

COMMISSIONI RIUNITE
AMBIENTE, TERRITORIO E LAVORI PUBBLICI (VIII)
ATTIVITÀ PRODUTTIVE, COMMERCIO E TURISMO (X)

RESOCONTO STENOGRAFICO

INDAGINE CONOSCITIVA

3.

SEDUTA DI GIOVEDÌ 28 MARZO 2024

PRESIDENZA DEL PRESIDENTE DELLA X COMMISSIONE
ALBERTO LUIGI GUSMEROLI

INDICE

	PAG.		PAG.
Sulla pubblicità dei lavori:		Squeri Luca (FI-PPE)	5
Gusmeroli Alberto Luigi, <i>presidente</i>	3	Tommasi Monica, <i>presidente di Amici della Terra</i>	3, 5
INDAGINE CONOSCITIVA SUL RUOLO DELL'ENERGIA NUCLEARE NELLA TRANSIZIONE ENERGETICA E NEL PROCESSO DI DECARBONIZZAZIONE		Audizione, in videoconferenza, di rappresentanti di Anima Confindustria meccanica varia:	
Audizione, in videoconferenza, di rappresentanti di Amici della Terra:		Gusmeroli Alberto Luigi, <i>presidente</i>	6, 7
Gusmeroli Alberto Luigi, <i>presidente</i>	3, 4, 5	Zerbinato Alberto, <i>delegato energia di Anima Confindustria</i>	6

N. B. Sigle dei gruppi parlamentari: Fratelli d'Italia: FdI; Partito Democratico - Italia Democratica e Progressista: PD-IDP; Lega - Salvini Premier: Lega; MoVimento 5 Stelle: M5S; Forza Italia - Berlusconi Presidente - PPE: FI-PPE; Azione - Popolari europei riformatori - Renew Europe: AZ-PER-RE; Alleanza Verdi e Sinistra: AVS; Noi Moderati (Noi con L'Italia, Coraggio Italia, UDC e Italia al Centro) - MAIE: NM(N-C-U-I)-M; Italia Viva - il Centro - Renew Europe: IV-C-RE; Misto: Misto; Misto-Minoranze Linguistiche: Misto-Min.Ling.; Misto+Europa: Misto+E.

	PAG.		PAG.
Audizione di Luca Romano, esperto in materia di energia nucleare:		ALLEGATI:	
Gusmeroli Alberto Luigi, <i>presidente</i>	7, 9, 10, 13	<i>Allegato 1:</i> Documentazione depositata dalla rappresentante di Amici della Terra	14
Cappelletti Enrico (M5S)	10	<i>Allegato 2:</i> Documentazione depositata dai rappresentanti di Anima Confindustria meccanica varia	17
Romano Luca, <i>esperto in materia di energia nucleare</i>	7, 10	<i>Allegato 3:</i> Documentazione depositata da Luca Romano	20
Squeri Luca (FI-PPE)	10		

PRESIDENZA DEL PRESIDENTE
DELLA X COMMISSIONE ALBERTO
LUIGI GUSMEROLI

La seduta comincia alle 11.10.

Sulla pubblicità dei lavori.

PRESIDENTE. Avverto che la pubblicità dei lavori della seduta odierna sarà assicurata anche mediante la resocontazione stenografica e la trasmissione attraverso la *web-tv* della Camera dei deputati.

Audizione, in videoconferenza, di rappresentanti di Amici della Terra.

PRESIDENTE. L'ordine del giorno reca, ai sensi dell'articolo 144, comma 1, del Regolamento, l'audizione, in videoconferenza, di rappresentanti di Amici della terra nell'ambito dell'indagine conoscitiva sul ruolo dell'energia nucleare nella transizione energetica e nel processo di decarbonizzazione.

Ringrazio Monica Tommasi, presidente di Amici della Terra, per la partecipazione ai nostri lavori e le cedo la parola, pregandola di voler sintetizzare e non dare lettura del documento eventualmente trasmesso alle Commissioni, che sarà comunque allegato al resoconto stenografico della seduta odierna (*vedi allegato 1*).

Do la parola alla dottoressa Tommasi per lo svolgimento della sua relazione.

MONICA TOMMASI, *presidente di Amici della Terra (intervento in videoconferenza)*. Buongiorno.

L'associazione fra dieci giorni terrà il suo congresso. Ci sarà un dibattito per riesaminare la nostra posizione storica an-

tinucleare a partire dal 1976, visti i numerosi fatti che sono avvenuti in questi anni. Alcuni di questi fatti sono riportati nella premessa del programma di questo ciclo di audizioni con la guerra di Putin che ci ha fatto capire che accanto agli obiettivi di decarbonizzazione occorre garantire la sicurezza energetica per tutto il periodo di transizione e che esso non sarà breve.

Siamo stati costretti a prendere atto che alla base della sicurezza energetica ci devono essere fonti di energia costante, certe e di utilizzo flessibile.

In assenza del nucleare queste caratteristiche sono ancora oggi quelle dei combustibili fossili e quindi non a caso la corsa ad assicurare forniture di gas in sostituzione di quelle russe è stata comprensibilmente la prima preoccupazione del Governo.

Le politiche contro i cambiamenti climatici hanno ottenuto una forte affermazione in questi anni e sono diventate prioritarie a livello internazionale, se non che, a livello mondiale, questi impegni sono disattesi. Le strategie praticate si rivelano inefficaci e le emissioni che alterano il clima continuano a crescere a dismisura, così come l'utilizzo dei combustibili fossili, nonostante gli ingenti investimenti in fonti rinnovabili elettriche intermittenti.

La stessa riduzione delle emissioni in Europa è dovuta almeno in parte alla delocalizzazione dell'industria nei Paesi dove le regole ambientali sono meno stringenti o addirittura inesistenti, dove il costo dell'energia è più basso e più stabile grazie all'utilizzo di fonti fossili nel modo più economico possibile e dunque inquinante.

Molte delle emissioni, dovute ai consumi europei, non sono sparite. Hanno semplicemente cambiato bandiera. I dati mostrano che la strategia di affidare il conse-

guimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni, la decarbonizzazione, alla diffusione delle rinnovabili elettriche intermittenti (batterie, veicoli elettrici, idrogeno), ignorando di fatto il principio di neutralità tecnologica, non è in grado di conseguire il risultato nonostante gli ingenti capitali impegnati.

Queste tecnologie, pur avendo ricevuto un sostegno senza precedenti nella storia, dalle bollette degli italiani, dai Governi e dalle istituzioni sovranazionali, in oltre vent'anni non hanno corrisposto all'aspettativa di sostituire i combustibili fossili. Non hanno rappresentato una risposta alla crisi dei prezzi del gas e del petrolio. Non sono diventate protagoniste della scena energetica, perché hanno un peccato originale: sono intermittenti e quindi inaffidabili. Sono, inoltre, inefficienti. La loro scarsa densità energetica si traduce in un consumo straordinario di materiali, che aumenta e non riduce i danni ambientali e i problemi sociali del mondo.

Per noi, il danno più grande è quello rappresentato dal consumo di suolo, ovvero dalla dimensione dei danni collaterali al paesaggio e alla biodiversità. Già oggi, con 35.000 megawatt installati, sono state deturpate grandi porzioni di territorio pregiato per caratteristiche naturali o agricole, principalmente nel Mezzogiorno e ora anche in Italia centrale. Il PNIEC prevede che gli impianti siano triplicati entro il 2030 solo per cominciare.

Quindi, non è una sorpresa, basta fare i conti. Sono numerosi ormai gli studi che comparano le superfici occupate da fonti di energia prive di carbonio. Per brevità, cito soltanto il Dipartimento USA per l'energia: per produrre un gigawatt di energia elettrica stima un reattore nucleare e uno spazio di un miglio quadrato, circa 2,6 chilometri quadrati. Una quantità equivalente di energia è prodotta, quando il vento c'è, naturalmente, da 431 turbine eoliche, che occupano uno spazio 360 volte più grande di un reattore nucleare. Stiamo parlando di circa 232 chilometri quadrati, due volte Firenze, per capirci. Oppure, quando il sole c'è, da 3,1 milioni di pannelli solari in uno spazio 75 volte più grande del

nucleare. Stiamo parlando di una superficie di circa 200 chilometri quadrati, quindi maggiore della città di Milano.

I dati sono chiari. Le rinnovabili elettriche intermittenti, con i loro costi e impatti elevatissimi, hanno dimostrato che non risolvono i problemi energetici e il loro contributo alla decarbonizzazione è risibile. Quindi, per ridurre l'uso delle fossili la soluzione non potrà che essere il nucleare. Noi non possiamo far finta di non volere il nucleare e poi utilizzare quello francese. Solo a febbraio abbiamo importato dalla Francia 6,1 terawattora su 25 terawattora di energia elettrica richiesta del Paese, vuol dire 8,7 gigawatt continui di cui abbiamo bisogno, una potenza gigantesca, il 25 per cento della richiesta totale.

Pensavamo, come Amici della Terra, che il nucleare non sarebbe sopravvissuto dopo Chernobyl e dopo Fukushima e invece la ripresa è stata consistente, prima nei Paesi asiatici e poi, sia pure con ritardi e imprevisti, in tutto il mondo. Questa fonte ha superato la sua fase critica e si conferma oggi maggiormente efficiente, affidabile e sicura rispetto a tutte le altre prive di carbonio. Non possiamo che prenderne atto. Quindi, dobbiamo decarbonizzare e dunque dobbiamo accettare che il nucleare entri nei piani energetici nazionali. Non serve dichiarare di accettare il nucleare, ma solo quello del futuro, ancora da realizzare o da sperimentare. Serve predisporre oggi tutto quello che serve per realizzare centrali nucleari nelle migliori versioni oggi esistenti e funzionanti.

Serve una normativa solida ed efficace. Serve rendere operativa un'autorità di controllo e sicurezza nucleare che si qualifichi per terzietà e rigore. Serve realizzare un deposito dei rifiuti radioattivi cessando l'indecoroso balletto di rinvii infiniti e scarichi di responsabilità. Serve, in materia, un'informazione onesta e corretta e una trasparenza ineccepibile delle attività e delle decisioni della pubblica amministrazione.

Grazie.

PRESIDENTE. Grazie a lei.

Do la parola ai colleghi che intendono intervenire per porre quesiti o formulare osservazioni.

LUCA SQUERI. Grazie, presidente Tommasi, per la sua esposizione. È molto confortante per chi ritiene, come lei ha detto, che il nucleare sarà indispensabile per sostituire il fossile.

La domanda che le faccio è questa. L'Ente che presiede, l'ha detto lei e lo sapevamo, è uno dei primi enti, una delle prime associazioni ambientaliste che si schierò duramente contro il nucleare. Su questo cambio di consapevolezza ha già avuto modo di vedere come i suoi associati, come le persone che fanno parte dell'associazione, reagiscono a questo tipo di presa d'atto? Io sottoscrivo ogni parola che ha detto, perché è assolutamente condivisa, dettata da fatti oggettivi e non da opinioni.

Volevo capire come la sta prendendo la sua base. Grazie.

PRESIDENTE. Anche io avrei una domanda, ma c'è prima l'onorevole Colombo, che è collegata. L'onorevole Colombo, tuttavia, sembra non essere nelle condizioni tecniche di intervenire via audio.

Allora intervengo io. Volevo chiedere se, rispetto alle associazioni ambientaliste, riscontra un cambiamento di opinione diffuso oppure se, invece, c'è sempre una preclusione.

Secondo aspetto. Vorrei sapere, nell'ambito delle vostre analisi, dei vostri studi e quant'altro, com'è l'approccio tra fissione nucleare e fusione nucleare.

Do la parola alla nostra ospite per la replica.

MONICA TOMMASI, *presidente di Amici della Terra (intervento in videoconferenza)*. Parto dalla domanda dell'onorevole Squeri, che poi si riaggancia alla sua. Noi prenderemo una decisione definitiva il 6 marzo, che è la data del nostro congresso. Vi invito anche a partecipare. Lo sapremo quindi sabato.

PRESIDENTE. 6 aprile o 6 marzo?

MONICA TOMMASI, *presidente di Amici della Terra (intervento in videoconferenza)*. 6 marzo, scusatemi.

PRESIDENTE. Sarà aprile, marzo è già passato.

MONICA TOMMASI, *presidente di Amici della Terra (intervento in videoconferenza)*. Scusatemi. Il 6 aprile. Io sono in fase di vacanze pasquali!

Il 6 aprile prossimo, che è un sabato. Terremo il nostro congresso in una sala del Campidoglio. Lì si prenderanno delle decisioni.

Certamente abbiamo sentito molti nostri soci. Molti di loro sono preoccupati per la questione dei rifiuti. Altri sono preoccupati anche per la questione della trasparenza, che effettivamente è una questione importante, e molti sono a favore perché non possono più accettare, soprattutto i nostri soci del Sud Italia, questo scempio che si sta perpetrando, senza regole e senza pianificazione per gli impianti a fonti rinnovabili. Quindi, sono fiduciosa.

Rispetto alle altre associazioni, ci sono molte associazioni con le quali siamo in contatto i cui soci sono molto favorevoli. Naturalmente ci sono le associazioni « nostre nemiche » da molto tempo, ormai, per ragioni che voi conoscete bene e che non posso, adesso, spiegare (sono questioni, naturalmente, ideologiche), che sono contrarie al nucleare.

Sulla questione fissione e fusione, non prendiamoci in giro, dobbiamo assolutamente realizzare centrali nucleari utilizzando le migliori tecnologie che sono a disposizione, che non sono quelle della fusione. Andiamo avanti con quello che c'è, non con quello che non c'è.

PRESIDENTE. L'onorevole Colombo, che non riesce ad attivare il collegamento audio, chiede in *chat* se avete rilasciato una memoria. Comunico che, in effetti, l'abbiamo già ricevuta e la porremo in distribuzione.

Non essendoci altre richieste di intervento, ringrazio l'ospite intervenuta. Autorizzo la pubblicazione in allegato al resoconto stenografico della seduta odierna della documentazione consegnata dalla rappresentante di Amici della Terra (*vedi allegato 1*) e dichiaro conclusa l'audizione.

Audizione, in videoconferenza, di rappresentanti di Anima Confindustria meccanica varia.

PRESIDENTE. L'ordine del giorno reca, ai sensi dell'articolo 144, comma 1, del Regolamento, l'audizione, in videoconferenza, di rappresentanti di Anima Confindustria meccanica varia nell'ambito dell'indagine conoscitiva sul ruolo dell'energia nucleare nella transizione energetica e nel processo di decarbonizzazione.

Ringrazio Alberto Zerbinato, delegato energia di Anima Confindustria, per la partecipazione ai nostri lavori e gli cedo la parola, pregandolo di voler sintetizzare e non dare lettura del documento eventualmente trasmesso alle Commissioni, che sarà comunque allegato al resoconto stenografico della seduta odierna (*vedi allegato 2*).

ALBERTO ZERBINATO, *delegato energia di Anima Confindustria (intervento in videoconferenza)*. Buongiorno. Io sono Alberto Zerbinato e rappresento in questo momento Anima che, come sapete, è un'associazione che raggruppa migliaia di aziende associate con un fatturato complessivo di 55 miliardi di euro, di cui il 60 per cento all'estero.

Nella parte dell'industria meccanica siamo importanti per quanto riguarda lo sviluppo di tecnologie. Soprattutto in questo periodo di transizione, siamo molto impegnati.

Ci fa piacere che si torni a parlare di nucleare, perché ci sembra che oggi la soluzione con le sole rinnovabili nel nostro Paese non sia possibile. Questo da alcune analisi che magari vi trasmetteremo con più precisione nel documento che abbiamo preparato.

Piccolo *focus* sui nostri confinanti. Come sapete, la Francia, molto focalizzata sul nucleare, punta a decarbonizzare con lo sviluppo del nucleare, che andrà al 70 per cento. Queste sono le percentuali. Non sono chiare nel loro programma a medio termine, ma la tendenza sembra proprio questa da parte loro. Mentre la Germania, dalla parte opposta, si sta orientando allo sviluppo delle rinnovabili, che nel 2023 ha

superato il 50 per cento (si parla del 55 per cento). Dicono che loro faranno energia all'80 per cento con fonti rinnovabili, laddove la loro percentuale è molto puntata sull'eolico e il complemento all'eolico è fatto anche di termovalorizzatori, quindi combustione a biomasse. È probabile che tra di loro ci sia uno scambio di energia proprio per appianare le percentuali a cui non arriveranno.

L'Italia ci sembra possa difficilmente arrivare a obiettivi di questo genere con la sola rinnovabile. A noi manca l'eolico, che è la fonte più importante che ha la Germania. La Germania fa il 30 per cento con l'eolico. A noi quello manca. I percorsi autorizzativi dei termovalorizzatori in Italia sono complicati. Sembra che il complemento a 100 della parte di rinnovabile, che per noi era prevalentemente fotovoltaico, possa essere giocata dal nucleare, che, ahimè, oggi ha dei costi ancora elevati. I dati francesi riportano costi di produzione dell'energia dal nucleare importanti, legati a tre fattori critici: il primo, l'iper-regolamentazione; il secondo, un'inattività industriale, soprattutto dai Paesi intorno, come noi, nel comparto industriale; e poi, soprattutto, la dimensione degli impianti. I dati francesi sono importanti. Per loro è stato avviato un programma di riqualificazione dei loro impianti, dove noi siamo anche coinvolti come imprese italiane.

L'opportunità oggi, secondo me interessante anche per il nostro Paese, è lo sviluppo di questi generatori modulari, gli SMR, come li chiamano, che sono impianti di fissione nucleare.

Questi SMR, che sembrano una buona opportunità, hanno delle caratteristiche che potrebbero concorrere alla riduzione dei costi degli impianti nucleari. Una è la producibilità in tre-quattro anni. Immaginate che per le nostre centrali si parla di dieci-dodici anni. Quindi, tutti gli investitori faticano a immaginare di partire con un impianto che inizia oggi per erogare energia tra dieci-dodici anni. Gli SMR hanno tempi di realizzazione di tre-quattro anni. In più, si prestano a essere industrializzati. Questo, secondo me, è il punto focale che può giocare la nostra industria. Perché?

Perché sono impianti miniaturizzati. L'idea è che vengano prodotti in serie, quindi ci possa essere una fabbricazione di impianti tutti uguali. Su questo il nostro Paese, la nostra industria meccanica, penso possa giocare un ruolo fondamentale nel processo innovativo di riduzione dei costi e industrializzazione.

Non è da trascurare, inoltre, la collaborazione che noi, come Paese, quindi come industria, abbiamo già con i nostri vicini francesi. È stato commissionato da GIFEN, l'associazione nucleare francese, uno studio per vedere quali sono le opportunità industriali e quanto sono da potenziare i settori industriali per questi nuovi investimenti nel loro ambito.

Ho preso ad esempio l'impianto Nuward, che — se volete — è un SMR che un po' somiglia anche al nostro Newcleo. Sapevate che in Italia abbiamo una *start-up* sul nucleare, che — probabilmente la sentirete nelle prossime audizioni — sta progettando questo impianto SMR molto interessante. Assomiglia un po' al Nuward, che è l'impianto di EDF in Francia, che ha la caratteristica di produrre energia elettrica, ma in combinazione anche con energia termica, quindi in un assetto cogenerativo, un teleriscaldamento nucleare, e, una cosa che a noi interessa molto, anche produzione di idrogeno. Questi impianti di nuova generazione, dato che verranno affiancati anche alle rinnovabili, hanno bisogno di fare un *backup* di energia con l'idrogeno, che farebbe un po' il paio con quello che è il nostro programma in Italia.

I settori che abbiamo analizzato potrebbero competere a questa fase di forte industrializzazione di questi SMR. Nel comparto di Anima riguardano, un po' per importanza, tutti i componenti del processo primario, ovvero la caldaia nucleare, gli involucri, tutta la parte di carpenteria e di costruzione dell'involucro nucleare, dove noi siamo già coinvolti con alcune nostre imprese e dove c'è una possibilità di espansione e sviluppo notevole.

La caldareria è pesante, quindi la produzione di vapore che dall'impianto nucleare poi alimenterebbe il generatore elettrico. Su questo abbiamo una storia molto

lunga. Molte aziende sono già impegnate, come vi dicevo, anche nella collaborazione con la Francia su questo piano. Per non parlare del settore delle macchine rotanti, motori elettrici, pompe, tubazioni, saldature. Tutta la parte in pressione si chiama PED, equipaggiamenti. Via via fino alle ultime pompe, valvole, eccetera che coinvolgerebbero numerose imprese italiane che potrebbero concorrere a questa nuova fase.

PRESIDENTE. Non essendoci altre richieste di intervento, ringrazio l'ospite intervenuto. Autorizzo la pubblicazione in allegato al resoconto stenografico della seduta odierna della documentazione consegnata dal rappresentante di Anima Confindustria meccanica varia (*vedi allegato 2*) e dichiaro conclusa l'audizione.

Audizione di Luca Romano, esperto in materia di energia nucleare.

PRESIDENTE. L'ordine del giorno reca, ai sensi dell'articolo 144, comma 1, del Regolamento, l'audizione di Luca Romano, esperto in materia di energia nucleare, nell'ambito dell'indagine conoscitiva sul ruolo dell'energia nucleare nella transizione energetica e nel processo di decarbonizzazione.

Ringrazio Luca Romano per la partecipazione ai nostri lavori e gli cedo la parola, pregandolo di voler sintetizzare e non dare lettura del documento eventualmente trasmesso alle Commissioni, che sarà comunque allegato al resoconto stenografico della seduta odierna (*vedi allegato 3*).

Do la parola al dottor Luca Romano per lo svolgimento della sua relazione.

LUCA ROMANO, *esperto in materia di energia nucleare*. Grazie.

È difficile parlare di nucleare in cinque minuti, soprattutto per me che lo faccio su internet da quattro anni con mezzo milione di *follower* e non ho ancora finito le cose da dire.

Cercherò di concentrarmi sugli aspetti che credo sia più difficile che abbiate sentito nelle altre audizioni. Immagino che qualcuno vi avrà raccontato che il nucleare è una fonte di energia pericolosa o inqui-

nante. Ovviamente, è falso, come ci dicono le agenzie internazionali (vedi allegato 3, slide n. 3).

Qualcun altro avrà detto che non è così pulita, citando i dati di uno studio dell'agenzia tedesca per l'ambiente (vedi allegato 3, slide n. 4), che utilizza però dati obsoleti e infatti questo dato è stato smentito dalle agenzie internazionali più di una volta. Il documento riporta i dati della Commissione economica delle Nazioni Unite per l'Europa e dell'IPCC (vedi allegato 3, slide n. 5 e n. 6). Entrambe testimoniano che il nucleare è tra le fonti di energia più pulite, se non la più pulita.

Qualcuno probabilmente vi avrà parlato di costi mostrandovi un grafico del genere (vedi allegato 3, slide n. 7), dove si mostra che le energie rinnovabili hanno avuto un calo enorme di costo, mentre il nucleare è l'unica fonte energetica il cui costo è aumentato.

Non vi avranno mostrato la slide successiva (vedi allegato 3, slide n. 8), probabilmente, in cui la stessa banca Lazard, che fa questa stima, mostra come, se si considerano i costi dello stabilizzare l'intermittenza delle rinnovabili, soprattutto nelle reti ad alta penetrazione rinnovabile come quella californiana, i costi delle rinnovabili esplodono sopra le più costose centrali nucleari mai costruite, come quella di Vogtle (Georgia, USA) e più del doppio rispetto ai *contract-for-difference* (CfD) siglati dalla Francia per i suoi nuovi impianti, quelli futuri non quelli presenti che vengono a 46 euro al megawattora.

Quello di cui, però, vedo che non si parla mai è il fatto che i costi sono una variabile che interessa ai produttori, non ai cittadini. I cittadini, invece, pagano un prezzo, un prezzo in bolletta che non è deciso dal costo, ma dai meccanismi di domanda e offerta della Borsa elettrica.

Quando le rinnovabili aumentano la penetrazione della rete si arriva a situazioni di saturazione in cui le rinnovabili producono più del necessario e il prezzo va a zero, va in negativo. Il costo di produzione dell'energia rinnovabile è basso, ma in quel momento il valore è zero. Il mercato, quindi, non le retribuisce. Ma se questa energia

non venisse retribuita nessuno installerebbe energia rinnovabile perché non avrebbe modo di guadagnare. Quindi, quella energia va incentivata. Questo costo dell'incentivo non figura nei costi di produzione delle energie rinnovabili, ma si paga in bolletta. Addirittura bisogna incentivare anche l'energia che va buttata, non solo quella che la rete usa perché le viene data, ma non serve, anche quella che viene « buttata » in *curtailment* (cioè come riduzione deliberata della produzione: decurtazione) va retribuita con l'incentivo. Non solo, quando poi il sole tramonta e il vento smette di soffiare vediamo che il prezzo di colpo si alza. Lì devono intervenire degli impianti di *backup*, solitamente centrali a gas, ma nessuno costruirebbe un impianto di *backup* per lavorare solo metà delle ore del giorno, quindi di nuovo questi impianti vanno incentivati, cosa che già facciamo in bolletta attraverso il meccanismo del *capacity market* e di nuovo questo incentivo non figura nel costo di produzione delle rinnovabili, ma figura nella bolletta.

Inoltre, il fatto che le rinnovabili lavorano nelle ore di bassa domanda, e poi nell'ora del picco di domanda serale smettono di produrre, causa dei fenomeni di *squeeze* nella Borsa elettrica, cioè i prezzi dell'energia esplodono. Dai dati di ERCOT (*Electric Reliability Council of Texas, Inc.*), la rete del Texas, vediamo come le rinnovabili effettivamente garantiscono dei prezzi molto bassi durante la giornata, ma bastano quattro ore del picco serale dopo che il sole è tramontato e abbiamo prezzi a 3.000 dollari megawattora che annullano completamente il vantaggio di aver avuto le rinnovabili durante il giorno (vedi allegato 3, slide n. 10).

A cosa serve il nucleare? Il nucleare stabilizza i prezzi di rete, perché diminuisce la distanza tra il picco della domanda e la quantità da fornire con il *backup*, perché la base minima è garantita dal nucleare. Infatti, se noi andiamo a guardare quelli che sono non i costi di produzione, ma i prezzi delle bollette nei vari Paesi che fanno uso delle varie forme di energia, si possono notare alcuni dati interessanti. Questo è il caso californiano (vedi allegato 3,

slide n. 12). Quella che vedete è l'energia che va in *curtailment*. Se andiamo a vedere i prezzi delle bollette, vediamo che, ad esempio, in California, che è lo Stato americano con più rinnovabili, i prezzi sono i più alti di America — a parte le Hawaii, che è l'unico Stato che paga la bolletta più dei californiani —, addirittura sono più alti del 70 per cento rispetto alla media degli Stati Uniti e tutto questo per avere cinque ore coperte dal 100 per cento rinnovabile e metà delle ore in cui le rinnovabili coprono meno del 50 per cento. Quindi, per arrivare a un risultato comunque ancora molto marginale si ritrovano a pagare bollette carissime.

Un discorso analogo peraltro va fatto in Europa (*vedi allegato 3, slide n. 13 e n. 14*). I 220 miliardi stanziati dall'Italia in investimenti alle rinnovabili non hanno impedito alle nostre bollette di essere tra le più alte del continente, siamo al quarto posto. I 600 miliardi stanziati dalla Germania in energia rinnovabile non hanno impedito alla Germania di essere il Paese con le terze bollette più alte del continente, laddove i Paesi che hanno energia nucleare hanno sicuramente sostenuto dei costi di investimento più alti, ma hanno delle bollette molto più basse. Potete vedere la Francia, che è circa a metà e ancora più basse la Svezia e la Finlandia.

Il reattore nucleare di Olkiluoto, il famoso carissimo reattore nucleare di Olkiluoto, entrato in funzione due anni fa, ha dimezzato le bollette finlandesi, nonostante sia stato pagato quasi due volte il suo prezzo originario a causa dei ritardi.

Questa cosa si traduce in una mancanza di competitività economica e industriale. Questo, ovviamente, riguarda le bollette dei cittadini, ma se vediamo le bollette delle imprese la situazione non cambia, anzi è ancora peggio.

Questa mancanza di competitività industriale è quella che sta facendo soffrire in questo momento la Germania. Noi tendiamo sempre a guardare alla Germania come al Paese *leader* europeo, ma in questo momento la Germania è il malato d'Europa. Ha chiuso il 2023 in recessione. Il Fondo monetario internazionale prevede

che chiuderà anche il 2024 in recessione. La ragione è il calo della produzione industriale, soprattutto di quella *energy intensive*.

Come vedete, nel 2023 la produzione *energy intensive* in Germania è stata più bassa che nel 2020 durante il Covid (*vedi allegato 3, slide n. 15*). Questa è la causa della recessione tedesca. Perché proprio quelle *energy intensive*? Perché non sono competitive a causa delle bollette troppo alte. Le imprese tedesche non riescono a stare sul mercato perché pagano l'energia troppo cara. Se le rinnovabili sono così convenienti, dopo 600 miliardi investiti, perché in Germania si pagano ancora bollette così alte? Perché hanno chiuso il nucleare.

Viceversa la Francia, non solo gode di emissioni bassissime, come vediamo (*vedi allegato 3, slide n. 16*) — grazie alla sua flotta nucleare la Francia è uno dei Paesi con l'elettricità più *green* del nostro continente —, ma è anche il primo Paese per capacità di attrarre investimenti esteri. Come possiamo vedere, la Francia ha una capacità di attrarre investimenti esteri ormai quasi doppia rispetto a quella della Germania (*vedi allegato 3, slide n. 17*). Soprattutto, è in aumento. Sempre più imprese vanno a produrre in Francia perché l'energia costa poco. La stessa ArcelorMittal, che sta abbandonando l'ILVA a Taranto, aprirà la prima acciaieria *green* d'Europa con forni elettrici a Dunkerque, cioè a 20 chilometri dalla centrale nucleare di Gravelines.

Avevo pochi minuti, ma ci tenevo a rimarcare questa differenza: il nucleare è una fonte energetica con un costo capitale importante, ma che consente un abbassamento dei prezzi finali perché stabilizza il meccanismo di domanda e offerta. Le rinnovabili hanno dei costi capitali bassi, sono convenienti dal punto di vista del produttore, ma hanno il grosso difetto di causare meccanismi di *squeeze* e di richiedere costi aggiuntivi, che alla fine rendono l'elettricità più cara e il Paese meno competitivo.

Grazie dell'attenzione.

PRESIDENTE. Do la parola ai colleghi che intendono intervenire per porre quesiti o formulare osservazioni.

LUCA SQUERI. Signor presidente, la ringrazio.

Ringrazio il dottor Romano. Io lo conosco. Sono uno dei 500 mila *follower* del suo *account*, con cui veramente fa un'informazione capillare, scientifica, puntuale sul nucleare. Complimenti.

Dall'alto della sua competenza, le pongo una domanda. Abbiamo visto che a Trino Vercellese, purtroppo, c'è stato il ritiro da parte del sindaco dell'autocandidatura per accogliere il Deposito nazionale. Una brutta notizia, perché adesso si dovrà procedere in altro modo.

Passo alla domanda. Visto che avete una conoscenza anche delle *best practice* all'estero, che cosa consiglierebbe all'Italia per convincere le comunità ad accettare il Deposito? Il Paese è obbligato a installarlo. Non è un vezzo del nuovo Governo, è un dovere del Paese. Cosa consiglierebbe per convincere scientificamente e razionalmente le comunità a ospitare il Deposito nazionale dei rifiuti radioattivi?

ENRICO CAPPELLETTI (*intervento in videoconferenza*). Signor presidente, la ringrazio. Ringrazio, naturalmente, il dottor Romano. Io avrei una domanda e alcune precisazioni.

Il punto più importante che è stato delineato durante questa audizione è che il costo dell'energia sarebbe sensibilmente inferiore rispetto ad altre fonti energetiche. Ovviamente, stiamo parlando di energia nucleare. Vorrei chiedere, quindi, che cosa dobbiamo pensare se l'Agenzia internazionale dell'energia dichiara che da qui al 2050 il costo del nucleare civile, nei diversi Stati del mondo, sarà superiore rispetto alle altre tecnologie più competitive, tra queste rinnovabili e solare? È l'Agenzia internazionale dell'energia che sbaglia le previsioni oppure nella presentazione a cui abbiamo assistito poc'anzi non sono stati considerati una serie di costi indiretti, che, invece, andrebbero considerati?

E poi, se l'energia nucleare fosse la soluzione a tutti i problemi, perché a livello mondiale stiamo assistendo a una crescita esponenziale delle fonti energetiche cosiddette « sostenibili » e, al contrario, l'energia

nucleare è stata superata, anche in Europa, nel 2021 da fonti invece sostenibili?

Può dirci una parola su dove vorrebbe realizzare i siti e dove vorrebbe mettere le scorie nucleari per qualche migliaio di anni? Chi sono gli investitori, a parte quelli che vorrebbero il nucleare con i soldi pubblici, che sarebbero disponibili a investire in questa tecnologia oggi in Italia?

Qual è il tempo per realizzare le centrali, visto che ci vogliono decine di anni? Ovviamente, stiamo parlando di una tecnologia che ancora non c'è: ma, anche ci fosse domani mattina, quando saranno pronte sarà già troppo tardi per contrastare il riscaldamento globale.

Ancora, come è possibile fare un passo in avanti dal punto di vista dell'autonomia energetica nel nostro Paese se oggi esiste un oligopolio, di fatto, nella fornitura di combustibile nucleare, che vede la Russia avere una parte preponderante dal punto di vista della fornitura del combustibile a livello mondiale?

Infine, se ciò che dichiara l'Agenzia internazionale dell'energia corrispondesse al vero, che vantaggio potremmo offrire alle famiglie, ai cittadini, alle imprese se, a fronte di investimenti multimiliardari da qui ai prossimi decenni, ci troveremo a produrre energia a un costo molto superiore rispetto a quella che proviene da fonti sostenibili?

PRESIDENTE. Aggiungo un'altra domanda. Vorrei conoscere il suo giudizio sulla fusione e sui suoi tempi rispetto a una eventuale commercializzazione.

LUCA ROMANO, *esperto in materia di energia nucleare*. C'è molta carne al fuoco.

Inizio dall'onorevole Squeri. In Italia c'è un grosso problema di mancanza di fiducia tra cittadini e istituzioni, che va sanato. I cittadini tendono a non credere ai politici quando dicono loro che il Deposito nazionale è una struttura che non comporta rischi per il territorio, anche quando il progetto è stato fatto andando oltre i requisiti di sicurezza internazionali. Il progetto di Sogin va molto oltre quelli che sono i criteri *standard* per i depositi di

rifiuti radioattivi, proprio perché vogliamo essere extra sicuri. Ciononostante, le persone sono terrorizzate temendo che devasterà il territorio.

Questo si ripara facendo un'attività di informazione capillare sul territorio, dove i politici, a livello nazionale, devono andare a parlare con i politici locali. L'iniziativa del sindaco di Trino è stata contrastata prima di tutto all'interno del suo stesso partito, a livello provinciale e regionale. Devono parlare con i politici locali e con i comitati locali, le associazioni di agricoltori e tutti gli altri che sono terrorizzati da questa eventualità, spiegando loro come funziona all'estero, dove queste strutture vengono realizzate e dove portano al territorio numerosi benefici, come dimostra il Deposito dell'Aube, in Francia, in piena regione dello Champagne, e l'agricoltura e l'allevamento non ne hanno certo risentito, o quello finlandese, dove sono stato di recente, dove il tasso di approvazione del deposito è maggiore tra chi ci abita vicino che tra chi ci abita lontano. La stessa cosa sta succedendo in Svezia. Questo per quanto riguarda la prima domanda.

L'onorevole in collegamento ha toccato molti punti. Inizio dal primo. Forse mi sono spiegato male. I dati dell'Agenzia internazionale dell'energia sono corretti. Il nucleare costa di più delle fonti rinnovabili, ma comporta dei prezzi più bassi in bolletta. È una differenza fondamentale quella tra costo e prezzo. Il costo riguarda gli investitori. Il prezzo riguarda chi paga le bollette. Le rinnovabili costano poco agli investitori, ma, a causa di meccanismi di domanda e offerta del mercato elettrico, finiscono con il produrre bollette più alte, come ho dimostrato facendo vedere i casi della Germania e della California. Quello che dice l'Agenzia sui costi dell'energia è un'altra cosa. Riguarda gli investitori. Un investitore deve sapere il costo dell'investimento che sta per fare. L'Agenzia internazionale dell'energia si rivolge a loro, ma gli utenti finali, che pagano le bollette, non pagano il costo. Il costo di produzione in bolletta non compare. Compaiono i prezzi dovuti alla Borsa elettrica, ai meccanismi di domanda e offerta. Le rinnovabili pro-

ducono energia a basso costo, ma in molte ore della giornata quell'energia non ha nessun valore, perché la rete è satura. In altre ore della giornata, quando il valore dell'energia è massimo, le rinnovabili non producono, perché è il picco serale. Questo per quanto riguarda la prima domanda.

Per quanto riguarda chi investirebbe sul nucleare in Italia, non lo so. Aprite la possibilità di farlo e vediamo. Fino a oggi gli unici Paesi dove nessuno investe nel nucleare sono quelli dove è illegale investire nel nucleare. In Italia non è possibile farlo anche volendo. Se davvero crediamo che il nucleare sia sconveniente, mettiamolo sullo stesso terreno di competizione delle altre energie pulite, incluse le rinnovabili, e vediamo dove il libero mercato sceglie di allocare le sue risorse.

Per quanto riguarda i *trend* mondiali, ovviamente le rinnovabili sono in aumento. Questo è un bene. Le rinnovabili fino a una certa soglia sono convenienti. Ha assolutamente senso installare rinnovabili. Anche in Italia c'è ancora molto margine per le rinnovabili. Il punto è che si arriva a una penetrazione delle rinnovabili nel mercato elettrico oltre il quale esiste quello che si chiama « *diminishing return* », rendimento decrescente: più ne vado a installare, meno ottengo quando ho superato quel punto. Arrivare fino al 20-30 per cento di rinnovabili è facile. Arrivare fino al 40-50 per cento è più difficile. Arrivare al 60-70 è quasi impossibile. Superare il 70 è possibile solo in quei Paesi che hanno enormi risorse idroelettriche come la Norvegia, il Brasile, l'Islanda e Paesi del genere.

In Italia non abbiamo la possibilità. Non c'è nessuno studio che dimostra la fattibilità in Italia di realizzare un sistema 100 per cento rinnovabile senza un dimezzamento dei consumi, non — badate bene — dovuto a efficientamento, ma proprio un dimezzamento dei consumi, un dimezzamento dell'uso di energia, che è una cosa semplicemente irrealistica.

Mi è stato chiesto dove metterei le centrali nucleari. Ovviamente non posso fare uno studio di *siting* da solo in trenta secondi. Evidentemente ci sono dei luoghi che sono adatti, e lo sappiamo, perché

ospitavano impianti nucleari in passato. Quei siti erano stati valutati idonei. Probabilmente, con qualche accorgimento, si potrebbe ripartire da lì. Ci sono altri siti in Italia dove si potrebbe pensare di costruire impianti nucleari perché hanno le giuste caratteristiche in termini di fornitura di acqua, di non sismicità e per non essere eccessivamente urbanizzati. Mi viene in mente il Polesine, per esempio, dove ci sono già dei giganteschi impianti a gas. A Porto Tolle ci sono 2 gigawatt di centrale a gas. Se al posto di quella ne metti una nucleare, non hai occupato nessuno spazio nuovo, perché hai tolto una e hai messo l'altra, e hai decarbonizzato 2 gigawatt di elettricità che sono una parte consistente del fabbisogno italiano.

Ripeto, questa cosa l'ho buttata lì. Non mi si può chiedere uno studio di *siting* in un'audizione in trenta secondi. Sono cose che richiedono un *team* di persone con varie competenze, che vanno sul territorio e fanno tutti gli studi del caso.

La fase preliminare della costruzione di una centrale nucleare dura un po' di tempo. Mi è stato anche chiesto il discorso dei tempi. Non è vero che le centrali nucleari richiedono tutto questo tempo. Negli Emirati Arabi non sapevano neanche cosa fosse una centrale nucleare prima del 2008. Nel 2008 hanno iniziato ad interessarsene, nel 2012 hanno aperto il primo cantiere e nel 2020 hanno acceso il primo reattore. Quindi, sono passati dodici anni, da zero alla prima criticità. Noi non dovremmo neanche partire da zero perché, per fortuna, il nostro Paese ha una cultura nucleare di eccellenza. Siano fornitori di componentistica per tutti i principali operatori nucleari del pianeta.

Laureiamo più ingegneri nucleari per milione di abitanti di qualsiasi altro Paese d'Europa, tranne la Francia, stando agli ultimi dati a mia disposizione. Non c'è assolutamente bisogno di aspettare così tanto tempo prima di partire con un cantiere. Non c'è ragione di pensare che in Italia il nucleare se si inizia oggi non possa arrivare prima del 2040, che sono comunque dieci anni prima del 2050, che è l'anno per il quale ci siamo dati l'obiettivo del *Net zero*.

Non capisco questa cosa dei tempi. Certamente gli obiettivi 2030 andranno raggiunti in altro modo. Come ho detto, c'è ancora spazio per installare rinnovabili in Italia prima di arrivare al punto in cui diventano sconvenienti. Si può sicuramente efficientare e poi lavorare sull'edilizia: e quindi le pompe di calore e l'efficientamento anche lì; l'elettrificazione dell'industria, del parco auto. Gli obiettivi 2030 andranno raggiunti così. Quelli del 2050 non c'è nessuna speranza di raggiungerli senza il nucleare, a meno che l'Italia non entri in una recessione economica devastante tale, per cui la nostra ricchezza nazionale si dimezza e a quel punto si dimezzerebbero anche i consumi di elettricità.

L'ultima questione che è stata posta è quella del mercato dell'uranio. Il nucleare garantisce indipendenza non perché l'Italia abbia risorse uranifere, ma perché nella catena del valore dell'energia nucleare l'uranio occupa un posto molto piccolo. Il prezzo dell'energia nucleare, il costo dell'energia nucleare dipende per il 2 per cento dal costo dell'uranio, a differenza dell'energia ottenuta tramite il gas. Questo significa che se domani c'è una crisi nel mercato dell'uranio e il prezzo di mercato dell'uranio raddoppia o triplica, in bolletta neanche te ne accorgi. Infatti, quando c'è stato il golpe in Niger, che ha portato non tanto a uno sconvolgimento sul mercato dell'uranio, ma sulla speculazione sì, nel senso che il prezzo di mercato è salito in previsione di possibili sconvolgimenti che poi non ci sono stati, in Francia non se ne sono neanche accorti, perché nella *value chain* dell'uranio, l'uranio stesso fa veramente una quantità misera, il 2 per cento, il 6 per cento se aggiungiamo l'arricchimento, oltre al fatto che la Russia, che non è un Paese produttore di uranio, ma è un Paese che fornisce servizi di arricchimento, sta per essere rimpiazzata.

Già oggi la Francia e l'Olanda hanno aumentato la loro capacità di arricchimento, gli Stati Uniti hanno ricominciato ad arricchire l'uranio. Tutti questi Paesi andranno evidentemente a sostituire la Russia come fornitore ed è previsto che già

entro il 2027 la quota di mercato della Russia sarà sensibilmente ridotta.

I principali Paesi estrattori di uranio sono Canada, Australia, Kazakistan e Namibia. Tre su quattro sono democrazie e con due di queste abbiamo dei trattati di libero scambio. Quindi, non c'è un problema di fornitura. Ripeto, se anche ci fosse, a differenza del gas, non impatta sui prezzi.

Per quanto riguarda, invece, il discorso della fusione nucleare, la fusione nucleare oggi non è una tecnologia per produrre energia, è un ambito di ricerca molto interessante, molto importante, ma dal quale è molto ottimistico aspettarsi risultati commerciali prima della seconda metà del secolo. È possibile, ne ho parlato con diversi esperti, vedere qualche prototipo in funzione magari già negli anni Trenta e Quaranta, cioè qualche reattore in grado di produrre elettricità, ma da lì ad avere un modello commerciale, cioè una tecnologia capace di poter essere riprodotta su scala industriale e di fornire quell'elettricità a un prezzo competitivo passeranno altri vent'anni, come d'altra parte è accaduto per la fissione: il primo reattore è del 1943 e il primo sviluppo nucleare è degli anni Sessanta.

Ciò nonostante ritengo sia giusto investire sulla ricerca in fusione, ricerca che tra l'altro poi ha molti punti in comune con la fissione, cioè molti ambiti della ricerca sono uguali. A Brasimone, centro di ricerca ENEA, si fa ricerca sullo scorrimento del piombo liquido che si utilizza sia nei reattori a fissione di tipo quarta generazione *breeder* (autofertilizzante), come quello di Newcleo, ma che anche si utilizzerà nella fusione perché la lega piombo litio è fondamentale per generare il trizio, che poi alimenta il *core* del reattore a fusione.

C'è molta ricerca in comune. Però, è ingenuo aspettarsi risultati commercialmente validi prima del 2050 e, secondo me, forse anche dopo.

PRESIDENTE. Non essendoci altre richieste di intervento, ringrazio l'ospite intervenuto. Autorizzo la pubblicazione in allegato al resoconto stenografico della seduta odierna della documentazione consegnata da Luca Romano (*vedi allegato 3*) e dichiaro conclusa l'audizione.

La seduta termina alle 12.

*Licenziato per la stampa
il 6 maggio 2024*

ALLEGATO 1

**ASSOCIAZIONE AMICI DELLA TERRA ONLUS**

Via Ippolito Nievo 62, 00153 Roma
Tel. +39 06 687 53 08 / Fax +39 06 687 13 33
P. IVA: 02141761003 – C.F. 80425370584
www.amicidellaterra.it
amicidellaterra@pec.it – segreteria@amicidellaterra.it

Audizione Commissioni Congiunte attività produttive e ambiente 27 aprile 2024
Indagine conoscitiva sul ruolo dell'energia nucleare nella transizione energetica e nel processo di decarbonizzazione

Tra 10 giorni l'associazione Amici della Terra terrà il congresso e ci sarà un dibattito per riesaminare la nostra posizione storica antinucleare (a partire dal 1976) visti i numerosi fatti che sono avvenuti in questi anni.

Alcuni sono riportati in premessa nel programma di questo ciclo di audizioni come la guerra di Putin che ci ha fatto capire che, accanto agli obiettivi di decarbonizzazione, occorre garantire la sicurezza energetica per tutto il periodo di transizione e che esso non sarà breve. Siamo stati costretti a prendere atto che alla base della sicurezza energetica ci devono essere fonti di energia costante, certe, di utilizzo flessibile. In assenza di nucleare, queste caratteristiche sono ancora oggi quelle dei combustibili fossili e, non a caso, la corsa ad assicurare nuove forniture di gas in sostituzione di quelle russe è stata, comprensibilmente, la prima preoccupazione del governo.

Le politiche contro i cambiamenti climatici hanno ottenuto una forte affermazione e sono diventate prioritarie a livello internazionale. Sennonché, a livello mondiale, questi impegni sono disattesi, le strategie praticate si rivelano inefficaci, le emissioni che alterano il clima continuano a crescere così come l'utilizzo dei combustibili fossili, nonostante gli ingenti investimenti nelle fonti rinnovabili elettriche intermittenti.

La stessa riduzione delle emissioni in Europa è dovuta, almeno in parte, alla delocalizzazione dell'industria nei paesi dove le regole ambientali sono meno stringenti o addirittura inesistenti, dove il costo dell'energia è più basso e più stabile grazie all'utilizzo di fonti fossili nel modo più economico possibile e, dunque, inquinante. Molte delle emissioni dovute ai consumi europei non sono sparite, hanno semplicemente cambiato bandiera.

I dati mostrano che la strategia di affidare il conseguimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni e la decarbonizzazione alla diffusione di rinnovabili elettriche intermittenti, batterie, veicoli elettrici e idrogeno, ignorando di fatto il principio di neutralità tecnologica, non è in grado di conseguire il risultato, nonostante gli ingenti capitali impegnati.

Queste tecnologie, pur avendo ricevuto un sostegno senza precedenti nella storia dalle bollette degli italiani, dai governi e dalle istituzioni sovranazionali, in oltre 20 anni, non hanno corrisposto all'aspettativa di sostituire i combustibili fossili, non hanno rappresentato una risposta alla crisi dei prezzi del gas e del petrolio, non sono diventate protagoniste della scena energetica (3,8% rispetto ai consumi totali nel 2022) perché hanno un peccato originale: sono intermittenti e, quindi, inaffidabili.

Inoltre, sono inefficienti: la loro scarsa densità energetica si traduce in un consumo straordinario di materiali (non solo terre rare, ma anche acciaio, cemento, acqua e rame) che aumenta e non riduce i danni ambientali e i problemi sociali nel mondo.

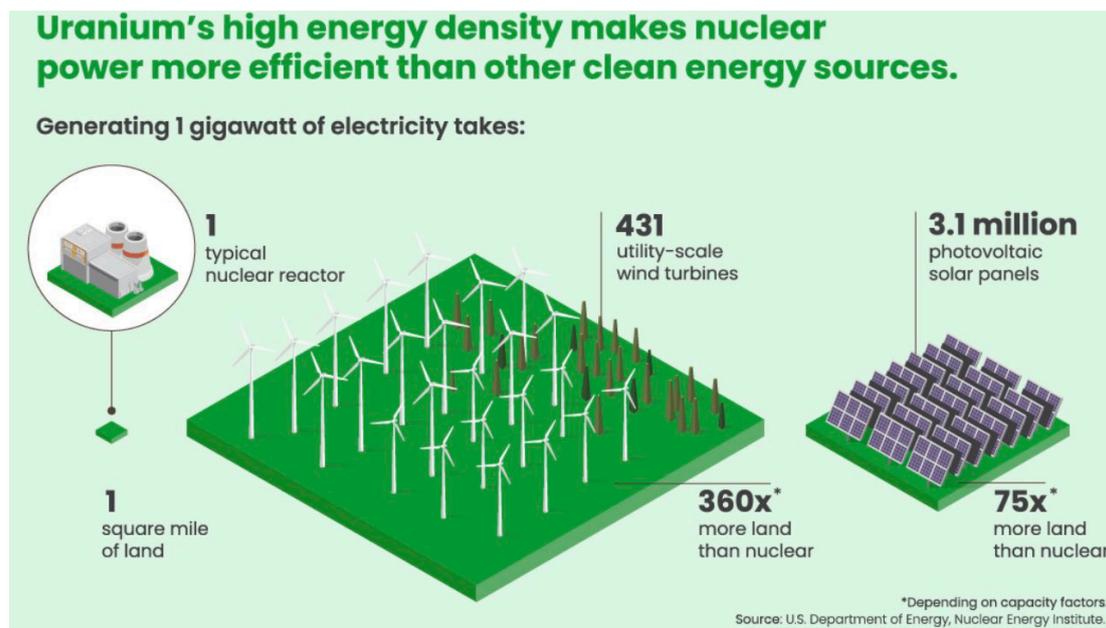
Per noi, il danno più grande è quello rappresentato dal consumo di suolo ovvero dalla dimensione dei danni "collaterali" al paesaggio e alla biodiversità. Già oggi con 35.000 MW installati, sono state deturpate grandi porzioni di territorio pregiato per caratteristiche naturali o agricole,

**ASSOCIAZIONE AMICI DELLA TERRA ONLUS**

Via Ippolito Nievo 62, 00153 Roma
Tel. +39 06 687 53 08 / Fax +39 06 687 13 33
P. IVA: 02141761003 – C.F. 80425370584
www.amicidellaterra.it
amicidellaterra@pec.it – segreteria@amicidellaterra.it

principalmente nel Mezzogiorno, e ora anche in Italia centrale. Il Pniec prevede che gli impianti siano triplicati entro il 2030. Solo per cominciare.

Non è una sorpresa: basta fare i conti. Sono numerosi ormai gli studi che comparano le superfici occupate da fonti di energia prive di carbonio. Per brevità, cito il Dipartimento USA per l'energia che, per produrre 1 GW di energia elettrica, stima un reattore nucleare e uno spazio di 1 miglio quadrato (2,6 chilometri quadrati). Una quantità equivalente di energia è prodotta quando il vento c'è da 431 turbine eoliche che occupano uno spazio 360 volte più grande di un reattore nucleare (232,4 km², due volte Firenze) oppure (quando il sole c'è) da 3,1 milioni di pannelli solari in uno spazio 75 volte più grande del nucleare (194,25 Km² una superficie maggiore della città di Milano).



I dati sono chiari: le rinnovabili elettriche intermittenti con i loro costi e impatti elevatissimi hanno dimostrato che non risolvono i problemi energetici e il loro contributo alla decarbonizzazione è risibile. Quindi, per ridurre l'uso delle fossili la soluzione non potrà che essere il nucleare. Noi non possiamo far finta di non volere il nucleare e poi utilizzare quello francese. Solo a febbraio abbiamo importato dalla Francia 6,1 TWh sui 25,3 TWh di energia elettrica richiesta dal paese. Vuol dire 8,7 GW continui di cui abbiamo bisogno, una potenza elettrica gigantesca, il 25% della richiesta totale.

Pensavamo, come Amici della Terra, che il nucleare non sarebbe sopravvissuto dopo Chernobyl o dopo Fukushima e invece la ripresa è stata consistente, prima nei paesi asiatici e poi, sia pure con ritardi e imprevisti, in tutto il mondo. Questa fonte ha superato la sua fase critica e si conferma oggi maggiormente efficiente, affidabile e sicura rispetto a tutte le altre prive di carbonio. Non possiamo che prenderne atto.

**ASSOCIAZIONE AMICI DELLA TERRA ONLUS**

Via Ippolito Nievo 62, 00153 Roma
Tel. +39 06 687 53 08 / Fax +39 06 687 13 33
P. IVA: 02141761003 – C.F. 80425370584
www.amicidellaterra.it
amicidellaterra@pec.it – segreteria@amicidellaterra.it

Dobbiamo decarbonizzare e dunque dobbiamo accettare che il nucleare entri nei piani energetici nazionali. Non serve dichiarare di accettare il nucleare, ma solo quello del futuro, ancora da realizzare o da sperimentare. Serve predisporre oggi tutto ciò che serve per realizzare centrali nucleari nelle migliori versioni oggi esistenti e funzionanti.

Serve una normativa solida ed efficace. Serve rendere operativa un'autorità di controllo e sicurezza nucleare che si qualifichi per serietà e rigore. Serve realizzare il deposito dei rifiuti radioattivi cessando l'indeciso balletto di infiniti rinvii e scarichi di responsabilità.

Serve, in materia, una informazione onesta e corretta e una trasparenza ineccepibile delle attività e delle decisioni della pubblica amministrazione.

Roma, 28 marzo 2024

Monica Tommasi
Presidente di Amici della Terra Onlus

ALLEGATO 2



Indagine conoscitiva sul ruolo dell'energia nucleare nella transizione energetica e nel processo di decarbonizzazione

VIII Commissione (Ambiente, Territorio e Lavori pubblici) e X Commissione
(Attività produttive, Commercio e Turismo)

La memoria di ANIMA Confindustria

Chi siamo

Federazione ANIMA - Confindustria Meccanica Varia - è l'organizzazione industriale di categoria del sistema Confindustria che rappresenta le aziende dell'industria meccanica italiana. La Federazione è formata da **34 Associazioni e gruppi merceologici** e conta più di **1.000 aziende associate**, tra le più qualificate nei rispettivi settori produttivi.

L'industria meccanica italiana è un settore che occupa **225.000 addetti per un fatturato di oltre 55,5 miliardi di euro e una quota export/fatturato del 60,1%.**

Come Federazione della Meccanica Varia e Affine, all'interno di ANIMA Confindustria sono presenti 34 diverse associazioni di carattere verticale che identificano un'importante parte della filiera industriale italiana coinvolta nella fornitura e subfornitura di prodotti, servizi e tecnologie in molti ambiti, dall'edilizia alle infrastrutture dalla movimentazione e logistica alla produzione alimentare; dalla produzione di energia a quella industriale, oltre alle tecnologie per la sicurezza e per l'ambiente.

Il ruolo dell'industria meccanica nel ripristino del nucleare in Italia

Nonostante sia spesso dimenticato, l'Italia è un grande Paese industriale, il secondo in Europa per valore aggiunto manifatturiero e uno tra i principali al mondo. Le imprese industriali italiane rappresentano il motore del cambiamento e dello sviluppo economico, con la loro capacità di produrre innovazione, e si pongono come attore di frontiera nella transizione green.

In questo contesto, la meccanica italiana si configura come industria di frontiera e ha da sempre un ruolo essenziale nello sviluppo di soluzioni che possano contribuire in modo virtuoso alla gestione energetica del Paese. Oggi ANIMA Confindustria e le imprese associate sono in prima linea nella definizione dei paradigmi tecnologici ed industriali che accompagneranno le nuove fonti energetiche e hanno, in particolare, **un profondo expertise nella produzione di tecnologie che saranno al centro dello sviluppo della filiera che potrà supportare il Paese nel possibile ripristino dell'energia nucleare.**

ANIMA - Federazione delle Associazioni nazionali dell'Industria Meccanica varia ed affine
via Scarsellini 13 - 20161 Milano | tel. +39 0245418.500 - fax +39 0245418.545
anima@anima.it - www.anima.it - Cod. Fisc. 80067530156

Numero di identificazione nel Registro per la trasparenza del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministro per la Semplificazione e la Pubblica Amministrazione: 2016-25181162-26

Numero di identificazione nel Registro per la trasparenza UE: 222607318896-47



In questo momento di cambio di prospettiva sul tema del nucleare civile, è necessario tenere in considerazione come in Italia siano presenti numerose eccellenze sul piano industriale nella componentistica e nella progettazione di impianti per l'energia nucleare, rappresentate da ANIMA, e oggi attive nell'export e in settori paralleli connessi al mondo dell'energia. Per questo motivo, l'industria meccanica è intenzionata a mettere a disposizione il proprio know-how tecnico nelle prossime fasi che accompagneranno la definizione del quadro di policy in materia, auspicando il rafforzamento dell'intera filiera legata al nucleare.

La manifattura nazionale giocherà sicuramente un ruolo di primo piano nella riattivazione della fonte nucleare sul territorio nazionale e, come menzionato, l'industria meccanica ha una expertise specifica per alcune delle forniture critiche necessarie per la costruzione dei nuovi impianti. Al momento la meccanica italiana è infatti attiva, ma solamente nell'export, vista l'impossibilità di lavorare, ad oggi, all'interno del perimetro nazionale.

Tra questi, si possono citare la produzione di componenti del **processo primario** (caldaie nucleari, involucri, generatori di vapore), oltre che:

- Il comparto della **caldareria pesante**, comprendente la progettazione e produzione, installazione e manutenzione di componenti di caldaia, classificati e non classificati, basati su piastre metalliche, quali coperchi, capacità, scambiatori a tubi o piastre esterni al circuito primario di un reattore nucleare
- Il settore delle **macchine rotanti**, ovvero, tra le altre cose, i motori elettrici, pompe, fusti filtranti, unità diesel di emergenza
- Il settore delle **tubazioni e della saldatura**, ovvero tutte le attività di collegamento degli impianti in pressione e non di asservimento al circuito vapore e ai circuiti di raffreddamento;
- Il comparto della **ventilazione e del trattamento dell'aria**, ovvero gli impianti e macchinari per la gestione delle temperature degli ambienti tecnici;
- Il settore degli **impianti di trattamento delle acque di raffreddamento** nei circuiti secondari e terziari.

In Italia la decarbonizzazione tramite l'esclusivo utilizzo di fonti energetiche rinnovabile sembra improbabile, sia per la minore disponibilità di energia eolica come nei paesi del nord, che per le difficoltà autorizzative per produrre energia dalla combustione delle biomasse o dai rifiuti. Pertanto, appare auspicabile per raggiungere il target del 100% di decarbonizzare prevedere un mix energetico **che includa anche il nucleare**, per coprire la quota di energia mancante e compensare la discontinuità delle rinnovabili. Se il Paese, infatti, non fosse in grado di produrre la quota di energia mancante, sarebbe costretto ad acquistare energia elettrica carbon-free dai paesi di frontiera, con un evidente impatto sull'economia e sulla sicurezza energetica nazionale.

La scelta italiana - Perché gli SMR?

Una soluzione che ANIMA Confindustria supporterebbe, per l'Italia, potrebbe essere quella degli impianti nucleari di piccola dimensione, come gli **SMR (Small Modular Reactors)**, i quali offrono vantaggi in termini di costi e tempi di realizzazione. Gli SMR promettono, infatti, una produzione competitiva, con costi di costruzione stimati tra 2.000 e 3.000 € per kW e tempi di costruzione ridotti a 3-4 anni, contro i 7-10 anni degli impianti tradizionali. Ad oggi, infatti, si



segnalano **costi di produzione del kWh nucleare elevati** (dati provenienti dalla Francia), influenzati dalla iper-regolamentazione, dall'inattività industriale e dalla grandezza degli impianti.

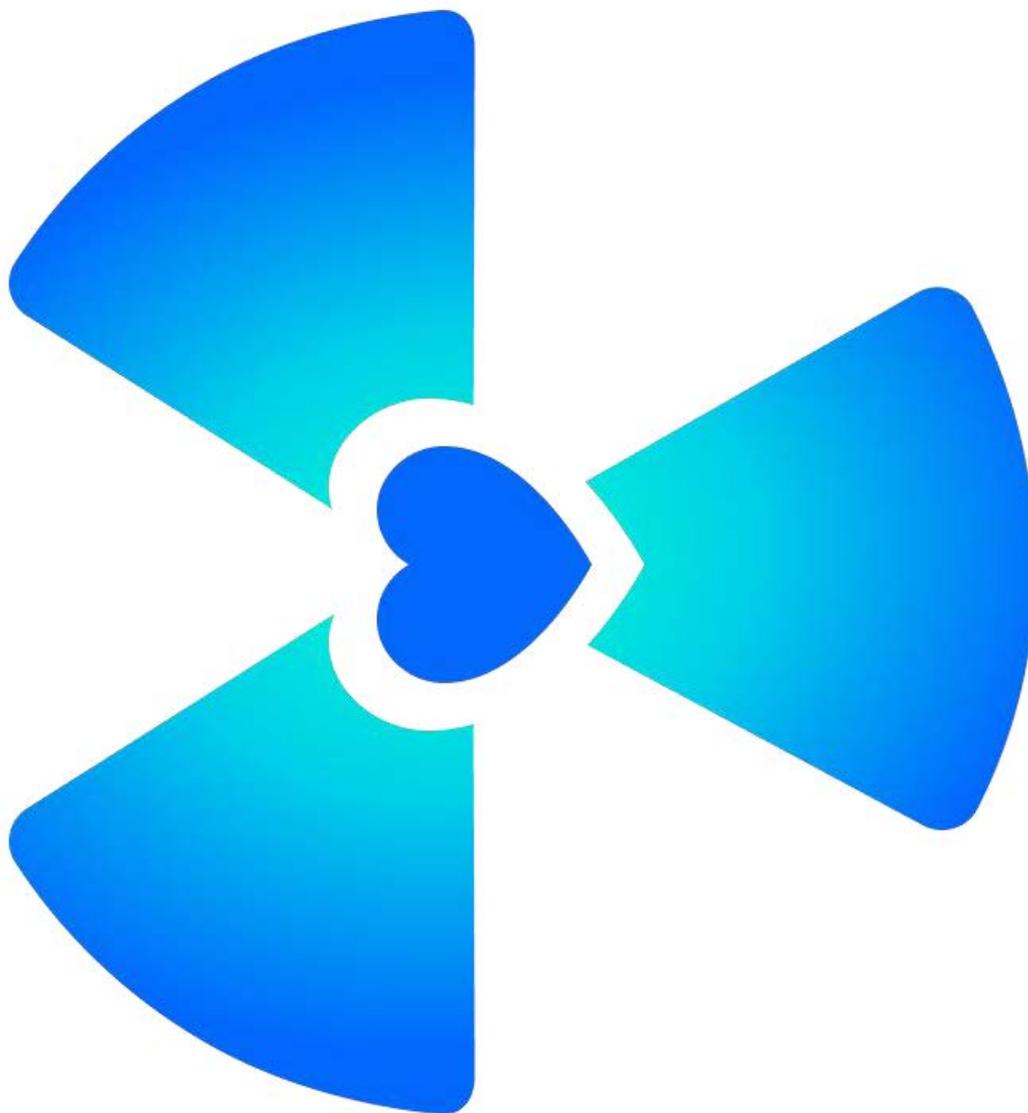
Per abbattere questi costi ed essere "pronti" in tempi ragionevoli, si auspica pertanto un mix energetico composto da energia nucleare prodotta da impianti di piccola dimensione, altamente industrializzati in un assetto cogenerativo evoluto: **valorizzazione termica e produzione di idrogeno di back-up.**

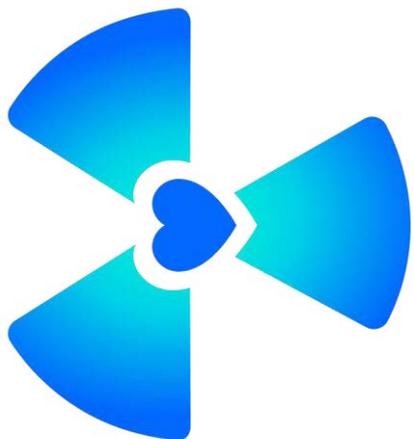
Il progetto Nuward di EDF (multinazionale di servizi elettrici di proprietà del Governo francese), con generatori SMR da 2 x 170 MWe e 2 x 540 MWth, offre un modello versatile per necessità elettriche, termiche, produzione di idrogeno e desalinizzazione. La manifattura del nostro paese, con l'industria meccanica in prima linea, si sta candidando ad essere partner di questo programma, che vedrà la luce con l'avvio della commercializzazione nel 2025. NUWARD, infatti, ha avviato la fase di progettazione di base all'inizio del 2023. L'obiettivo è di iniziare la costruzione dell'impianto di riferimento in Francia nel 2030.

In questo contesto quindi, l'industria italiana, con la sua eccellenza in vari settori, si posiziona come partner ideale per questo sviluppo, contribuendo significativamente al mix energetico e all'innovazione tecnologica nel settore nucleare.

La stessa disponibilità vi sarebbe in parallelo, ad investire in un programma italiano equivalente.

ALLEGATO 3





L'Avvocato dell'Atomo

28.03.2024 Audizione Camera X commissione

Luca Romano

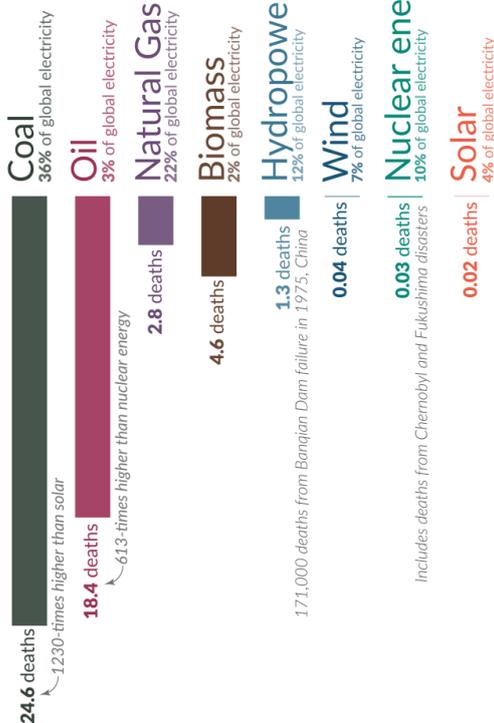
Morti/TWh

What are the safest and cleanest sources of energy?

Our World in Data

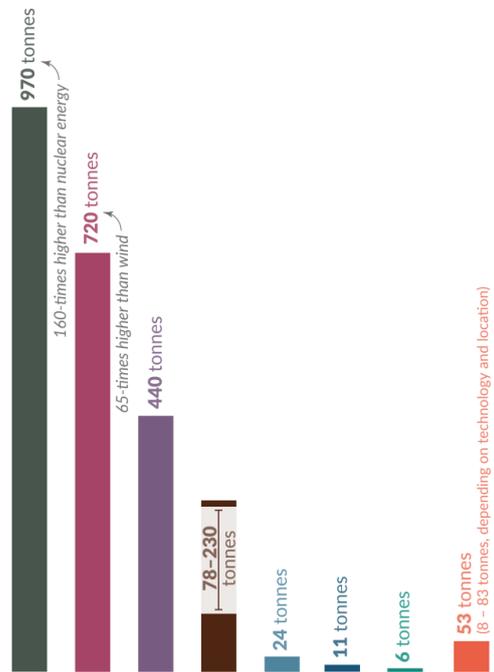
Death rate from accidents and air pollution

Measured as deaths per terawatt-hour of electricity production. 1 terawatt-hour is the annual electricity consumption of 150,000 people in the EU.



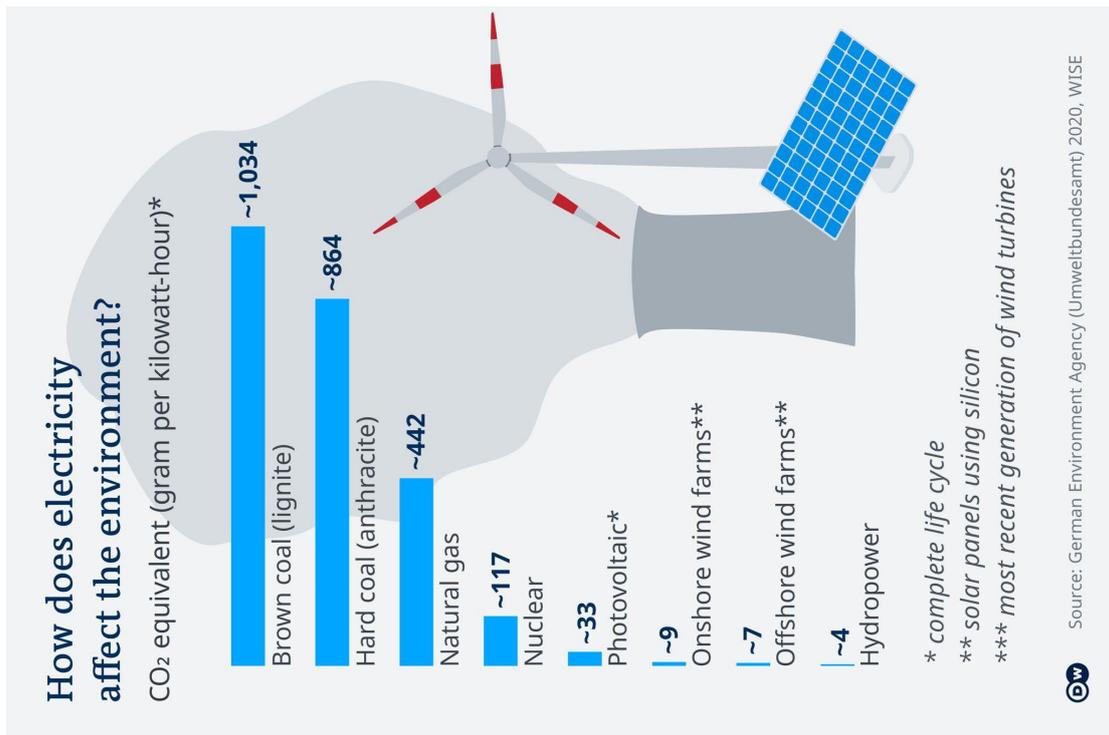
Greenhouse gas emissions

Measured in emissions of CO₂-equivalents per gigawatt-hour of electricity over the lifecycle of the power plant. 1 gigawatt-hour is the annual electricity consumption of 150 people in the EU.



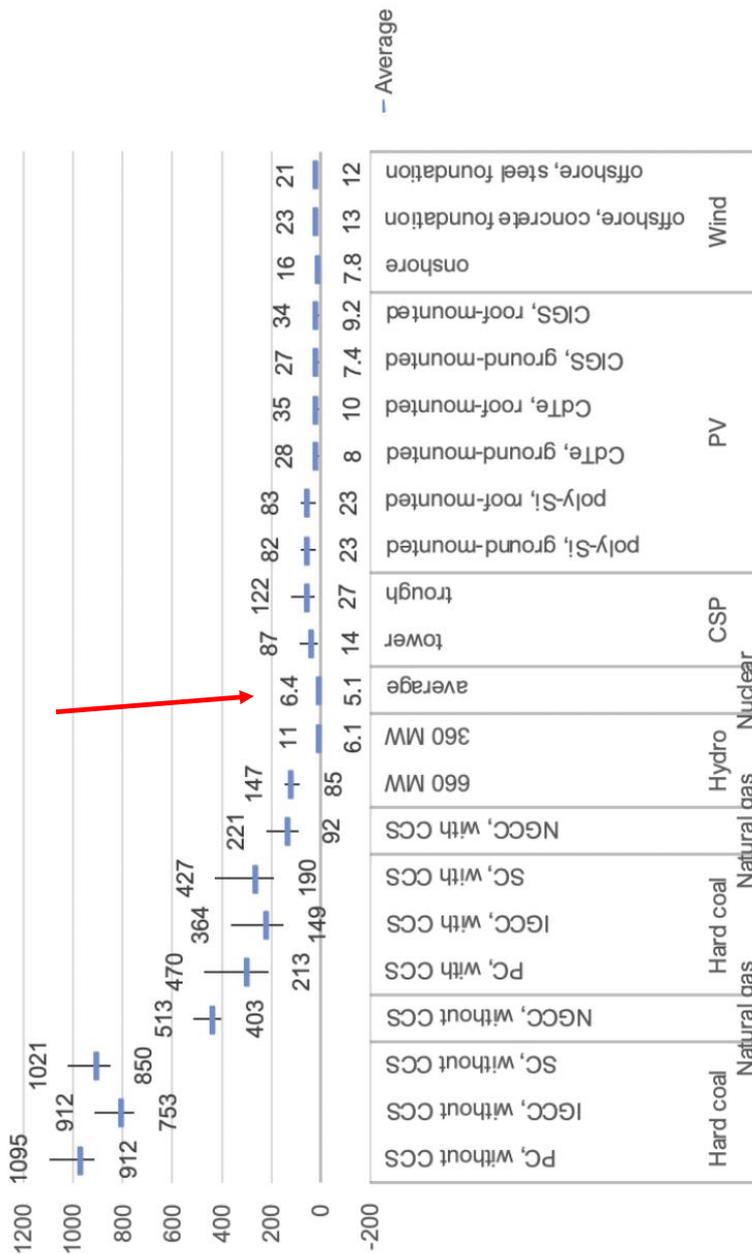
Death rates from fossil fuels and biomass are based on state-of-the-art plants with pollution controls in Europe, and are based on older models of the impacts of air pollution on health. This means these death rates are likely to be very conservative. For further discussion, see our article: [OurWorldinData.org/safest-sources-of-energy](https://ourworldindata.org/safest-sources-of-energy). Electricity shares are given for 2021. Data sources: Markandya & Wilkinson (2007); UNSCEAR (2007); Sovacool et al. (2016); IPCC AR5 (2014); UNECE (2022); Ember Energy (2021). OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems. Licensed under CC-BY by the authors Hannah Ritchie and Max Roser.

Emissioni-fake

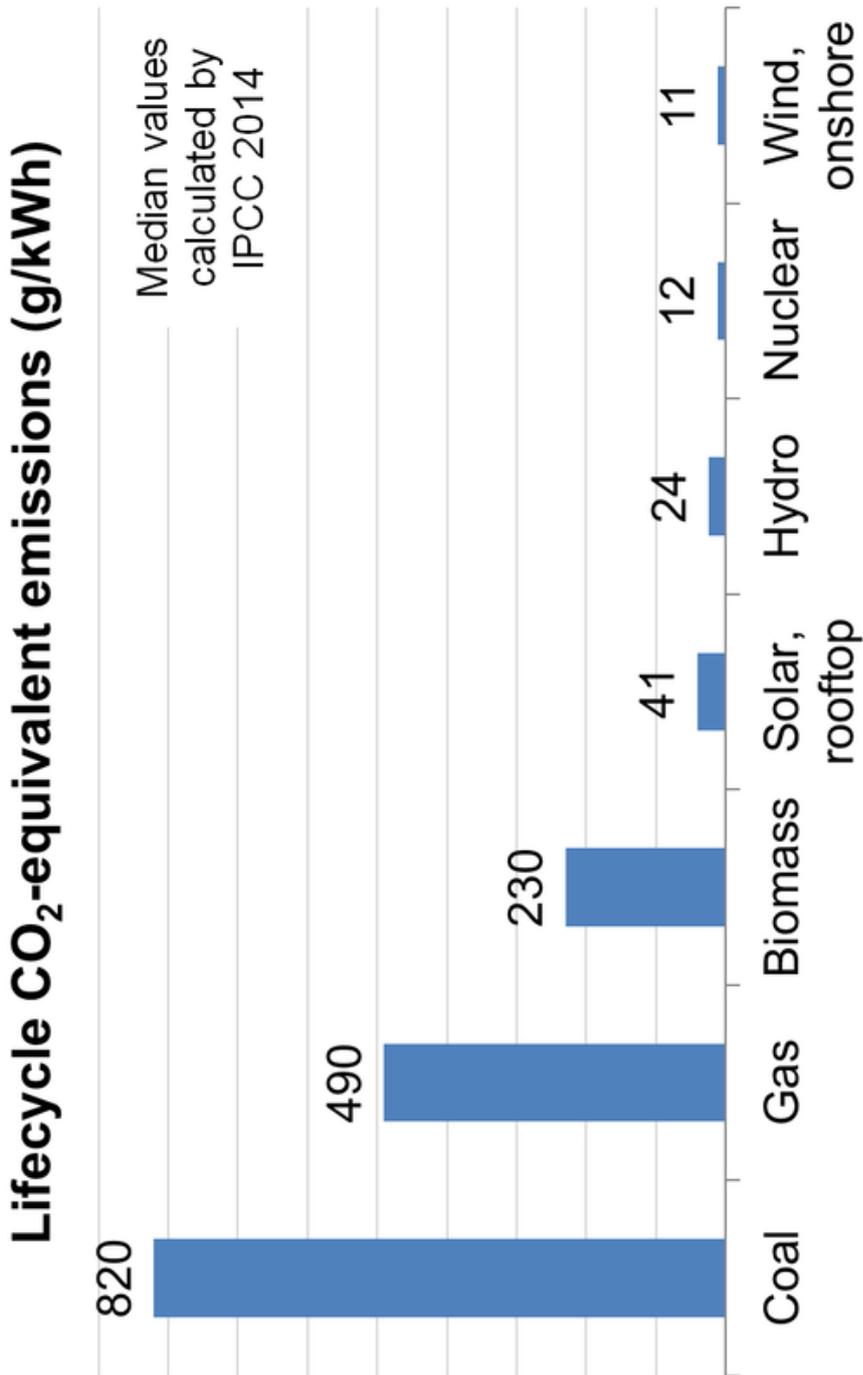


Emissioni

Figure 1 Lifecycle greenhouse gas emission ranges for the assessed technologies
Lifecycle GHG emissions, in g CO₂ eq. per kWh, regional variation, 2020



Emissioni

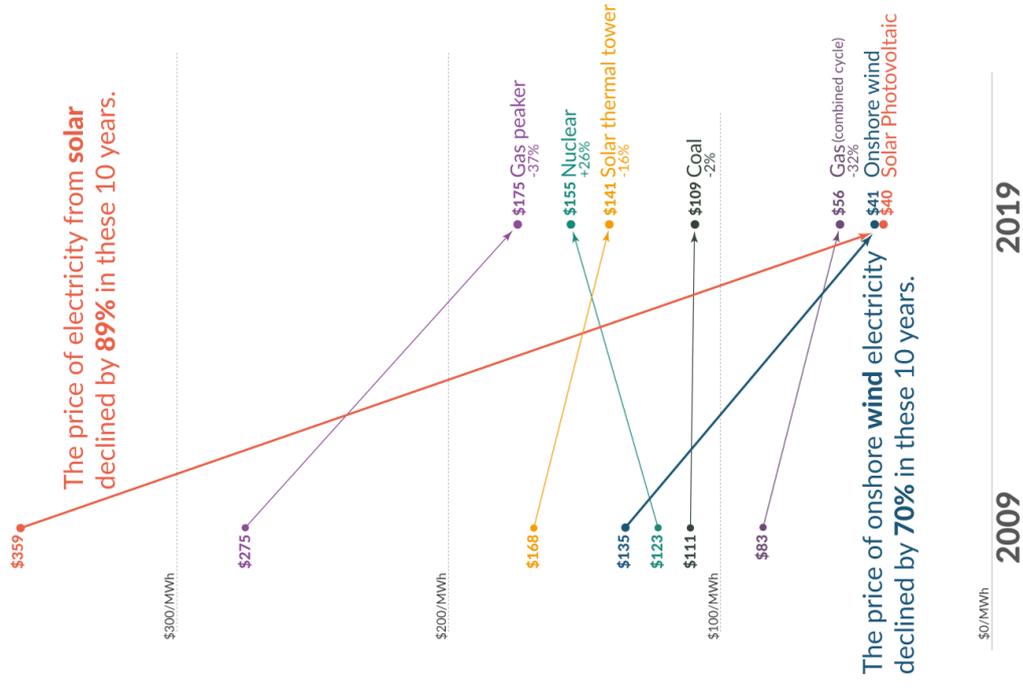


Costi

The price of electricity from new power plants

Electricity prices are expressed in 'levelized costs of energy' (LCOE). LCOE captures the cost of building the power plant, itself as well as the ongoing costs for fuel and operating the power plant over its lifetime.

Our World in Data



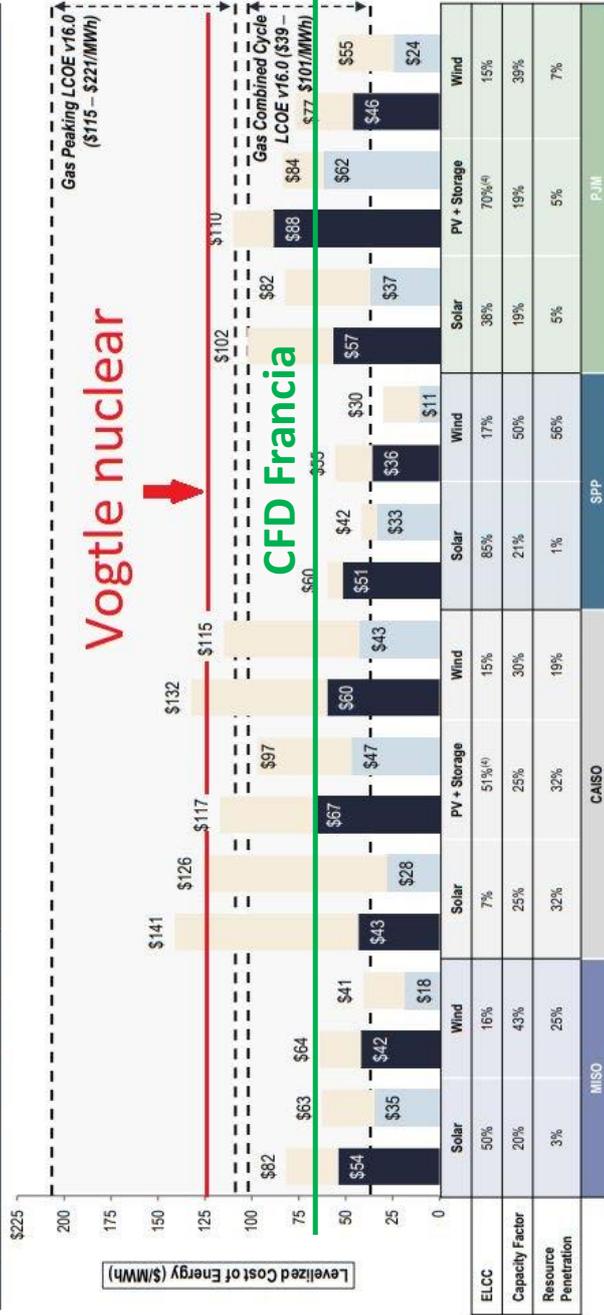
Data: Lazard Levelized Cost of Energy Analysis, Version 13.0
OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems. by the author Max Roser.
Licensed under CC-BY



LAZARD'S LEVELIZED COST OF ENERGY ANALYSIS—VERSION 16.0

Levelized Cost of Energy Comparison—Cost of Firming Intermittency

The incremental cost to firm⁽¹⁾ intermittent resources varies regionally, depending on the current effective load carrying capability (“ELCC”)⁽²⁾ values and the current cost of adding new firming resources—carbon pricing, not considered below, would have an impact on this analysis LCOE v16.0 Levelized Firming Cost (\$/MWh)⁽³⁾



Source: Lazard and Bofinger. Bofinger estimates and publicly available information.

(1) Firming costs reflect the additional capacity needed to supplement the net capacity of the renewable resource (nameplate capacity * (1 - ELCC)) and the net cost of new entry (net "COE") of a new firm resource (capital and operating costs, less expected market revenues). Net COE is assessed and published by grid operators for each regional market. Grid operators use a natural gas CT as the assumed new resource in MISO (\$8.22/kW-mo), SPP (\$8.56/kW-mo) and PJM (\$10.20/kW-mo). In CAISO, the assumed new resource is a 4-hour lithium-ion battery storage system (\$18.92/kW-mo). For the PV + Storage cases in CAISO and PJM, assumed Storage configuration is 50% of PV MW and 4-hour duration.

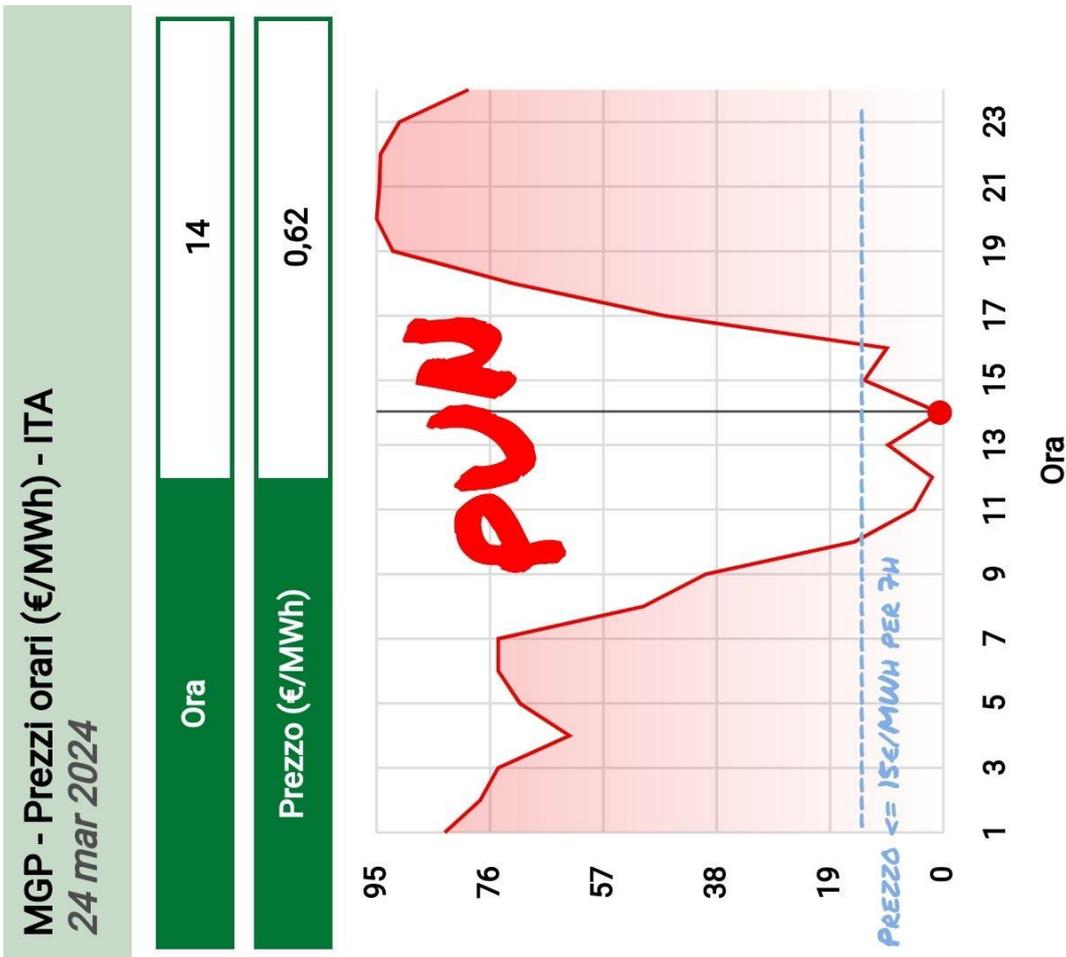
(2) ELCC is an indicator of the reliability contribution of different resources to the electricity grid. The ELCC of a generation resource is based on its contribution to meeting peak electricity demand. For example, a 1 MW wind resource with a 15% ELCC represents 0.15 MW of firm capacity. The ELCC values represent the midpoint of Lazard's LCOE v16.0 cost inputs for each technology adjusted for a regional capacity factor to demonstrate the regional differences in both project and firming costs.

(3) For PV + Storage cases, the effective ELCC value is represented. CAISO and PJM assess ELCC values separately for the PV and storage components of a system. Storage ELCC value is provided only for the capacity that can be charged directly by the accompanying resource up to the energy required for a 4-hour discharge during peak load. Any capacity available in excess of the 4-hour maximum discharge is attributed to the system at the solar ELCC. ELCC values for storage range from 90%—95% for CAISO and PJM.

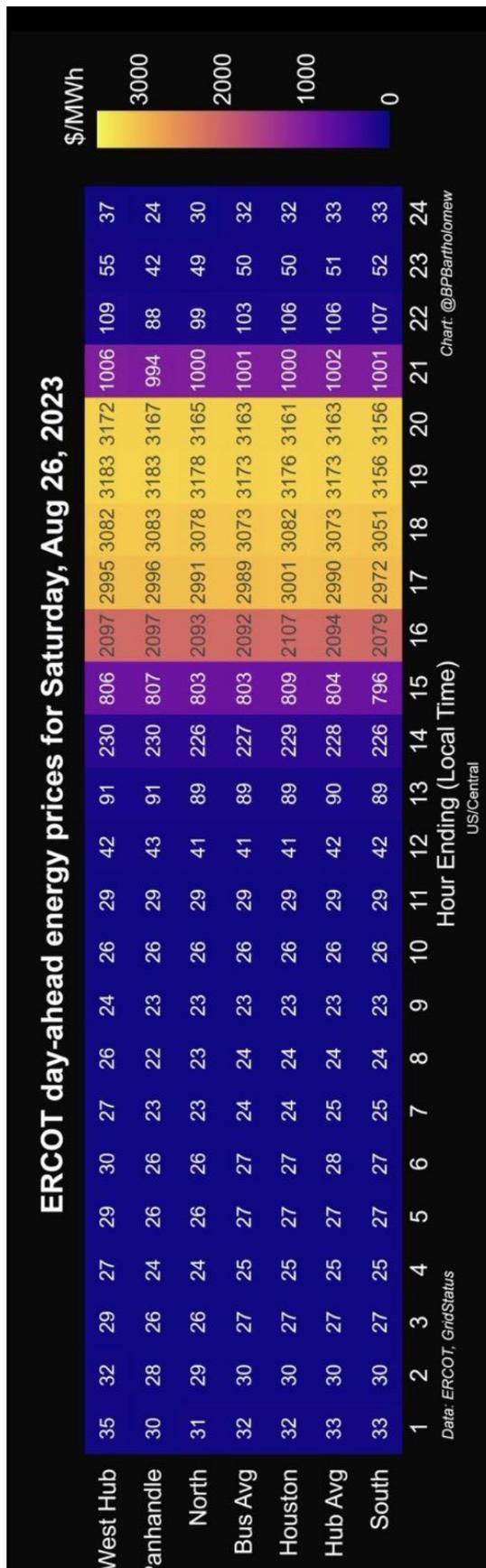
(4) This study has been prepared by Lazard for general informational purposes only, and it is not intended to be, and should not be, construed as, financial or other advice. No part of this material may be copied, photocopied or duplicated in any form by any means or redistributed without the prior consent of Lazard.

LAZARD
Copyright 2023 Lazard

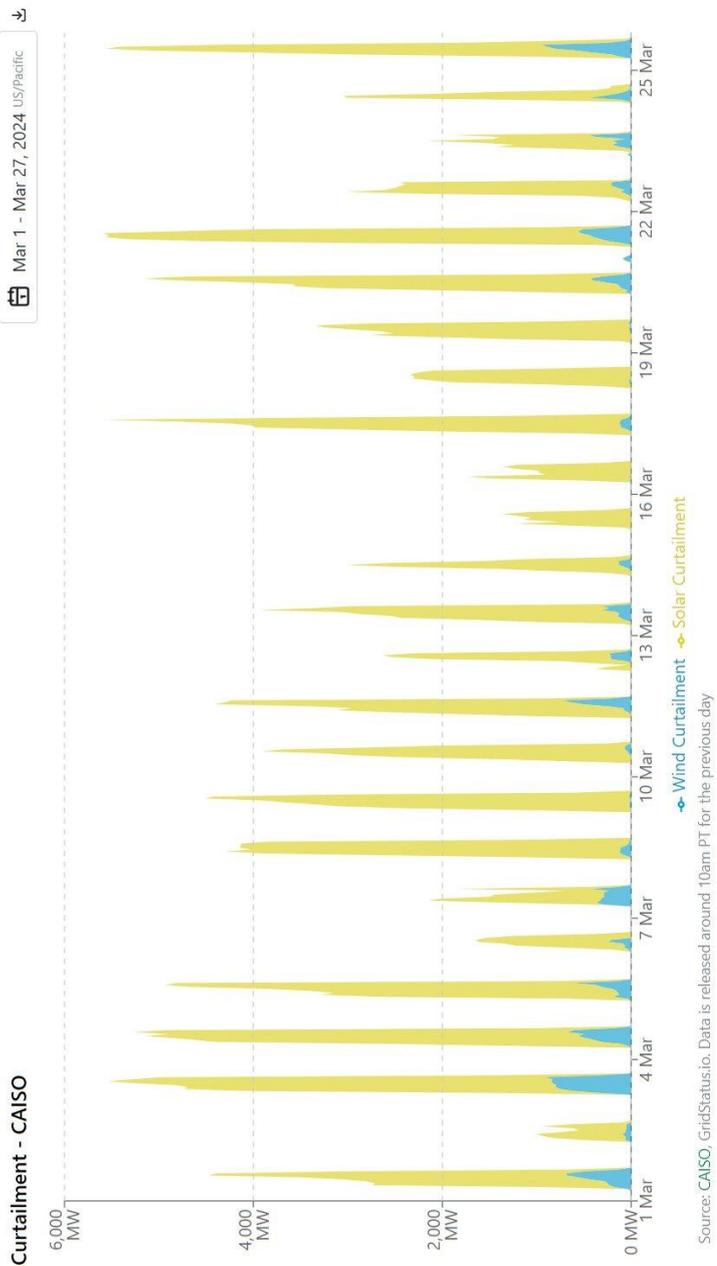
Costi Vs Prezzi



Costi Vs Prezzi



Costi Vs Prezzi e sprechi



Costi Vs Prezzi

eia.gov

eia

MENU

Mountain	13.33	12.78	10.48
Arizona	14.11	12.62	11.46
Colorado	14.26	14.20	10.84
Idaho	10.79	10.58	8.64
Montana	11.98	10.73	11.62
Nevada	16.38	16.81	11.15
New Mexico	13.76	13.53	10.54
Utah	10.85	10.65	8.04
Wyoming	10.86	10.28	9.52
Pacific Contiguous	21.11	19.48	19.11
California	29.49	26.48	22.93
Oregon	13.84	12.04	11.20
Washington	11.09	10.48	10.52
Pacific Noncontiguous	34.01	33.37	31.16
Alaska	23.78	21.68	21.31
Hawaii	44.28	44.96	42.20
U.S. Total	15.45	15.47	12.68

See ~~Technical notes~~ for additional information on the Commercial, Industrial, and Transportation sectors.

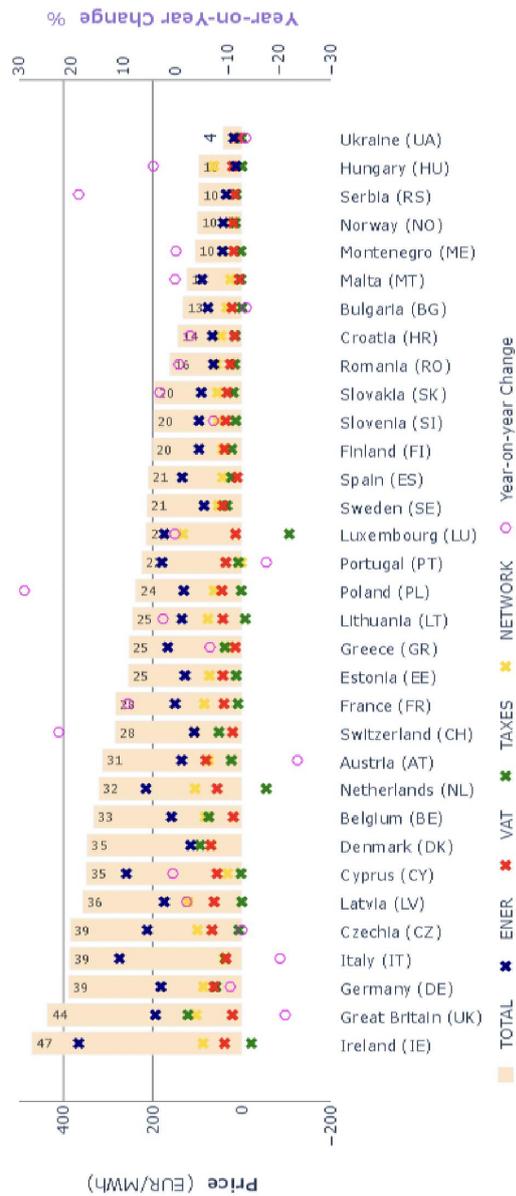
Notes: - See Glossary for definitions. - Values are preliminary € based on a cutoff model sample.

See Technical Notes for a discussion of the sample design for EIA-826.

Utilities and energy service providers may classify commercial

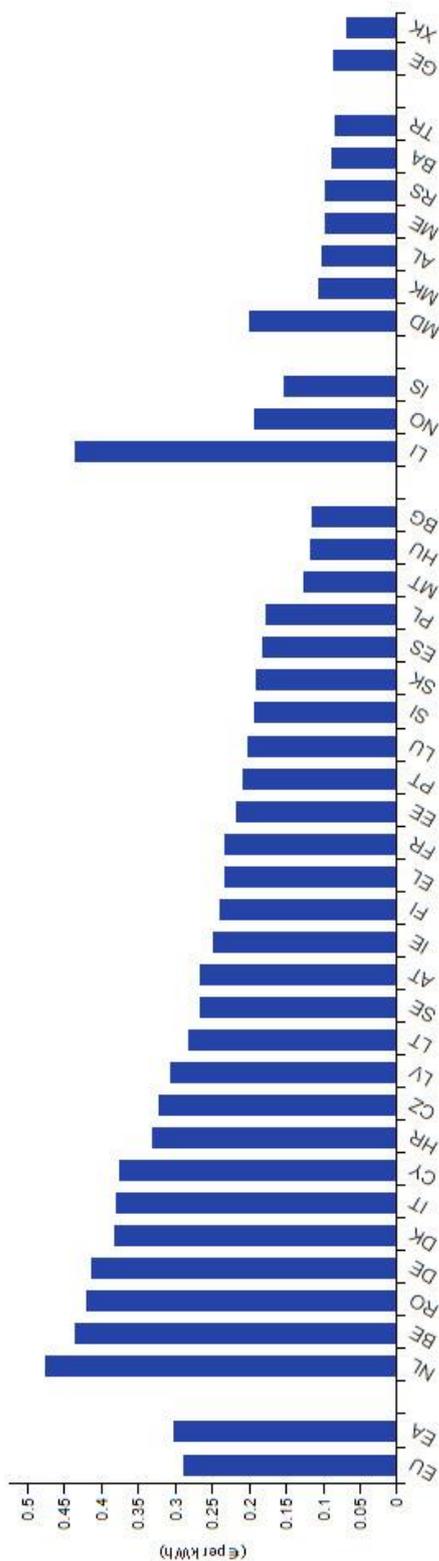
Costi Vs Prezzi

Figure 27 – The Household Energy Price Index (HEPI) in European capital cities in Eurocents per kWh, Q3 2023



Costi Vs Prezzi

Electricity prices for household consumers, first half 2023

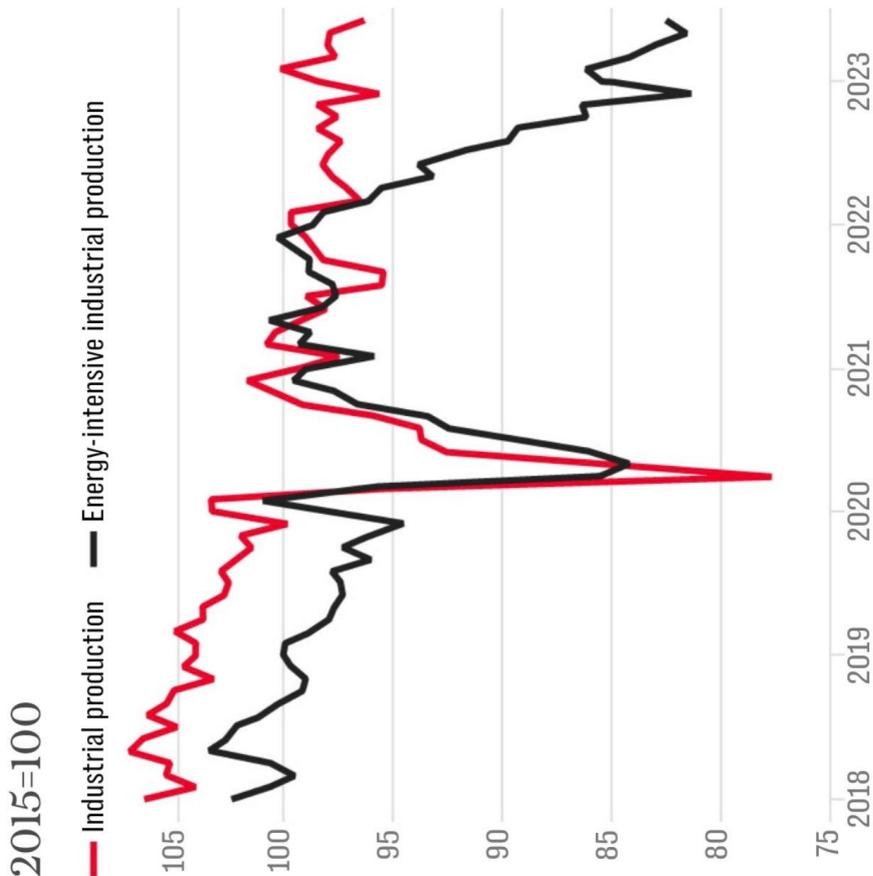


Kosovo (XK): This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.
Source: Eurostat (online data codes: nrg_pc_204)



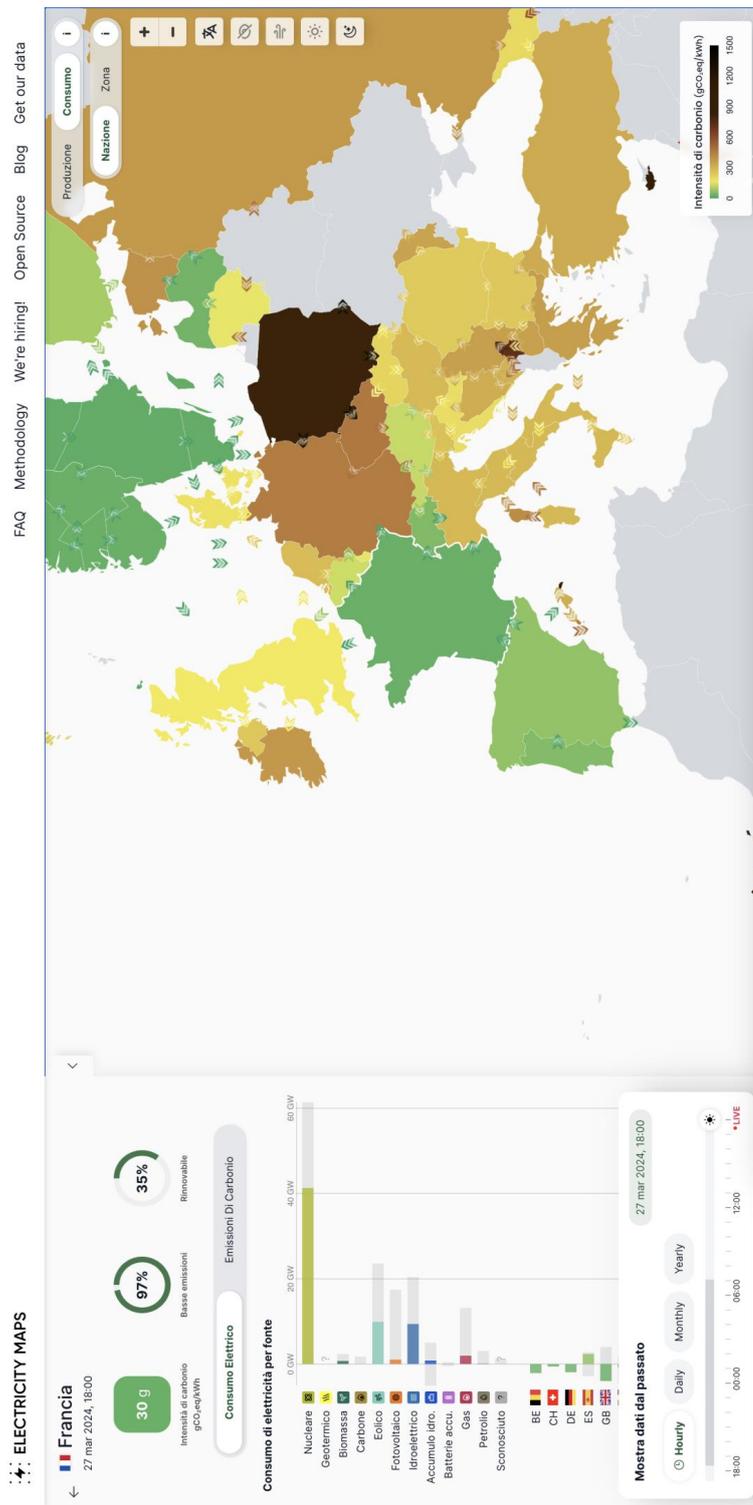
Costi Vs Prezzi

Germany loses manufacturing crown



SOURCE: STATISTISCHES BUNDESAMT

Costi vs Prezzi vs Emissioni



Costi vs Prezzi vs Emissioni

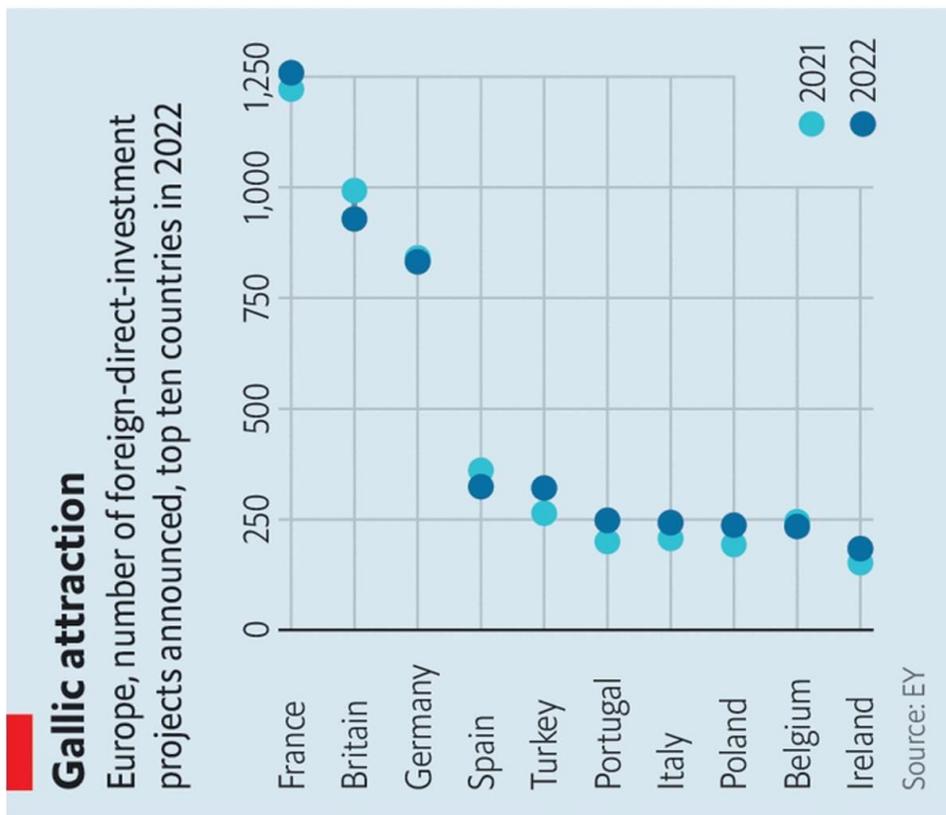
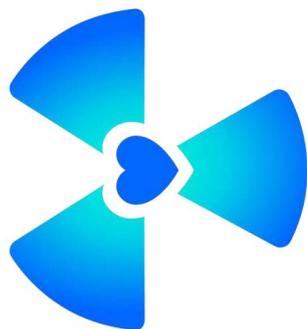
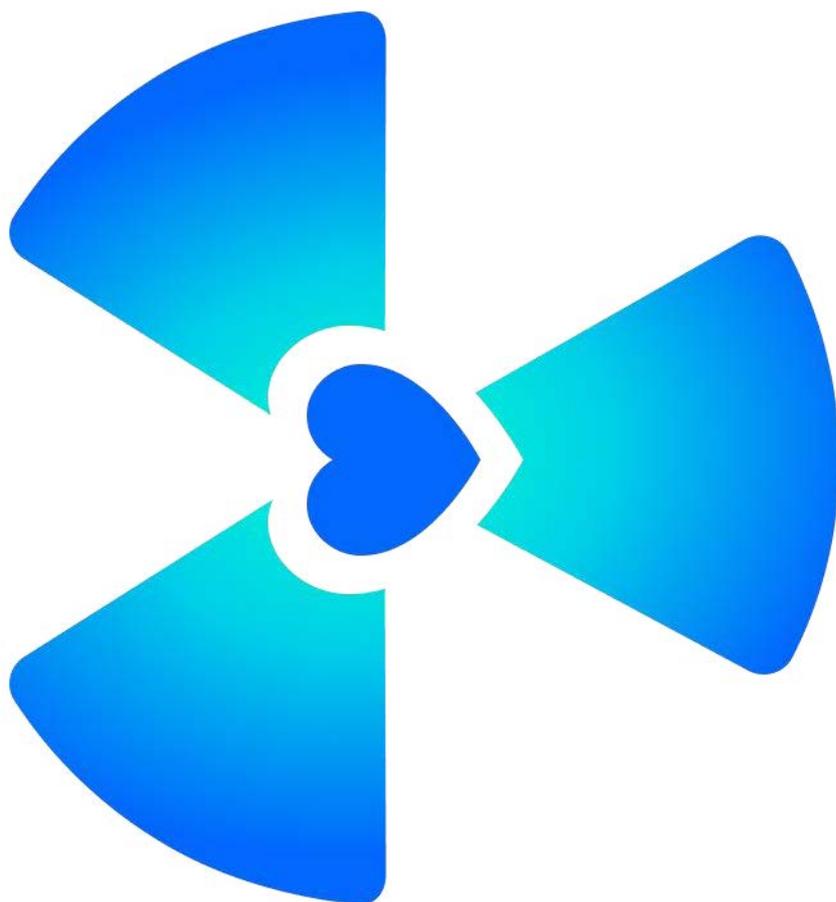


IMAGE: THE ECONOMIST



Nucleare è ambiente, risparmio, indipendenza, progresso, scienza.



Grazie dell'attenzione

PAGINA BIANCA



19STC0085510