fattibile perché continuiamo a riscaldare la terra. Dobbiamo dire di sì alle fonti rinnovabili perché ci permettono con prezzi relativamente bassi di non consumare materie prime, ma altrettanto sicuramente dobbiamo porci il problema dell'energia nucleare. In questa mezz'oretta di chiacchierata abbiamo posto una mappa, per cui anche quando sentiamo politici, maggioranza, opposizione, che si dividono sull'argomento, bisogna un po' diffidare. Quando parliamo di transizione ecologica stiamo parlando di un processo, un processo nel quale dall'oggi al domani noi non smetteremo di usare petrolio e gas, non utilizzeremo dall'oggi al domani solo fonti rinnovabili e dall'oggi al domani non avremo energia nucleare. Quello che succederà nei prossimi anni però è avere l'idea che fossili in discesa, rinnovabili in salita con il nucleare che potrebbe essere la soluzione, sia nella forma della fissione che sono i reattori di oggi, sia nella forma della fusione che sono la grande speranza, che non consumano niente e ci danno solo energia, di fatto potrebbero essere la speranza del futuro. Di sicuro tutto questo non si fa con l'ideologia e cioè dicendo sì o no a questo o a quell'altro, ma con il buon senso che ci hanno mostrato in maniera molto semplice e con parole che credo siano state comprensibili a tutti, e noi ringraziamo gli scienziati dell'Accademia dei Lincei per questo. Grazie al Professor Pegoraro, grazie al Professor Maiani, ci rivediamo qui a discutere con "Lo dicono i Lincei" con il prossimo argomento.