

# 21<sup>mo</sup> SECOLO

## SCIENZA e TECNOLOGIA

### La geofisica ci racconta le origini di Machu Picchu

CLIMA ED ENERGIA

ALLEANZA MONDIALE  
PER TRIPLICARE IL NUCLEARE

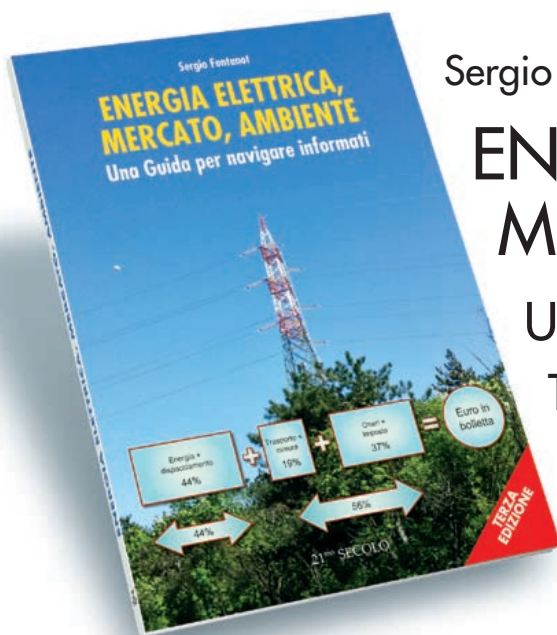
GIORNATA ANNUALE AIN

IL NUCLEARE ITALIANO  
NEL PANORAMA INTERNAZIONALE

TRANSIZIONE ENERGETICA AL ROVERSCIO

PIÙ METALLI, PIÙ ENERGIA,  
PIÙ EMISSIONI





Sergio Fontanot

# ENERGIA ELETTRICA, MERCATO, AMBIENTE

Una Guida per navigare informati  
Terza edizione

400 pagine Euro 25,00  
ISBN 978-88-87731-73-6

## INDICE

PREFAZIONE di Pietro Maria Putti  
PRESENTAZIONE di Alessandro Ortis

Capitolo primo  
RICHIAMO AI CONCETTI DI ENERGIA E POTENZA  
Premessa – Energia – La filiera industriale elettrica – Il prodotto elettricità

Capitolo secondo  
DALLE FONTI ENERGETICHE PRIMARIE ALLA  
PRODUZIONE ELETTRICA INDUSTRIALE  
Rinnovabili – Non rinnovabili – Dalle FEP alla produzione elettrica

Capitolo terzo  
IMPIANTI DI GENERAZIONE ELETTRICA  
INDUSTRIALE  
Elementi di Fisica Tecnica – Centrale termica – Evoluzione delle centrali a carbone – Centrale turbogas – Tecnologie di pulizia fumi – Centrali nucleari commerciali – Impianti di generazione elettrica da fonti rinnovabili – Tipologie produttive e copertura del carico giornaliero – Il nodo FER: criticità e sistemi di accumulo – Costi di produzione – I sistemi di incentivazione – Mix produttivi

Capitolo quarto  
TRASPORTO DELL'ENERGIA ELETTRICA  
Fisiologia reti – Struttura reti – Gestione delle reti – Criticità delle reti di trasporto – Elementi di Qualità tecnica del Servizio Elettrico

Capitolo quinto  
SVILUPPO DELLA PRODUZIONE-TRASPORTO  
DELL'ENERGIA ELETTRICA  
Consumi elettrici ed economia nazionale – Barriere allo sviluppo – Il “riscaldamento globale” – L'accordo di Kyoto – Meccanismi applicativi – Il dopo Kyoto

Capitolo sesto  
VERSO IL MERCATO  
Le origini – Il monopolista ENEL – Le scelte produttive dell'ENEL – Liberalizzazione della produzione FER – L'esperienza inglese – La Direttiva 1992-96 e il Dlgs 1979-99

Capitolo settimo  
IL MERCATO ELETTRICO ITALIANO - REGOLE  
TARIFFARIE E ARCHITETTURA 2012  
Il nuovo Sistema tariffario – Componenti tariffarie – Condizioni economiche per i mercati tutelati – Gli extra-costi italiani – La nascita dei nuovi Operatori – I pilastri del sistema

*Appendice 1: MATERIE PRIME FOSSILI PER LA  
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA* – Premessa  
– Petrolio – Gas Naturale – Carbone – MATERIE PRIME  
FISSILI – Uranio e Torio

*Appendice 2: LA RISORSA IDROGENO*

*Appendice 3: LA TARIFFAZIONE ELETTRICA* –  
Principi ed Evoluzione del Sistema tariffario – Le basi  
concettuali dei Sistemi tariffari – Evoluzione degli  
strumenti per misurare i consumi elettrici

*Appendice 4: Unità di misura dell'energia*

**Editore:**

21<sup>mo</sup> SECOLO s.r.l.  
via L. Di Breme, 18 - 20156 Milano

**Direzione**

via L. Di Breme, 18 - 20156 Milano  
Tel. 02 33408361  
E-mail: info@21mosecolo.it  
Internet: www.21mosecolo.it

**Direttore responsabile:**

ing. Giorgio Prinzi

**Direttore**

Roberto Irsuti  
tel. 335 7600520  
robertoirsuti@21mosecolo.it

**Stampa:**

Copistampa srl  
(Cologno Monzese - MI)  
Finito di stampare nel mese di  
gennaio 2024

**Hanno collaborato a questo numero:**

Franco Battaglia, Giovanni Brusato, Sergio Fontanot, Roberto Irsuti, T. Itoh1, Y. Iwamura, J. Kasagi, Luigi Mariani, Antonio Naviglio, Ettore Ruberti, Bernard Salha, Nicola Scafetta, Y. Shibasaki, Ugo Spezia, T. Takahashi, S. Yamauchi

**Una copia euro 6,00**

**Abbonamento**

Ordinario (5 numeri)	30,00
Benemerito	60,00
Sostenitore	da euro 100,00
Enti e Ditte	260,00

versamento su C.C. Postale n.  
23966203 intestato a 21<sup>mo</sup> SECOLO  
via L. Di Breme, 18 - 20156 Milano  
IBAN  
IT 06 K 07601 01600 000023966203

È obbligatorio citare la fonte per gli  
articoli utilizzati



ASSOCIATO ALL'USPI  
UNIONE STAMPA  
PERIODICA ITALIANA

**In copertina:** indagini geofisiche al  
Machu Picchu. Immagini del CNR.  
Elaborazione grafica Claudio Rossi

L'editore garantisce la massima riservatezza dei  
dati forniti dagli abbonati e la possibilità di richie-  
derne gratuitamente la rettifica o la cancellazione  
scrivendo a robertoirsuti@21mosecolo.it. In ot-  
temperanza del D.L. 196 del 30.6.2003, ed al re-  
cente nuovo regolamento Europeo sulla Protezione  
dei Dati (GDPR) per la tutela delle persone e di  
altri soggetti rispetto al trattamento di dati perso-  
nali, vi confermiamo che i vostri dati verranno uti-  
lizzati esclusivamente per l'invio della rivista, dei  
documenti allegati alla stessa, compresi i dati uti-  
li per il rinnovo dell'abbonamento, e per informar-  
vi delle nostre nuove pubblicazioni (libri) e delle  
future conferenze e seminari di studi.  
Le illustrazioni sono quasi sempre fornite dagli  
autori; l'editore resta a disposizione per definire  
eventuali diritti.

Editoriale

**Alleanza mondiale per lo sviluppo e per triplicare il  
nucleare**

pag. 2

La 28ma conferenza ONU sul clima viene definita Flop28 ma:  
**Il piano sulle rinnovabili brucerà mille miliardi di dollari  
l'anno nel mondo**

pag. 3

**Disastro Europa sui conti delle politiche climatiche**

pag. 4

New paper by Prof. Nicola Scafetta, on Geoscience Frontiers 15(2)  
**"Impacts and risks of "realistic" global warming  
projections for the 21st century" actually demonstrates  
that "There is no Climate Emergency"**

pag. 5

**In ricordo di Emmanuel Le Roy Ladurie**

pag. 6

**Cereali, scenario internazionale complesso**

pag. 7

**Una Transizione energetica al rovescio: più metalli,  
più energia, più emissioni**

pag. 8



**La geofisica ci racconta le origini  
di Machu Picchu**

pag. 10

La valutazione dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare  
**Il glifosate non è pericoloso**

pag. 13

**UE: bocciata la nuova direttiva sulle emissioni  
in zootecnia, la soddisfazione di Confagricoltura**

pag. 13

Giornata annuale dell'Associazione Italiana Nucleare - AIN  
**Il nucleare italiano nel panorama  
internazionale ed europeo**

pag. 14

**Stefano Monti: l'Italia deve reagire ora  
o non ce la farà**

pag. 15

**NuclearEurope appoggia l'impegno mondiale per  
triplicare la potenza nucleare installata**

pag. 15

Giornata annuale di studio dell'Associazione Italiana Nucleare  
**L'Europa nucleare ha bisogno anche dell'Italia per  
affrontare la sfida della generazione di elettricità**

pag. 16

**In ricordo del professor Maurizio Luigi Cumo**

pag. 18

**Micro-batterie nucleari: una industria cinese punta  
ad una produzione in serie**

pag. 20

**Lo strutturalismo in Antropologia e la diffusione  
dell'Homo sapiens in Italia**

pag. 21

**Photon radiation calorimetry for anomalous heat  
generation in NiCu multilayer thin film during  
hydrogen gas desorption**

pag. 24

**Le politiche climatiche generano, nel mondo, una  
reazione contraria alla Transizione "verso l'inferno"**

pag. 25

Editoriale

# Alleanza mondiale per lo sviluppo e per triplicare il nucleare

In occasione della conferenza dell'ONU sul clima, COP-28, tenutasi negli Emirati Arabi Uniti dal 30 novembre al 12 dicembre 2023, i quasi centomila delegati partecipanti hanno fatto un bel bagno di realtà ascoltando le parole di Sultan Ahmed Al Jaber, ministro dell'Industria degli EAU e amministratore delegato della compagnia petrolifera degli Emirati. Al Jaber, presidente della conferenza sul clima quale esponente del governo ospitante, ha sostanzialmente detto che non è possibile rinunciare al petrolio. Già il 21 novembre 2023, durante un evento trasmesso online, Al Jaber aveva affermato: "Nessuna scienza dimostra che un'uscita dai combustibili fossili è necessaria per limitare il riscaldamento globale a 1,5 gradi centigradi sopra i livelli preindustriali. Dire addio al petrolio vorrebbe dire tornare al tempo delle caverne".

Per i vacanzieri delle conferenze sul clima, che ogni anno a spese dei contribuenti dei rispettivi paesi si recano in qualche esclusiva località mondiale (quest'anno a Doha, lo scorso anno a Sharm el Sheikh, il prossimo a Baku) il secondo shock è venuto dall'Alleanza per triplicare la potenza totale delle centrali nucleari in funzione nel mondo entro il 2050, promossa da Stati Uniti e Francia ed alla quale hanno subito aderito 22 paesi.

Il contesto internazionale è mutato drammaticamente, anche e soprattutto a causa dei conflitti armati, e la dura realtà richiama tutti a tornare con i piedi per terra. Il primo elemento per garantire il futuro di ogni economia nazionale è la sicurezza delle forniture energetiche, che devono essere abbondanti ed economiche, ma anche fornire la potenza necessaria nei tempi e nei modi richiesti da ogni nazione industrialmente avanzata.

I dati della copertura del fabbisogno energetico mondiale: 84% da fonti fossili (era del 90% nel 1995 all'epoca della prima COP di Berlino) parlano da soli; meno 6% in 28 anni, impossibile portarle a zero nei prossimi 26 anni. Ugualmente chiari sono i dati sulle emissioni annuali mondiali di anidride carbonica (la "malefica" CO<sub>2</sub>) aumentate del 60 per cento nei passati 30 anni, in barba ai vari accordi di Kyoto (1997), Copenhagen (2009), Parigi (2015), o al pacchetto 20-20-20 dell'UE.

I teorici delle fantasie ideologiche verdi, alla base del "Green Deal" europeo o del "Net Zero" al 2050,



avrebbero dovuto confrontare i propri progetti con la realtà dei fatti. Non lo hanno fatto neanche quando nell'agosto 2023 i paesi BRICS (Brasile, Russia, India, Cina e Sudafrica) annunciando l'ingresso nella loro organizzazione di cooperazione economica di Arabia Saudita, Egitto, Emirati Arabi Uniti, Etiopia ed Iran, hanno ribadito l'impegno per la crescita economica così da garantire ai propri cittadini una qualità della vita ed un livello di consumi simili a quelli dei paesi maggiormente sviluppati. Un obiettivo che si può raggiungere solo moltiplicando i consumi di energia ed utilizzando tutte le fonti di energia più economiche ed affidabili: carbone, petrolio, gas, idroelettrico e nucleare.

È auspicabile che ne prenda atto anche la leadership europea. In vista delle elezioni europee del 9 giugno, occorre mettere all'ordine del giorno ed al centro delle discussioni il ritorno ai principi fondanti l'Unione Europea, stabiliti con la costituzione della Comunità Europea del Carbone e dell'Acciaio (1952), ribaditi nel giugno 1955 a Messina nella dichiarazione dei ministri degli esteri dei sei paesi fondatori, che avviò la costituzione del Mercato Comune Europeo e la nascita della Comunità Europea dell'Energia Atomica, l'Euratom (1957).

Le manifestazioni di protesta che gli agricoltori ed i trasportatori europei hanno tenuto nelle ultime settimane in Germania, Francia, Belgio, Polonia e in Olanda sono un chiaro monito ad archiviare quei progetti verdi che metterebbero in ginocchio la produzione di cibo in Europa (con il risultato di aumentare le importazioni di cibo dai paesi extra-europei) ed il settore dei trasporti.



La 28ma conferenza ONU sul clima viene definita Flop28 ma:

# Il piano sulle rinnovabili brucerà mille miliardi di dollari l'anno nel mondo

di Franco Battaglia \*

Sarà stata la Flop28, ma i mariuoli sono quelli che vincono, anche se fanno come 'a jatta, ca chiagne etc. E che la 28ma Cop è stata un flop non è certo una notizia. Perfino io, già ai tempi del fallimento della Cop6, all'Aja, facevo sommestamente notare che sarebbero fallite tutte le successive. Sebbene il fallimento, sebbene i 28 fallimenti, in tutti i casi i mariuoli l'hanno avuta vinta. Parlo del veridume ambientalista che da trent'anni si pasce di un allarme che non c'è, godendo di prebende di varia natura e di carriere politiche e accademiche altrimenti senza speranza. E, naturalmente, parlo degli affaristi impegnati nelle tecnologie farlocche del fotovoltaico e dell'eolico, che si stanno arricchendo a dismisura. Noi che scriviamo siamo in generale felici quando qualcuno si arricchisce, ché consideriamo la ricchezza un bene e non un male, come alcuni stravaganti – troppi purtroppo – vogliono convincerci; purché si tratti di quella altrui, mai della loro, naturalmente. Meno felici siamo quando la ricchezza di costoro significa la povertà di altri, massimamente la nostra.

Le Cop – tutte, nessuna esclusa – sono state un fallimento – né poteva essere diversamente – per una banalissima ragione: tutte si sono proposte una cosa impossibile, e cioè che l'umanità riducesse l'uso dei combustibili fossili, ben sapen-

do invece di dover ringraziare Dio di vivere nell'era dei medesimi, anziché in qualunque altra era precedente, indietro nel passato fino a quella della pietra. Sono stati i combustibili fossili che ci hanno affrancati dalla schiavitù, una pratica legale fino ad appena un paio di secoli fa. Tanto per dire, il primo Paese al mondo che abolì il commercio degli schiavi fu il regno di Danimarca-Norvegia, ed era il 1802, ma quel commercio durò per diversi decenni. Di fatto durò fino a quando, grazie all'uso dei combustibili fossili per l'approvvigionamento energetico, la schiavitù divenne obsoleta. Insomma, ogni civiltà ha bisogno di energia abbondante e a buon mercato, che oggi c'è grazie a carbone, petrolio e gas naturale, e nessuno con la testa sulle spalle intende correre il rischio che la schiavitù sia ripristinata.

Rimane sulle spalle di tutti il problema dei sunnominati mariuoli. È da almeno tre decenni che costoro vendono la soluzione al proprio problema – che è il problema di mantenere i propri privilegi economici – come fosse la soluzione ad un presunto nostro problema, che sarebbe quello di risolvere l'emergenza climatica, che è un'emergenza che non c'è. È vero che – finalmente! se Dio vuole – la riduzione dei combustibili fossili

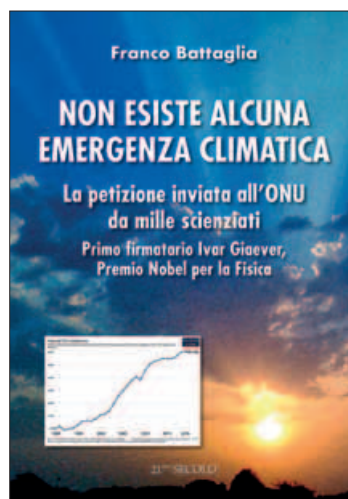
esce dall'agenda degli impegni, ma è rimasto l'impegno di triplicare la dotazione delle rinnovabili. Che è l'unica cosa che preme ai mariuoli, che pur tuttavia, per non smentire questa loro natura, chiagnono etc.

Di fatto, con l'impegno a triplicare entro il 2030 la capacità eolica e fotovoltaica, la Cop28 vorrebbe aver impegnato il mondo a dotarsi di cattedrali nel deserto in abbondanza. Nel mondo ci sono oggi 1000 GW di fotovoltaico e altrettanti di eolico, e tri-

plicarli significa installare altri 2000 GW di ciascuna tipologia nei successivi sei anni, cioè impegnare 1000 miliardi di dollari l'anno da qui al 2030. Per l'Italia, portare gli attuali 25 GW di fotovoltaico a 75 GW significa sperperare 100 miliardi di denaro pubblico. Al quale va aggiunto lo sperpero in eolico. Il presunto effetto sul clima? Fate

voi stessi il calcolo: 2000 GW di fotovoltaico significa una produzione di 250 GW elettrici a fronte di un consumo energetico mondiale da combustibili fossili che si attesta a oltre 15.000 GW.

Tanto rumore per nulla, dunque. Ma, soprattutto, tanto denaro per nulla. Denaro sottratto alla cura del territorio, alla protezione da eventi meteo severi, oltre che da eventi sismici. Denaro sottratto alla sanità e alla cura dei più deboli. Pensate quanto danno hanno fatto i 100.000 convenuti a Doha.



\* Professore di Chimica Fisica, già presso le Università di Roma Tre e di Modena; portavoce di Clintel-Italia.

# Disastro Europa sui conti delle politiche climatiche

di Franco Battaglia

**D**a qualunque lato li si guarda, questi che occupano i vertici della Ue appaiono dei fuori di testa. Non è che uno vuole essere irriverente, però giudicate voi. Sapete già come la pensiamo sulla questione clima ed energia, e magari alcuni di voi si chiedono se abbiamo ragione o no e, giustamente, dubitano. Perché, alla fine fine, noi siamo nessuno, mentre dall'altra parte c'è – orpo! – la Commissione Ue, e tutto il resto al comando del mondo e ne decidono le sorti. Orbene, fermatevi un attimo e seguitemi su quest'altra linea di ragionamento, ove userò cifre tonde per non rendere l'aritmetica inutilmente acrobatica.

Come ben sappiamo, chi ci governa ha deciso che le emissioni di CO<sub>2</sub> della Ue dovranno essere ridotte della metà entro il 2030. Allo scopo, Ursula von der Leyen ci ha voluto mettere 300 miliardi l'anno: una facile generosità, tanto il denaro non è suo ma è dei contribuenti europei, cioè è denaro vostro e, da qui al 2030, sono 2000 miliardi di euro.

Siccome la Ue emette in un anno 3 Gt (gigatonnellate) di CO<sub>2</sub>, senza quel singolare progetto essa immetterebbe, da qui al 2030, 20 Gt di CO<sub>2</sub>. Invece, grazie al detto progetto, al 2030 le emissioni della Ue saranno dimezzate da 3 a 1.5 Gt. La concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub> è di 420 ppm (parti per milione), dove 1 ppm equivale a quasi 10 Gt di CO<sub>2</sub>. Allora, senza il progetto di Ursula la concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub> aumenterebbe di 20/10=2 ppm, e diventerebbe 422 ppm. Invece, col progetto di Ursula la concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub> nel 2030 aumenterebbe di

1.5/10=0.15 ppm, anziché 0.30 (visto che stiamo presumendo un loro dimezzamento). Insomma, per farla breve – al netto di una più precisa ma anche più pedante stechiometria – la nostra Ursula (che Dio la protegga) ci sta facendo spendere euri 2000 miliardi affinché, alla fine del 2030, la concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub> sia 422.15 ppm anziché 422.30 ppm. Se la differenza vi appare sospettosamente impercettibile, vi garantisco che lo è veramente: essa non è neanche misurabile. Ditemi, dunque, se ai vertici della Ue ci sono o no dei fuori di testa.

Di che si tratta, allora? Beh, avete due bilance, una che ha sui piatti 422.30 contro 422.15 ppm di CO<sub>2</sub>, l'altra che ha sui due piatti euri zero contro euri 2000 miliardi. Di tutta evidenza trattasi non di clima, ma di *sghei*. Trecento miliardi l'anno a livello di Ue, ma 1000 miliardi a livello mondiale. E il conto è presto fatto. In miliardi: 750 dal mercato del carbonio, 100 di sovvenzioni alle rinnovabili, 50 di carbon-tax che pesa sul settore elettrico, altri 50 (non ridete) per combattere il clima, e altri 50 in assegnazioni gratuite di quote di emissioni. Appunto, 1000 miliardi tonni l'anno. Nel 2015, a valle del Summit di Parigi sul clima, Nicholas Stern (responsabile della Banca Europea per la Ricostruzione e lo Sviluppo) ebbe a dire: «Dal summit emerge con chiarezza la direzione verso cui procede l'economia, gli investitori vedono nel cambiamento climatico – cioè nelle nuove fonti d'energia rinnovabile (Nfer) – la nuova fonte di guadagno». Senonché, siccome le Nfer sono delle ciofeche (inaffidabili e discontinue), nessun privato ci metterebbe un quattrino: esse possono mantenersi solo con sovvenzioni

di denaro pubblico e il loro mercato è drogato dai sussidi di Stato (per l'Italia questi ammontano a oltre 10 miliardi l'anno) e senza la garanzia di questi sussidi le Nfer neanche esisterebbero.

Dai numeri detti, è evidente che è la grande finanza a guidare il gioco, e nessun dibattito scientifico sul clima potrà mai farsi. Detto diversamente, solo quando la grande finanza smetterà di occuparsi di clima, solo allora questo rientrerà nei confini della scienza. E quando ciò accadrà emergerà l'ineluttabile verità: col clima del pianeta la CO<sub>2</sub> antropica non ha niente a che vedere, ma proprio niente. E quando dico "niente" intendo dire niente di misurabile, niente di percettibile, niente di rilevante. Il pianeta – e con esso l'umanità – è esposto a temperature che hanno variazioni spaziali di 100 gradi, da -50 ai Poli a +50 all'equatore e, nello stesso posto, variazioni temporali annuali dell'ordine di grandezza di una o più decine di gradi. Ad alcuni con scadenti conoscenze di fisica, chimica, statistica e di metodo scientifico è stato concesso di convincere il mondo che l'aumento di 1 grado occorso negli ultimi 150 anni sia importante, se non addirittura esiziale. E gli è stato concesso di costruirsi carriere – scientifiche o politiche – solo perché la grande finanza – che molto tiene al proprio benessere – glielo ha permesso, altrimenti vivrebbero all'ombra della loro mastodontica ignoranza. Quando la grande finanza si disinteresserà di clima, la climatologia diventerà una scienza. Al momento è una barzelletta.

New paper by Prof. Nicola Scafetta, on *Geoscience Frontiers* 15(2), 101774, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2023.101774>

## “Impacts and risks of “realistic” global warming projections for the 21st century” actually demonstrates that “There is no Climate Emergency”

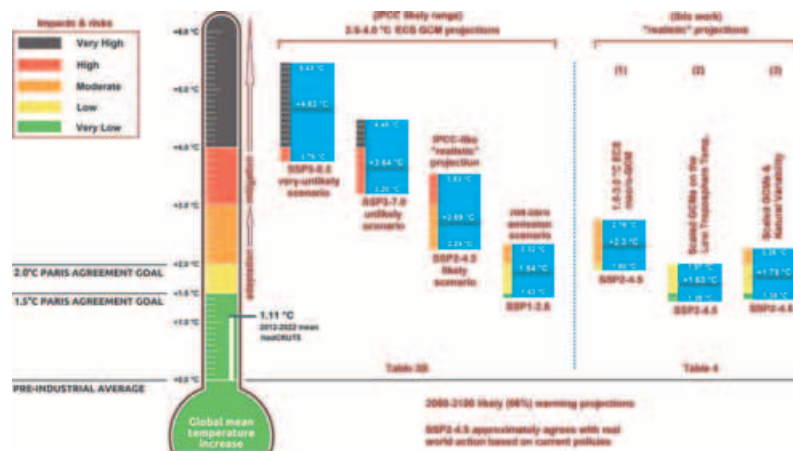
di Nicola Scafetta\*

### Abstract

The IPCC AR6 assessment of the impacts and risks associated with projected climate changes for the 21st century is both alarming and ambiguous. According to computer projections, global surface temperature may warm from 1.3 °C to 8.0 °C by 2100, depending on the global climate model (GCM) and the shared socioeconomic pathway (SSP) scenario used for the simulations. Actual climate-change hazards are estimated to be high and very high if the global surface temperature rises, respectively, more than 2.0 °C and 3.0 °C above pre-industrial levels. Recent studies, however, showed that a substantial number of CMIP6 GCMs run “too hot” because they appear to be too sensitive to radiative forcing, and that the high/extreme emission scenarios SSP3-7.0 and SSP5-8.5 are to be rejected because judged to be unlikely and highly unlikely, respectively. Yet, the IPCC AR6 mostly focused on such alarmistic scenarios for risk assessments. This paper examines the impacts and risks of “realistic” climate change projections for the 21st century generated by assessing the theoretical models and integrating them with the existing empirical knowledge on global warming and the various natural cycles of climate change that have been recorded by a variety of scientists and historians. This is achieved by combining the SSP2-

4.5 scenario (which is the most likely SSP according to the current policies reported by the International Energy Agency) and empirically optimized climate modeling. According to recent research, the GCM macro-ensemble that best hindcast the global surface warming observed from 1980 to 1990 to 2012–2022 should be made up of models that are characterized by a low equilibrium climate sensitivity (ECS) ( $1.5\text{ °C} < \text{ECS} \leq 3.0\text{ °C}$ ), in contrast to the IPCC AR6 likely and very likely ECS ranges at 2.5–4.0 °C and 2.0–5.0 °C, respectively. I show that the low-ECS macro-GCM with the SSP2-4.5 scenario projects a global surface temperature warming of 1.68–3.09 °C by 2080–2100 instead of 1.98–3.82 °C obtained with the GCMs with ECS in the 2.5–4.0 °C range. However, if the global surface temperature records are affected by significant non-climatic warm biases — as suggested by satellite-based lower troposphere temperature records and current studies on urban heat island effects — the same climate simulations should be scaled down by about 30%, resulting in a warming of about 1.18–2.16 °C by 2080–2100. Fur-

thermore, similar moderate warming estimates (1.15–2.52 °C) are also projected by alternative empirically derived models that aim to recreate the decadal-to-millennial natural climatic oscillations, which the GCMs do not reproduce. The proposed methodologies aim to simulate hypothetical models supposed to optimally hindcast the actual available data. The obtained climate projections show that the expected global surface warming for the 21st century will likely be mild, that is, no more than 2.5–3.0 °C and, on average, likely below the 2.0 °C threshold. This should allow for the mitigation and management of the most dangerous climate-change related hazards through appropriate low-cost adaptation policies. In conclusion, enforcing expensive decarbonization and net-zero emission scenarios, such as SSP1-2.6, is not required because the Paris Agreement temperature target of keeping global warming  $< 2\text{ °C}$  throughout the 21st century should be compatible also with moderate and pragmatic shared socioeconomic pathways such as the SSP2-4.5.



\* Università di degli Studi di Napoli Federico II – Dipartimento di Scienze della Terra, dell’Ambiente e delle Georisorse.



# In ricordo di Emmanuel Le Roy Ladurie

di Luigi Mariani \*

**I**l 22 novembre 2023, alla veneranda età di 94 anni, è scomparso il grande storico del clima Emmanuel Le Roy Ladurie, le cui analisi originali sui climi del passato e sul loro impatto sulle popolazioni umane accompagna da tanti anni gli appassionati di storia del clima e di storia dell'agricoltura, che al clima è legata a corda doppia. In proposito voglio ricordare che il primo dei trattati sul clima, "L'histoire du climat depuis l'an mil" tradotto da Einaudi con il titolo "Tempo di festa, tempo di carestia, storia del clima dall'anno 1000" mi ha consentito negli anni Ottanta di avvicinarmi ad un originalissimo lavoro di ricerca nelle cui appendici venivano presentate in modo sistematico serie storiche originali di *proxy data* (date di vendemmia in Francia dal XIV al XX secolo, cerchi di accrescimento di alberi, date di fioritura del ciliegio, qualità del vino in Germania dal 1453 al 1622, ecc. ecc.). Ciò costituì per me una rivelazione, indicando un modo nuovo di fare storia alla luce delle variabili guida climatiche.

Esemplare è la citazione riportata nell'incipit del capitolo in cui Le Roy Ladurie parla della presa di coscienza della Piccola era glaciale da parte del cosmologo Sebastian Munster: "il 4 agosto 1546... mentre cavalcavo diretto alla Furka giunsi vicino ad un'immensa massa di ghiaccio spessa, a quel che potei giudicare, da due a tre picche militari e larga quanto la portata di un arco possente. Quanto alla lunghezza, si estendeva indefinitamente verso l'alto, tanto che non se ne poteva vedere la fine. A chi la guardava offriva uno spettacolo terrificante. Da questa massa si erano staccati uno o due blocchi grandi come una casa, e questo ne accresceva l'impressione di orrore. Ne usciva anche un'acqua biancheggianti che trasportava moltissimi pezzi di ghiaccio, tanto che un cavallo non poteva avventurarsi a guado senza pericolo. Questo corso d'acqua segna l'inizio del Rodano"<sup>1</sup>.

Molto più vicino a noi (2011) è il libro "Les Fluctuations du climat de l'an mil à aujourd'hui", che Emmanuel Le Roy Ladurie scrive con Daniel Rous-



seau et Anouchka Vasak (Fayard, 332 pages). Da tale testo cito questo brano tratto dal diario di un viticoltore dei dintorni di Meaux: "Nel 1788 non c'è stato inverno, la primavera non è stata favorevole alle colture, ha fatto freddo, la segale non è stata buona, il grano è stato abbastanza buono ma il caldo eccessivo ha disseccato i chicchi, cosicché il raccolto di grano era molto scarso....; il 13 luglio c'è stata un'ondata di grandine che, cominciata dall'altra parte di Parigi, ha attraversato tutta la Francia fino alla Picardia e ha fatto grossi danni; la grandine pesava 8 libbre e ha falciato grano e alberi al suo passaggio; i estendeva su una fascia larga due leghe e lunga 50....; invece la vendemmia è stata

buonissima e i vini eccellenti. L'uva è stata raccolta a fine settembre; il vino valeva 25 lire dopo la vendemmia e il grano 24 lire dopo il raccolto." Una citazione il cui interesse è accresciuto dal fatto che il 1788 è l'anno che precede la Rivoluzione francese, di cui la crisi alimentare derivante dallo scarso raccolto dei cereali vernini costituirà uno dei fattori d'innescio.

Oltre che alla storia del clima Le Roy Ladurie si è interessato molto alla storia locale, rispetto alla quale con le sue molte opere monografiche e la partecipazione a numerose opere collettive ha aperto nuove direttrici d'indagine: nel 1975 Gallimard pubblica "Montaillou, village occitan de 1294 à 1324", libro che racconta la vita, nel XIV secolo, di un villaggio di contadini di montagna immersi nella fede catara. Contro ogni aspettativa, questo lavoro di etnostoria ha un successo strepitoso, vendendo più di due milioni di copie ed affermando il suo autore non solo nella comunità degli storici ma anche tra il grande pubblico colto.

Emmanuel Le Roy Ladurie era nato nel 1929 a Moutiers-en-Cinglais nel Calvados e suo padre, proprietario terriero della valle dell'Orne, diventerà in seguito ministro del governo di Vichy. Nel 1949 Emmanuel si iscrive al Partito Comunista, da cui uscirà nel 1956 dopo la pubblicazione del rapporto Krušciov e l'intervento sovietico in Ungheria e, dopo

<sup>1</sup> La picca militare svizzera misurava da 4,60 a 5 metri e l'"arco possente" è stimato da Le Roy Ladurie in non meno di 200 m. Da ciò si ricava che il fronte glaciale aveva un'altezza di circa 15 metri e una larghezza di oltre 200 m.



una breve parentesi nel Partito Socialista Unificato, abbandonerà l'attività politica per dedicarsi a tempo pieno alla carriera di storico, insegnando alla facoltà di Montpellier e poi all'École des Hautes Études. Nominato al Collège de France nel 1973 alla cattedra di Storia della civiltà moderna procede in una carriera scandita dal suo rispetto scrupoloso per la "nuova storia" e la Scuola degli Annales. In base alla nozione braudeliana di "lunga durata"<sup>2</sup>, Le Roy Ladurie in "Le Territoire de l'Historien" spiega che: "La rivoluzione quantitativa ha totalmente trasformato, nel nostro Paese, la professione dello storico". Nominato a succedere a Fernand Braudel alla direzione degli Annales, Le Roy Ladurie diviene il leader di tale Scuola proprio nel momento in cui il suo prestigio si stava indebolendo per gli attacchi di storici più tradizionali che ne contestano gli effetti negativi sull'insegnamento della storia.

Di Emmanuel Le Roy Ladurie ricordo infine i contatti che con lui aveva avuto il mio aestro nella storia dell'agricoltura, il professor Gaetano Forni, e una conferenza tenuta tanti anni fa all'Università degli Studi di Milano, su invito di Luca Bonardi, e in cui Le Roy Ladurie aveva parlato della piccola era glaciale presentando il suo libro "Histoire humaine et comparée du climat, volume 1: Canicules et glaciers (XIIIe-XVIIIe siècles)".

Spero che da queste brevi riflessioni, in parte mutate dal necrologio apparso su *Le Figaro* a firma di Jacques de Saint Victor, possa scaturire nei lettori un rinnovato interesse per la storia, materia da sempre essenziale per interpretare il presente e progettare il futuro.

<sup>2</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Longue\\_dur%C3%A9e\\_\(%C3%89cole\\_des\\_Annales\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Longue_dur%C3%A9e_(%C3%89cole_des_Annales))

## Cereali, scenario internazionale complesso

**A** livello europeo, l'attenzione continua ad essere rivolta al contenzioso sorto per il blocco delle importazioni di alcuni prodotti agricoli dall'Ucraina che la Commissione ha rimosso a far data dal 15 settembre 2023 e che alcuni Stati membri hanno, invece, confermato con provvedimenti assunti a livello nazionale. Decisioni alle quali il governo di Kiev ha replicato con la presentazione di un ricorso formale al WTO nei confronti di Polonia, Slovacchia e Ungheria. L'ultima novità è rappresentata dall'annuncio di un'intesa bilaterale raggiunta tra Polonia e Ucraina per la ripresa del transito di prodotti ucraini sul territorio polacco, per essere destinati ad altri Stati membri o fuori dalla UE.

Sulla situazione – sottolinea la Confagricoltura – hanno senz'altro inciso le vicende politiche e gli appuntamenti elettorali interni. Va però evidenziato che i flussi di prodotti agricoli in arrivo dall'Ucraina hanno fatto registrare un forte aumento. Secondo i dati della Commissione europea, nel primo semestre di quest'anno le importazioni di cereali sono raddoppiate in volume e valore nei confronti dello stesso periodo del 2022.

Fuori dalla UE, dai mercati agricoli arrivano novità e segnali che richiedono la massima attenzione. In Cina, risulta stoccato oltre il 50% delle giacenze mondiali di grano; per il mais si sale fino al 68%. Anche a seguito del mancato rinnovo dell'Accordo sul grano dal Mar Nero, che ha reso più difficile e costoso l'export via mare dell'Ucraina, le esportazioni russe di grano sono destinate ad incidere per il 25% sul totale degli scambi internazionali.

Nell'agosto 2023, è stato deciso di accogliere nuovi Paesi nel gruppo BRICS (Brasile, Russia, India, Cina e Sudafrica), anche allo scopo di rafforzare l'iniziativa e il ruolo geostrategico. Di Cina e Federazione Russa si è già detto poco sopra. C'è da aggiungere che il Brasile è il primo produttore mondiale di soia e, quest'anno, ha conquistato la prima posizione – solitamente occupata dagli Stati Uniti – anche per il mais. Inoltre, il 40% della domanda mondiale di riso è coperta dalla produzione indiana. Nelle scorse settimane, il blocco delle esportazioni indiane a causa della riduzione dei raccolti ha spinto i prezzi internazionali del riso sul livello più alto da quindici anni.

In questo scenario, l'Unione europea – ad avviso di Confagricoltura – dovrebbe avviare un dialogo con i Paesi BRICS per tentare di raggiungere un'intesa e garantire così con una responsabilità comune la sicurezza alimentare mondiale. Il cibo non deve essere utilizzato come un'arma. Tornerebbe anche utile il rilancio, su basi aggiornate, del sistema multilaterale. Un'iniziativa potrebbe essere assunta dalla Ue in occasione della prossima conferenza ministeriale del WTO che si terrà nel febbraio 2024.

Si tratta di iniziative complesse, dall'esito incerto e che, in ogni caso, richiederanno tempo. Intanto, l'Unione europea dovrebbe assicurare la salvaguardia del proprio potenziale produttivo agricolo, perché in un quadro segnato da grandi incertezze l'indipendenza alimentare è un fattore di sicurezza.

(fonte: confagricoltura.it)

# Una Transizione energetica al rovescio: più metalli, più energia, più emissioni

*Il rapporto Materie prime: il costo energetico della scarsità, è stato redatto dall'autore appositamente per i lavori della XV Conferenza per l'efficienza energetica del 28 e 29 novembre 2023, organizzata a Roma dagli Amici della Terra – sezione italiana. L'estrazione dei metalli è uno dei problemi economici e ambientali globali irrisolti di una transizione energetica fondata su eolico, fotovoltaico e batterie. Pubblichiamo di seguito uno stralcio tratto dall'Introduzione al rapporto.*

di Giovanni Brussato \*

**S**e dovessimo seguire la modellistica della IEA per il raggiungimento della neutralità carbonica ed integrare maggiormente le tecnologie rinnovabili, eolico e fotovoltaico, nella generazione di energia elettrica, il necessario approvvigionamento di minerali critici per la loro costruzione richiederebbe una quantità di materie prime mai estratta prima dal genere umano. A conferma della centralità, nella transizione energetica, del ruolo dei metalli e delle sfide alla sicurezza energetica che comporta garantire il necessario approvvigionamento di minerali critici.

La relazione simbiotica esistente tra il settore energetico e quello estrattivo-metallurgico pone l'accento sul progressivo declino qualitativo delle risorse minerarie e sulla stretta correlazione che il fabbisogno energetico associato all'estrazione dei metalli potrebbe avere sul bilancio energetico delle diverse tecnologie di produzione di energia elettrica definito dall'energia netta a disposizione e dal rapporto tra l'energia fornita e quella necessaria per ottenerla: l'EROEI (Energy Return on Energy Invested).

Esiste uno stretto legame tra l'energia richiesta per estrarre, elaborare e raffinare le materie prime neces-



sarie alla costruzione di queste tecnologie e le relative strutture di trasporto, e l'energia effettivamente prodotta. Più specificatamente vi è uno stretto legame energetico con la qualità delle riserve prima ancora che con la loro quantità, con ciò intendendo che riserve con bassi tenori, anche se in quantità sufficiente, comportano un alto costo energetico per la loro estrazione ed arricchimento.

A livello globale, i settori estrattivo e metallurgico richiedono circa il 10% del consumo totale di energia primaria e l'economia esige la produzione di materie prime con una crescita esponenziale. Il combinato disposto di una domanda esponenziale di materie prime ed il peggioramento qualitativo delle risorse potrebbe indurre una domanda energetica non sostenibile senza combustibili fossili.

Inoltre, queste tecnologie, oltre a fornire meno energia netta alla società rispetto ai combustibili fossi-

\* Ingegnere minerario, autore del libro *Energia verde? Prepariamoci a scavare. I costi ambientali e sociali delle energie rinnovabili*.



li, a causa della loro intermittenza e bassa intensità energetica richiedono molti più metalli rari e comuni per produrre un'unità di energia rispetto ai combustibili fossili: un impianto eolico on-shore richiede oltre nove volte la quantità di metalli necessari ad un impianto a gas della medesima potenza.

A ciò si aggiunga che un megawattora (MWh) di elettricità da carbone o da fonte eolica non sono la stessa cosa. Questo ha conseguenze economiche sull'energia ma anche sulle risorse. Il valore dell'elettricità non si misura in MWh, ma in "MWh disponibili su richiesta" e la necessità di mantenere le reti in equilibrio comporta, anche in questo caso, un costo energetico in termini di materie prime.

L'analisi proposta mira ad evidenziare la sensibilità dell'EROEI di una tecnologia, come quella eolica, al calo del tenore dei metalli necessari alla sua costruzione. Attualmente, i dati relativi al costo energetico dell'estrazione dei metalli ed alla loro intensità nelle tecnologie di produzione dell'energia elettrica sono piuttosto scarsi e soggetti al segreto industriale. Ed i database commerciali, come Ecoinvent, spesso palesano evidenti approssimazioni ed imprecisioni.

La storia dell'energia fino ad oggi ci ha mostrato una realtà diversa da quella che è nei progetti del Green Deal: non si è mai verificata una "transizione" energetica, ma sono solo state aggiunte nuove fonti di energia. Quando il petrolio ha sostituito il carbone come prima fonte energetica, non abbiamo smesso di utilizzare il carbone anzi ne abbiamo incrementato l'utilizzo perché questo era funzionale alla vera costante in tutte le analisi possibili: la crescita esponenziale della domanda globale di energia. Le fonti energetiche non sono mai state sostituite, se ne sono aggiunte di nuove, ed in effetti nemmeno le fonti rinnovabili stanno sostituendo il "vecchio" carbone.

Mentre gli ambientalisti ci avvertono che non c'è più tempo, gli economisti sviluppano analisi del processo economico senza rapportarsi alle limitazioni dell'ambiente materiale dell'uomo e gli scienziati dell'IPCC ci spiegano che la CO<sub>2</sub> da fonte di vita è diventata una minaccia esistenziale, nessuno si sta accorgendo che non possiamo produrre turbine eoliche o batterie *sempre migliori e più grandi* senza anche accedere a nuove risorse *sempre migliori e più grandi*.

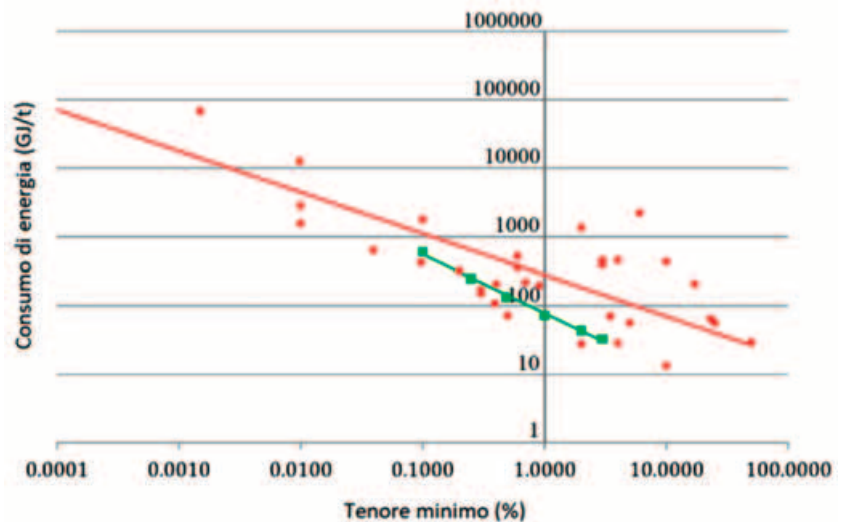
Inoltre, l'intermittenza di queste tecnologie implica la necessità di risorse di backup e di rafforzare la rete di trasmissione, generando così una domanda di metalli ancora maggiore. Di conseguenza, nella prospettiva di una transizione verso le tecnologie rinnovabili, potrebbe svilupparsi un poten-

ziale circolo vizioso tra i settori dell'energia e dei metalli dove l'aumento della domanda impone un aumento del costo energetico associato all'attività estrattiva dovuto ad una tendenza generalizzata del calo del tenore.

L'industria mineraria dovrà da un lato moltiplicare anche per 5-8 volte l'attuale produzione di metalli di base e geochimicamente rari e dall'altro gestire i crescenti costi energetici. Allo stesso tempo, dovrà disaccoppiare le proprie emissioni di gas serra. Questo si traduce in un trilemma minerario ed energetico dove il mancato raggiungimento del primo o del secondo punto rallenterebbe, fino a comprometterla, la transizione verso un pianeta a basse emissioni di carbonio. Mentre l'adozione di tecnologie rinnovabili realizzate mediante i combustibili fossili, il terzo obiettivo, comporterebbe un enorme debito in termini di emissioni.

La soluzione di questo trilemma indurrà ulteriore pressione nella domanda di energia globale con la conseguente diminuzione dell'EROEI del sistema energetico.

Altre parti del Rapporto sono disponibili online sulla pagina web della XV Conferenza per l'Efficienza Energetica, <https://www.amici della terra.it/index.php/efficienzaitalia/317-xv-conferenza-nazionale-per-l-efficienza-energetica>



Per valutare l'impatto del costo energetico associato all'esaurimento dei metalli sull'EROEI di una determinata tecnologia di produzione di energia elettrica si può analizzare il contributo del costo energetico dell'estrazione di un determinato metallo della tecnologia in esame. È anche possibile determinare l'impatto dell'esaurimento qualitativo dei metalli geochimicamente rari incorporati in una determinata tecnologia.

Analizzando contemporaneamente i principali metalli critici è possibile stimare l'energia necessaria al loro processo produttivo nell'approssimarsi del loro esaurimento.

Nella figura la linea verde si riferisce al solo rame mentre la linea rossa si riferisce a tutti i metalli utilizzati che, nello studio di Brusato, sono: alluminio, antimonio, arsenico, berillio, bismuto, cesio, cromo, cobalto, rame, gallio, germanio, indio, ferro, piombo, magnesio, manganese, molibdeno, nichel, platino, renio, argento, tantalio, stagno, titanio, tungsteno, vanadio, zinco, zirconio, praseodimio e neodimio.

# La geofisica ci racconta le origini di Machu Picchu

*Un letto di un torrente venne trasformato in cava, poi in piazza, fino a diventare il capolavoro dell'architettura Inca che tutto il mondo conosce. È quanto scoperto, mediante tecniche di indagine geofisiche, dal CNR con gli Istituti Ispc e Imaa, nell'ambito della missione internazionale Itaca. Lo studio è pubblicato su Scientific Reports*

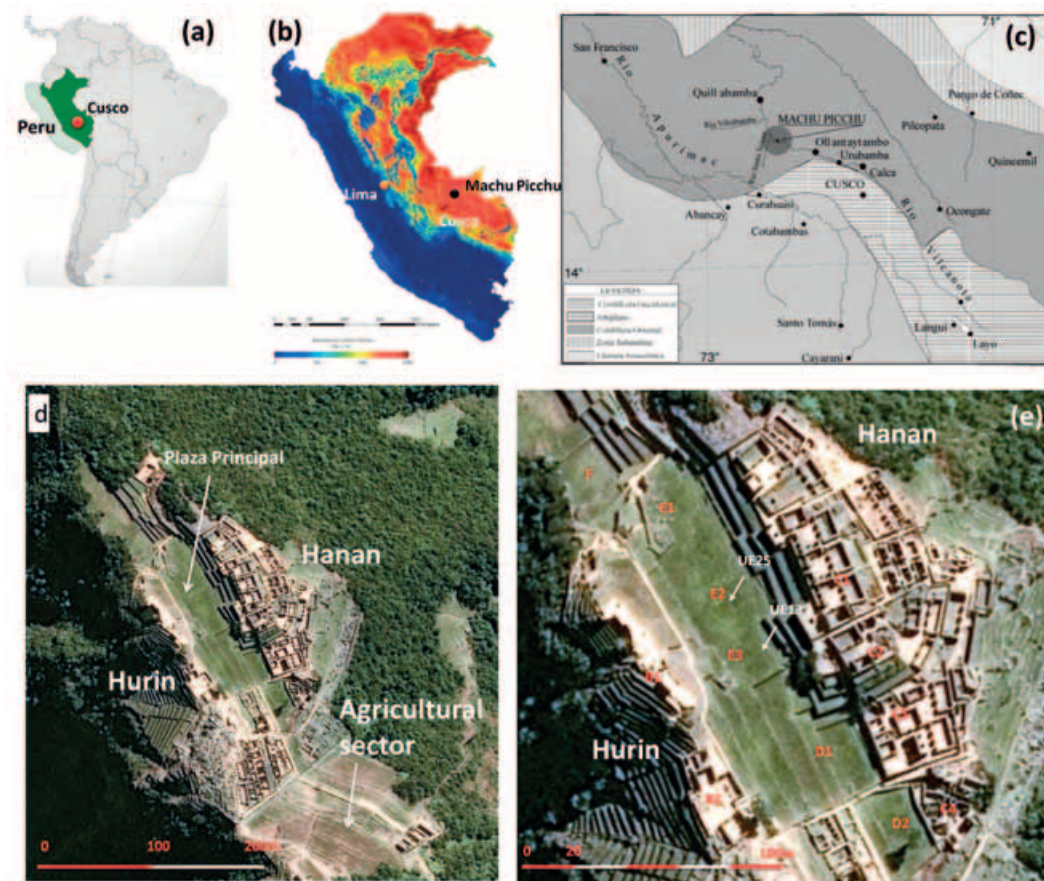
**M**achu Picchu, monumento simbolo della civiltà Inca, indicata come una delle sette meraviglie del mondo moderno, è sempre fonte di attrazione non solo per la sua disarmante bellezza e fragilità, ma anche per le continue scoperte che la ricerca archeologica è in grado di restituire. Sono stati pubblicati, sulla rivista *Scientific Reports (Nature)*, i risultati di recenti studi realizzati dalla Missione Itaca,



coordinata dal Consiglio nazionale delle ricerche (CNR) attraverso l'Istituto di scienze del patrimonio culturale (Cnr-Ispc) e l'Istituto di metodologie per l'analisi ambientale (Cnr-Imaa) di Potenza, che - grazie all'integrazione tra saggi di scavo e la combinazione

di tecnologie di osservazione della Terra - hanno rivelato l'immagine di Machu Picchu prima che l'uomo vi iniziasse a costruire le monumentali architetture.

“La storia costruttiva di un sito è parzialmente conservata nel sottosuolo e solitamente viene rivelata attraverso indagini archeologiche classiche, come gli scavi”, afferma Nicola Masini, ricercatore del Cnr-Ispc e coordinatore della missione Itaca. “Nel caso di Machu Picchu, non essendo più possibile effettuare operazioni di rilievo in campo, diventa importante integrare le informazioni acquisite





nel passato con i metodi di indagine messi a disposizione dalle nuove tecnologie”.

Lo studio mostra le fasi preparatorie di costruzione del sito monumentale, quando Machu Picchu era un cantiere brulicante di maestranze ed operai impegnati a cavare e trasportare le pietre, a realizzare opere di drenaggio e di stabilizzazione dei versanti acclivi. “L’integrazione di diverse tecniche di indagine geofisica (georadar, geomagnetica e geoelettrica), di imaging multispettrale da satellite e da drone, con alcuni saggi di scavo disponibili, ha rivelato, nel sottosuolo della Plaza Principal, una storia costruttiva tanto sorprendente quanto sconosciuta”, prosegue Rosa Lasaponara, ricercatrice Cnr-Imaa che, in collaborazione con Masini e Jose Bastante, già direttore del Parco archeologico di Machu Picchu, ha condotto la ricerca. “Il nostro studio evidenzia una grande capacità degli Inca di sfruttare al meglio le caratteristiche geomorfologiche e la disponibilità di materiale lapideo tra gli affioramenti in superficie del caos granitico”.

“Le indagini hanno rivelato la presenza, al di sotto dell’attuale Piazza, di un bacino idrografico poi tra-



sformatosi in cava. Successivamente, nella prospettiva di riempirla per realizzare la piazza, vi si interviene con opere di drenaggio”, sottolinea Masini. “La piazza a sua volta viene costruita in due fasi: la prima relativa a una plaza hundida, ovvero una piazza incassata adibita ad attività rituali, la seconda è l’attuale Plaza Principal, posta tra i due settori architettonici dell’Hurin e dell’Hanan, visitata da migliaia di turisti ogni giorno”.

L’approccio utilizzato ha fatto emergere una storia, conservata nel sottosuolo di Machu Picchu, relativa alle fasi costruttive preparatorie che raramente viene allo scoperto se non attraverso estensive e distruttive campagne di scavo o, in alternativa, come dimostrato dai ricercatori italiani, massimizzando in termini areali il contenuto informativo di saggi e sondaggi, combinando e integrando diverse metodiche e tecnologie di indagine non invasive basate sulla geofisica e il remote sensing.

Masini, N., Romano, G., Sieczkowska, D., Capozzoli L., Spizzichino D., Gabello F., Bastante J., Scavone M., Sileo M., Abate N., Margottini C., Lasaponara R. “Non invasive subsurface imaging to investigate the site evolution of Machu Picchu”. *Scientific Reports*, 13, 16035 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-43361-x>, <https://www.nature.com/articles/s41598-023-43361-x>



FRANCO BATTAGLIA

CO<sub>2</sub>

## Il diavolo che non c'è

29 autorevoli studiosi spiegano che non c'è alcuna crisi climatica

ISBN 978-88-87731-85-9

Pagine 232 – Euro 20,00

Una delle leggende metropolitane (o fake news) più diffuse afferma l'esistenza di un consenso scientifico nell'attribuire alle attività umane la causa del cambiamento climatico. Non è così. Lo mostrano numerose iniziative, come la recente petizione internazionale "Non esiste alcuna emergenza climatica", promossa dalla fondazione Clintel e sottoscritta da 1600 scienziati. Questo volume raccoglie gli interventi di 28 studiosi (tra i quali due Premi Nobel per la Fisica ed alcuni dei più autorevoli esperti di scienze della Terra) che, con affermazioni comprensibili anche ai non addetti ai lavori, confermano che la CO<sub>2</sub> "non è il diavolo" e che non siamo ad un passo da un cataclisma climatico planetario.

**Franco Battaglia**, laurea in Chimica in Italia e Ph.D. in Chimica Fisica negli USA, nel 1987 è diventato professore di Chimica Teo-



rica. Ha svolto ricerca in questo campo in Germania, al Max Planck Institut (Gottingen), negli USA, all'University of Rochester (Rochester, NY), alla State University of New York at Buffalo (Buffalo, NY) e alla Columbia University (New York, NY) e in Italia nelle università di Roma (Tor Vergata e Roma Tre), della Basilicata, e di Modena. Nel 2001-02 è stato Coordinatore del Comitato Scientifico dell'Agenzia Nazionale Protezione Ambiente (Anpa). È stato collaboratore del Giornale dal 1999 al 2021. Dal 2021 lo è della Verità. È il portavoce di Clintel-Italia.

PREFAZIONE di Maurizio Belpietro

1. GUUS BERKHOUT – Politiche stupide sul clima che cambia
2. JOHN CLAUSER – Non c'è alcuna emergenza climatica: parola di premio Nobel
3. UBERTO CRESCENTI – La balla della CO<sub>2</sub> dietro ai disastri è nei rapporti "politici" dell'Onu
4. PATRICK FRANK – La climatologia è ridotta a pseudoscienza con modelli insensati
5. SAMUEL FURFARI – Hanno boicottato fossili e nucleare: Ue nel baratto per i Verdi tedeschi
6. MARIO GIACCIO – Macché transizione ecologica, quella in atto è una transazione finanziaria
7. IVAR GIAEVER – L'emergenza climatica non esiste: basta un Nobel per bocciare la Cop27
8. HOWARD HAYDEN – Ignorate le leggi della fisica: tutti i conti che non tornano negli studi sull'effetto serra
9. MARIUSZ ORION JEDRYSEK – La politica europea su energia e clima causerà inutili salassi
10. STEVEN E. KOONIN – L'Europa a zero-emissioni sarebbe inutile
11. Demetris Koutsoyiannis – Non è la CO<sub>2</sub> a far aumentare le temperature ma l'opposto
12. HANS LABOHRM – Il socialismo climatico ci porterà dritti alla crisi e minerà le nostre libertà
13. RICHARD LINDZEN – I numeri dell'Onu sul clima spesso sono aggiustati per creare panico apposta
14. LUIGI MARIANI – Macché crisi climatica, l'agricoltura è in crescita
15. ANDY MAY – Il riscaldamento dipende dal Sole, ma l'Ipcc ignora gli studi che lo dimostrano
16. DANIELE MAZZA – Diffidate delle Cassandre sul clima: fanno previsioni contro la scienza
17. ENRICO MICCADEI – Sotto la Terra la prova che il clima è sempre cambiato
18. CHRISTOPHER MONCKTON, VISCONTE DI BRENCHLEY – Non esiste emergenza climatica: è una truffa ai danni dell'occidente
19. RENZO MOSETTI – Il segreto del clima è nelle correnti, l'uomo c'entra molto poco
20. GIULIANO PANZA – Clima: il pericolo è impegnare risorse su una finta emergenza
21. ERNESTO PEDROCCHI – L'obiettivo del terrore sul cambiamento climatico è il governo mondiale
22. ALBERTO PRESTININZI – Niente tagli alla CO<sub>2</sub>: con acqua e sole è alla base della vita
23. FRANCO PRODI – Il riscaldamento nasce da cicli che sono naturali
24. RENATO ANGELO RICCI – Oggi le crociate politiche sul clima sono fatte ignorando la scienza
25. NICOLA SCAFETTA – La siccità era prevista e l'uomo non c'entra
26. WILLIE SOON: La scienza unanime sul clima? Non è vero
27. MICHELLE STIRLING – La eco-tirannia è la vera minaccia dell'uomo
28. WILLIAM VAN WIJNGAARDEN – I modelli climatici sono imperfetti: tutti sovrastimano il riscaldamento globale
29. VALENTINA ZHARKOVA – Terra riscaldata dal moto orbitale del sole

APPENDICE – Lettera aperta ai membri del Parlamento Europeo. Le fatture energetiche aumenteranno: un fallimento della politica energetica dell'UE?



La valutazione dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare

# Il glifosate non è pericoloso

**N**uova, importante vittoria della scienza contro la disinformazione sul tema glifosate. L'Efsa infatti «non ha individuato alcuna area di preoccupazione critica in relazione al rischio che esso comporta per l'uomo, gli animali o l'ambiente». Lo ha comunicato la stessa Autorità europea per la sicurezza alimentare, annunciando le conclusioni della propria valutazione sull'impatto del prodotto: «Adesso – sottolinea Alberto Cortesi, presidente di Confagricoltura Mantova – tocca alla Commissione Ue elaborare una proposta per gli stati membri sull'utilizzo della sostanza. Infatti, l'autorizzazione è in scadenza il 15 dicembre prossimo. Proposta che dovrà prendere atto delle evidenze scientifiche raccolte da Efsa. L'uso del glifosate in agricoltura è un tema che rientra in quello più ampio relativo agli strumenti a disposizione delle nostre aziende agricole per fare fronte ai cambiamenti climatici. Tra questi strumenti ci sono proprio i prodotti chimici che, in attesa di valide alternative, restano importanti alleati per garantire i livelli produttivi».

Il tema della salute umana non può essere mai preso sottogamba,

lo dimostra l'accuratezza con cui Efsa ha operato. Il parere dell'Autorità era atteso nel luglio dell'anno scorso, slittando al luglio 2023 per via della mole della documentazione raccolta e valutata. In una nota l'Autorità informa di aver ricevuto 368 risposte nell'ambito della consultazione pubblica, e 2400 commenti, pervenuti da esperti che operano negli stati membri della Ue.

Il dossier prodotto, e alla base del parere, supera le 3.000 pagine. Inoltre, va ricordato che anche

l'Agenzia europea per le sostanze chimiche (Echa), un anno fa, era giunta alle stesse conclusioni dell'Efsa, affermando che la valutazione dei pericoli posti dal glifosate non soddisfa i criteri scientifici che ne giustificano la classificazione come sostanza cancerogena, mutagena o reprotossica.

«A questo punto – conclude Cortesi – auspichiamo che determinati ambienti e determinate correnti di pensiero, di fronte all'ennesima evidenza scientifica, la smettano una volta per tutte di pronunciarsi contro una pratica che, per l'appunto, è dimostrato non sia nociva, né per l'uomo, né per gli animali, né per l'ambiente».



## UE: bocciata la nuova direttiva sulle emissioni in zootecnia, la soddisfazione di Confagricoltura

**I**l Parlamento Europeo si è espresso: gli allevamenti bovini non rientreranno nella nuova direttiva sulle emissioni industriali, e non si prevedono nuove soglie per suini e pollame.

Con 367 voti a favore il Parlamento Ue ha dunque bocciato la proposta iniziale della Commissione Europea che equiparava il settore agricolo alle industrie, includendo i bovini nella riforma della direttiva: «Una decisione di grande rilievo per le prospettive della zootecnia italiana ed europea. Ringraziamo gli europarlamentari per aver accolto le richieste di Confagricoltura a tutela del settore».

Queste le parole di Alberto Cortesi, presidente di Confagricoltura Mantova, in riferimento all'esito del voto: «L'inclusione degli allevamenti bovini, proposta dalla Commissione e bocciata dal Parla-

mento Europeo, avrebbe comportato la chiusura di numerose strutture produttive con la conseguente perdita di posti di lavoro. Qualsiasi contrazione del potenziale produttivo europeo determina l'aumento delle importazioni dai Paesi terzi, dove non sempre vi sono regole rigorose come quelle della Ue in materia di protezione dell'ambiente. Di assoluto rilievo anche la limitazione dei nuovi obblighi a carico dei settori suinicolo e avicolo». L'invito alle istituzioni europee ora è uno soltanto: «Prioritario tenere ferma la posizione nel quadro del trilatero con il Consiglio e con la Commissione per raggiungere l'intesa finale. Va ricordato che l'orientamento del Consiglio è stato approvato con il voto contrario dell'Italia».

(da *L'agricoltura mantovana*, n 14 del 17 luglio 2023)

Giornata annuale dell'Associazione Italiana Nucleare - AIN

# Il nucleare italiano nel panorama internazionale ed europeo

L'annuale giornata di studio dedicata alle tecnologie nucleari si è tenuta a Roma il 5 dicembre 2023, con la partecipazione dei rappresentanti delle istituzioni, delle industrie, sia nucleari che grandi utilizzatrici di energia, delle società elettriche e delle imprese impegnate nello sviluppo di reattori innovativi. Una partecipazione ampia, focalizzata in particolare sul contributo attuale del settore nucleare italiano alle realizzazioni in corso a livello internazionale e sulle ragioni di un pieno ritorno del nostro paese alla generazione di energia da fonte nucleare (elettricità, calore, idrogeno). Nella pagina accanto pubblichiamo le considerazioni con le quali il presidente AIN, Stefano Monti, ha avviato i lavori della giornata.

Il ministro dell'Ambiente e della sicurezza energetica, Pichetto Fratin, nel suo intervento ha annunciato un primo stanziamento di 135 milioni di euro per la ricerca e la sperimentazione nel campo delle tecnologie nucleari. Secondo il ministro l'Italia deve puntare sui nuovi reattori innovativi e di quarta generazione.

Ma come ha mostrato nella sua relazione Bernard Salha, presidente della Sustainable Nuclear Energy Platform europea, l'industria italiana è stata in grado di risolvere un rilevante inconveniente ad alcuni impianti nucleari in Francia nel 2022, e già oggi la supply chain (che fornisce importanti componenti dei reattori nucleari) europea ha bisogno dell'Italia per i nuovi programmi nucleari in Europa e nel mondo. Nelle pagine 16-17 pubblichiamo il discorso di Bernard Salha. Altre relazioni sono disponibili nel sito Internet dell'AIN ([www.associazioneitaliananucleare.it](http://www.associazioneitaliananucleare.it)).



Commentando positivamente i lavori della giornata di studio, in una intervista al *Sissidiario.net*, il presidente Monti ha affermato "si è parlato concretamente delle necessità del Paese e dell'industria nucleare e non solo, riguardo i temi di decarbonizzazione dell'intero settore energetico, sicurezza dell'approvvigionamento e prezzi dell'energia stabili ed accessibili (...) La supply chain italiana è viva e vegeta. Non lo diciamo solo noi, lo dicono i maggiori operatori nucleari europei e nel mondo. Tanto per fare qualche esempio, non c'è solo il caso di EdF (sopra menzionato): anche le americane Westinghouse e NuScale, o l'inglese Rolls Royce ci vengono a cercare per integrare le loro supply chains e per effettuare test e certificazioni di componenti e sistemi per impianti nucleari avanzati."

Riguardo alle esigenze dell'industria: "L'industria energivora della carta, del calcestruzzo, del vetro, della ceramica e, sappiamo bene, dell'acciaio, chiedono a gran voce prezzi dell'energia stabili e programmabili, perché rappresentano la voce di spesa maggiore del loro business. Nel contempo è pienamente consapevole della necessità di decarbonizzare non solo la produzione di energia elettrica ma anche di calore e, per alcune applicazioni, idrogeno. Tutte richieste alle quali l'energia nucleare è in grado di dare risposte concrete, essendo l'unica fonte primaria capace di fornire in maniera programmabile e senza emissioni di CO<sub>2</sub>, grandi quantità di tutti i maggiori vettori energetici: elettricità, calore e idrogeno."

Ugualmente interessate sono le società elettriche: "ENEL non è mai uscita completamente dal settore nucleare e ci ha rammentato l'esperienza del gruppo all'estero nella conduzione (in Spagna) e nella costruzione (in Slovacchia) di centrali nucleari. Per quanto riguarda il caso slovacco, vale la pena sottolineare, anche per un futuro impegno in Italia, che ENEL ha svolto un ruolo di architetto industriale capace di elevare gli standard di sicurezza di un impianto originariamente di seconda generazione a quelli di un impianto moderno di terza generazione, inclusa la lezione imparata dall'industria nucleare internazionale con l'incidente di Fukushima. (...) Per quanto riguarda Edison, vorrei sottolineare che questa utility al momento è l'unica ad avere presentato un vero scenario di deployment nucleare in Italia immaginando l'utilizzo di reattori avanzati di tipo SMR dopo il 2030."

L'intervista completa è pubblicata su <https://www.ilsussidiario.net/news/scenario-energia-rinnovabili-insufficienti-nucleare-necessario-cositalia-si-prepara-allatomo/2629842/>



Giornata di studio 2023 – L'apertura dei lavori del Presidente dell'Associazione Italiana Nucleare

# Stefano Monti: l'Italia deve reagire ora o non ce la farà

«**H**o ancora il sogno, ma ora occorre concentrarsi, in maniera più pragmatica, sulle azioni concrete da mettere a terra nel prossimo periodo». Con queste parole il presidente di Ain, Stefano Monti, ha dato inizio ai lavori dell'evento annuale dell'Associazione Italiana Nucleare.

«Ricordo – ha proseguito Monti – che oggi siamo qui per riprendere un dibattito fondamentale a cui il nostro Paese non può sottrarsi se vuole inserirsi in un contesto non solo europeo ma internazionale. Ringrazio tutte le autorità che sono intervenute e che hanno consentito di avere una visione più chiara sul futuro energetico della Nazione».

L'evento di oggi, organizzato e promosso dall'Ain, aveva lo scopo di elaborare e rappresentare posizioni e opinioni qualificate concernenti l'impegno delle industrie nucleari nei progetti all'estero di prossima realizzazione e le condizioni di base necessarie per riaprire concretamente l'opzione nucleare nel nostro Paese.

Un dibattito, dunque, di ampio respiro che, del resto, sta influenzando le strategie dei Paesi che hanno ratificato l'accordo di Parigi sul clima del 2015 e che si trovano impegnati, con azioni tangibili e sempre più incisive, a diminuire drasticamente l'utilizzo dei combustibili fossili – ritenuti i maggiori responsabili delle emissioni in atmosfera di gas climalteranti di origine antropica – fino a raggiungere la neutralità delle emissioni carboniche entro il 2050.

Si tratta di una trasformazione epocale dell'economia e dell'intero settore energetico, oggigiorno ancora dominato da petrolio, gas naturale e carbone.

«È tempo di iniziare con azioni concrete – ha concluso Monti – poiché l'Italia è già in rincorsa e se non ci muoviamo subito rischiamo di rimanere definitivamente indietro. Ripeto, non si tratta più di avere sogni nel cassetto ma di agire, se è vero, come emerso dall'ultima Cop 28, che occorre triplicare la produzione di energia da fonte nucleare entro il 2050».

## NuclearEurope appoggia l'impegno mondiale per triplicare la potenza nucleare installata

**I**l 2 dicembre 2023, nell'ambito della Conferenza sul clima COP28, tenutasi negli Emirati Arabi Uniti, 22 governi hanno preso l'impegno a triplicare entro l'anno 2050 la potenza totale installata nelle centrali nucleari, (rispetto agli attuali 440 reattori nucleari che hanno una potenza complessiva di circa 400 GW elettrici).

La dichiarazione, promossa da Stati Uniti e Francia, ha raccolto l'adesione di Bulgaria, Canada, Repubblica Ceca, Corea del Sud, Finlandia, Ghana, Giappone, Moldova, Mongolia, Marocco, Olanda, Polonia, Romania, Slovacchia, Svezia, Ungheria, Ucraina, Emirati Arabi Uniti e Gran Bretagna. I 22 paesi vogliono "sostenere lo sviluppo e la costruzione di reattori nucleari, piccoli reattori modulari e altri reattori avanzati per la produzione di energia, nonché applicazioni industriali più ampie per la decarbonizzazione, come la produzione di idrogeno o combustibili sintetici".

Il 5 dicembre, oltre 100 organizzazioni ed imprese del settore nucleare mondiale hanno preso l'impegno per realizzare tale ambizioso obiettivo. Ha aderito a tale impegno anche NuclearEurope, l'associazione dell'industria nucleare europea costituita da 15 associazioni nucleari nazionali che rappresentano circa 3000 società del settore nucleare, con oltre un milione di lavoratori. Commentando l'appello Yves Desbazeille, direttore generale di NuclearEurope, ha affermato: "Per la prima volta in decenni, gli Stati hanno unito le forze per sottolineare la necessità dell'energia nucleare come una fonte di energia pulita capace di assicurare la fornitura di energia. L'appello per triplicare la potenza nucleare mondiale installata procede mano nella mano con l'obiettivo europeo di avere 150 GWe installati in Europa nel 2050, proposto da NuclearEurope nello scorso maggio".

Giornata annuale di studio dell'Associazione Italiana Nucleare

# L'Europa nucleare ha bisogno anche dell'Italia per affrontare la sfida della generazione di elettricità

Bernard Salha\*

\* Presidente della Sustainable Nuclear Energy Platform europea, Chief Technology Officer di EDF e direttore della Ricerca e Sviluppo di EDF

- Dovremo generare gran parte dell'elettricità con fonti con basse emissioni di carbonio. Significa che 900 TWh dell'attuale generazione elettrica dovranno essere sostituiti da fonti con basse emissioni tra oggi ed il 2050.

Le nuove fonti di elettricità per circa 2000 TWh dovranno essere connesse alla rete in meno di 30 anni: un obiettivo imponente. Tutte le tecnologie saranno necessarie: ciò riapre le porte per nuove centrali nucleari insieme con un incremento delle rinnovabili in EU.

Figura 2, Il nucleare non è un affare del passato, né una fonte di transizione. È una soluzione industriale. Vantaggi del nucleare: - generazione con basse emissioni di carbonio: i reattori francesi, dalla nascita alla tomba, emettono 4g/kWh. - Impronta ecologica minima: EDF costruirà due nuovi reattori EPR2 nella centrale di Penly che già ospita due reattori da 1.3 GW. La superficie totale del sito è 230 ettari per una produzione annuale di 70 TWh, 200 GWh per ha. Un impianto fotovoltaico in una regione assolata genera 2 GWh per ha, un centesimo rispetto al nucleare. - I costi del nucleare sono molto stabili, perché il costo per operare l'impianto è una piccola parte del Costo Livellato dell'Elettricità, circa il 25%.

Riguardo agli svantaggi del nucleare: - L'Unione europea ha incluso alcune installazioni nucleari nella Tassonomia (luglio 2022). Le indicazioni del JRC al riguardo sono a) la necessità di una rigida normativa per un elevato livello di sicurezza nella costruzione e gestione delle centrali e b) la realizzazione del deposito geologico per i rifiuti a lunga vita.

Per quanto riguarda i costi, l'elemento chiave è l'effetto di serie. Il successo si può raggiungere solo attraverso la realizzazione di una serie di reattori identici.

Figura 3, I Piccoli Reattori Modulari SMR portano nuovi vantaggi in un panorama globale già promettente: - La Commissione Europea ha avviato la partnership sugli SMR nel giugno 2022. Dal novembre

**Europe is facing a tremendous challenge for electricity generation in the 2 or 3 decades to come**

- We are facing a **huge boom of electrification** in the years to come in all sectors, buildings, industry, transportation, hydrogen → the additional TWh we need to generate are in the order of magnitude of **1000 additional TWh between 2020 and 2050**.
- Need to turn most of the **current electricity generation into a very low carbon one**. It means, **existing 900 TWh electricity generation has to be turned into very low carbon one between today and 2050**
  - **2000 TWh new very low carbon generation to be connected to the grid in 30 years to come : a HUGE figure**
- ➡ **All technologies are required : it re-opens the door for new nuclear generation together with increased needs for renewables in the EU.**

**1**

**Nuclear is not an old-fashioned business nor a transitional energy source. It is an industrial solution**

- Advantages of nuclear energy are
  - **Low carbon generation** : French nuclear fleet emission from birth to grave are 4g/ kWh
  - **Very small footprint**: EDF plans to build two additional EPR2 reactors on the Penly which already host two 1.3 GW existing ones. The total surface of the site is 230 ha for 40 TWh of electricity per year or **200 000 Mwh per ha**. A photovoltaic plant generate **2000 Mwh per ha** in a sunny region, one hundred time less
  - **Nuclear generation costs are very stable** because the cost of operating the plant is a small part of the **Leverage Cost of Electricity, around 25%**
- Regarding the key drawbacks of nuclear:
  - **The EU has included certain type of nuclear installations in the Taxonomy regulation (July 2022)**
  - **JRC report key findings about taxonomy** : (i) we need to have a **strong regulatory framework** in order to enforce a high level of safety for construction and operation of the plants by the nuclear operators (ii) **disposal of long-lived waste in deep geologic formation**
  - On cost and delays, the **key driver for success is the serie effect**
- ➡ **Success can be reached on the basis of a serie of identical reactors only.**

**2**

Figura 1, L'Europa nei prossimi due o tre decenni avrà di fronte una sfida tremenda nella generazione di elettricità. - Affronteremo nei prossimi anni un enorme crescita dell'elettrificazione in tutti i settori: edifici, industria, trasporti, produzione di idrogeno. Tra il 2020 ed il 2050, dovremo generare annualmente circa 1000 TWh in più.



2023 si apre la prospettiva di trasformarla in una Alleanza Europea. – Gli SMR che usano la tecnologia dell'acqua leggera potranno essere disponibili sul mercato all'inizio del prossimo decennio, in quanto basati su una tecnologia ben sperimentata: saranno più accessibili e meno rischiosi dei grandi reattori, avendo una dimensione 10 volte minore. - I Reattori Modulari Avanzati (AMR) sono in sviluppo. Ci sono 4 tecnologie principali; saranno sul mercato successiva-

mente. La riduzione dei rifiuti ed il riciclo del combustibile saranno possibili, come il calore ad alta temperatura per uso industriale.

SMR e AMR potranno essere uno strumento chiave per raggiungere la Net Zero. Sono due tecnologie complementari e vanno sviluppate in parallelo. Saranno anche complementari alle Rinnovabili, in quanto rendono possibile il loro sviluppo garantendo la stabilità della rete elettrica.

### Small Modular Reactors bring additional advantages in this global promising landscape

- European Commission launched **European pre-partnership on SMR** in June 2022 → Nov 2023 opens **perspective of turning this pre-partnership into an European Alliance**.
- **SMR using light water reactor technology could be available on the market by the beginning of next decade** as they are based on a well experienced back ground : more affordable and so less risky than big units as their size is up to 10 times smaller.
- **Advanced Modular Reactor or AMR are also on stage**. Four main technologies . They are going to come later on the market. Wastes reduction and fuel recycling is made possible. **High temperature heat for the industry also**

➔ **SMR and AMR could be a key tool to reach net zero. These two technologies are complementary and they must be pursued in parallel. They would also be complementary of Renewables because they play the role of an enabler of renewables development for grid stability.**

3

### Several countries are speeding up the nuclear road in Europe

- Fourteen Members States (+UK and Italy as observer) have asserted their commitment to the **pursued strengthening of European cooperation** in the field of nuclear energy as an important component of Europe's energy and climate ambition
- At the EU Parliament level, the framework of measures for strengthening Europe's net-zero technology products manufacturing ecosystem ( called Net Zero Industry Act) as adopted on November 21st 2023, **in it's actual status**, has recognized **the nuclear fission as a strategic industrial technology** which should be supported at the same level as any other low carbon energy production process.

4

### Should you decide, Italy has a lot of assets to enter this playing field

- Nuclear development need **partnerships, supply chain and competences**. Italy has all of them.
- **Italians companies, research centers and universities are partnering with the European research and development nuclear community** : SNETP platform, projects financed by the EURATOM treaty, PolIMI has never trained as many Phd as today.
- As for the Italian industrial relation with France several agreements have been signed over the last 18 months; **Italy has also a strong industrial nuclear supply chain** : a key asset for development of new reactors.
- EDF nuclear fleet suffered in 2022 a severe drawback. For repairing our plants we needed stainless steel pipes in big quantities → **Tectubi and IBF companies supplied more than 1 km of straight pipes of 10 and 12 inches diameter and more than 1000 elbows**.
- As EDF CTO let me thank the Italian industry for your help in that respect

➔ **Nuclear Industry is already present in Italy. We need Italy for the development of Nuclear in Europe**

5

Figura 4, Diverse nazioni stanno accelerando il loro percorso nucleare in Europa. – 14 stati membri (+ UK ed Italia come osservatori) hanno ribadito il loro impegno nel conseguire un rafforzamento della cooperazione europea nel campo dell'energia nucleare come una componente importante degli obiettivi europei per energia e clima. – A livello del Parlamento europeo, il quadro di norme per rafforzare il sistema manifatturiero di tecnologie europee net-zero (chiamato Net Zero Industry Act) adottato il 21 novembre 2023, nel suo stato attuale, riconosce la fissione nucleare come una tecnologia industriale strategica che deve essere sostenuta allo stesso livello di ogni altro processo produttivo a basse emissioni di carbonio.

Figura 5, Qualora lo decida, l'Italia ha molte carte da giocare entrando in questo campo: - Lo sviluppo del nucleare necessita collaborazioni, catena di approvvigionamento e competenze. L'Italia le ha tutte. – Imprese, centri di ricerca ed università italiane collaborano con la comunità della ricerca e sviluppo nucleare europea: la SNETP, i progetti finanziati dall'Euratom. Il Politecnico di Milano non ha mai istruito tanti ingegneri nucleari come oggi. – Nell'ambito delle relazioni dell'industria italiana con la Francia sono stati sottoscritti diversi accordi nei passati 18 mesi; l'Italia dispone di una forte catena di approvvigionamento industriale nucleare, un elemento chiave nello sviluppo dei nuovi reattori.

La flotta di reattori nucleari di EDF ha avuto nel 2022 un grave inconveniente. Per riparare i nostri impianti occorre grandi quantità di tubi in acciaio inossidabile: le società Tectubi e IBF hanno fornito più di un chilometro di tubi da 10 e 12 pollici ed oltre 1000 raccordi.

Quale Chief Technology Officer di EDF lasciatemi ringraziare per questo l'industria italiana.

L'industria nucleare è già presente in Italia e noi abbiamo bisogno dell'Italia per lo sviluppo del nucleare in Europa.

# In ricordo del professor Maurizio Luigi Cumo

Il 1° gennaio 2024 si è spento a Roma, dopo una lunga sofferenza, Maurizio Luigi Cumo, una delle personalità più rappresentative delle scienze nucleari a livello nazionale, europeo e internazionale.

Era nato a Rimini il 27 marzo 1939. Dopo aver conseguito la maturità presso il liceo scientifico statale "Alessandro Serpieri" di Rimini, si era laureato, appena ventiduenne, in Ingegneria nucleare con il massimo dei voti presso il Politecnico di Milano, avendo avuto tra i suoi maestri alcuni dei padri nobili del nucleare italiano: Giuseppe Bolla, Giorgio Salvini, Carlo Salvetti e Mario Silvestri.



Assunto nel 1961 presso il Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare (CNEN), allora diretto da Felice Ippolito e presieduto dal ministro dell'industria Emilio Colombo, il giovanissimo Maurizio si trasferisce a Roma dove negli anni successivi, presso il Laboratorio di Tecnologia dei Reattori del Centro Ricerche della Casaccia, può portare il suo qualificato contributo all'intenso programma di ricerche sperimentali di termo-fluidodinamica finalizzato alla progettazione e allo sviluppo dei reattori nucleari previsti dal programma nucleare italiano. Un impegno che gli varrà nel 1969 la nomina a Direttore del Laboratorio di Tecnologia dei Reattori del CNEN.

Nella seconda metà degli anni Sessanta, dopo l'entrata in servizio delle prime tre centrali nucleari italiane (Latina, Garigliano e Trino), l'ingegneria nucleare entra a pieno titolo anche nei programmi accademici dell'Università di Roma Sapienza, prima come corso di specializzazione in Ingegneria elettrotecnica e poi come corso di laurea autonomo. E l'ambito accademico offre a Cumo un nuovo terreno di impegno. Nel 1967 consegue la libera docenza in Impianti nucleari. Nel 1970 è incaricato del corso di Impianti nucleari I presso la facoltà di Ingegneria della Sapienza. Nel 1972 vince il concorso per cattedra e nel 1976 diviene professore ordinario di Impianti nucleari.

Mentre intensifica gli impegni accademici, Cumo continua a dirigere il programma sperimentale presso il Laboratorio di Tecnologia dei Reattori del centro di ricerca ENEA della Casaccia. In veste di docente universitario e di ricercatore, Cumo crea le premesse e promuove la collaborazione dell'univer-

sità con l'ENEA, l'ENEL e l'industria nucleare nazionale, collaborazione che ha come qualificati terreni di impegno i progetti della centrale nucleare di Montalto di Castro, della centrale nucleare dimostrativa CIRENE di Latina (equipaggiata con il reattore a nebbia proposto in origine da Mario Silvestri) e dell'impianto sperimentale per reattori veloci raffreddati a sodio liquido PEC (Prova Elementi Combustibile), collegato al programma di sviluppo della centrale a neutroni veloci e refrigerata a sodio di Creys Malville (Francia), frutto di una collaborazione tra ENEL e

EdF (Electricité de France). Grazie a lui i ricercatori dell'Università di Roma possono impegnarsi nelle ricerche finalizzate allo sviluppo delle tecnologie dei reattori veloci, in collaborazione con l'ENEA, l'ENEL, il Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) e l'industria nucleare nazionale.

Nel 1981 Cumo assume le prime responsabilità direttive di vertice in seno all'ENEA, dove è nominato membro del consiglio di amministrazione, carica che gli sarà confermata più volte fino al 1997. In questo periodo assumerà responsabilità crescenti in seno al sistema accademico, scientifico e tecnico-amministrativo afferente al comparto nucleare nazionale.

Nel 1981 è nominato Presidente della Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria, istituita inizialmente presso il CNEN dal DPR 13 febbraio 1964 n. 185, incarico che manterrà ininterrottamente fino al 2000.

Nel 1983 assume la carica di presidente dell'Associazione nazionale di ingegneria nucleare (ANDIN) e della Commissione UNI per l'Energia Nucleare (UNICEN). Lo stesso anno diviene membro del comitato scientifico del Progetto Finalizzato Energetica del CNR e istituisce, presso la facoltà di Ingegneria della Sapienza, l'Istituto di Impianti nucleari (otto cattedre) del quale assume la direzione che mantiene fino al 1986. Nel 1984 istituisce la Scuola di specializzazione in Sicurezza Nucleare e Radioprotezione, che cambierà successivamente denominazione in Scuola di Specializzazione in Sicurezza industriale e Protezione sanitaria, e che continuerà a dirigere, come master di 2° livello, fino al 2011.



Nel 1984, anno di costituzione della *Commissione grandi rischi* della Presidenza del consiglio dei ministri, Dipartimento della Protezione Civile, è nominato membro della Commissione per la sezione Rischio industriale, nucleare e chimico.

Nel 1989 è eletto membro del consiglio direttivo della *International Solar Energy Society* (ISES). Nel 1991 assume la carica di presidente del comitato esecutivo dell'*International Centre for Heat and Mass Transfer* (ICHMT), istituzione tecnico-scientifica con sede ad Ankara (Turchia) della quale sarà eletto presidente nel quadriennio 2002-2006.

Nel 1992 è cooptato in seno all'*Accademia nazionale delle scienze*, detta dei *Quaranta*, fondata nel 1782, della quale diverrà in seguito Amministratore (1996) e quindi Segretario (1998).

Nel 1993 è eletto presidente della *European Atomic Energy Society*, incarico che gli sarà conferito una seconda volta nel 2008. Sempre nel 1992 è cooptato in seno all'*Accademia Europea delle Scienze e delle Arti*, in seno alla quale nel 2005 diverrà membro del Senato accademico in rappresentanza dell'Italia.

Nel 1997 assume l'incarico di coordinatore del Dottorato di ricerca in Energetica dell'Università di Roma Sapienza.

Nel 2002 è eletto presidente della *Società Italiana per il Progresso delle Scienze* (SIPS) fondata nel 1839. Lo stesso anno è nominato presidente del *Consiglio scientifico internazionale* istituito presso la *Direzione energia nucleare del Commissariat à l'Energie Atomique* francese, incarico rinnovato per il quadriennio 2006-2010.

Dal 2002 al 2008 è presidente del nuovo Consiglio d'area di Ingegneria energetica, presso la facoltà di Ingegneria di Roma Sapienza. I suoi numerosi impegni accademici lo vedono anche assumere la membership della *New York Academy of Sciences*, della *Professors World Peace Academy*, della *Assembly for International Heat and Mass Transfer Conferences* e della *Assembly of World Conferences on Experimental Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics*.

Nel triennio 2000-2003, su designazione del governo italiano, assume la carica di presidente della SOGIN, Società Gestione Impianti Nucleari, scorporata dall'ENEL all'atto della privatizzazione e trasferita al Ministero dell'Economia e delle Finanze. Il medesimo incarico gli è conferito una seconda volta nel triennio 2007-2010.

Nel 2003, in occasione del semestre di presidenza italiana dell'Unione Europea (1 luglio - 31 dicembre) è nominato presidente del *Gruppo questioni atomiche* dell'UE e dal 2004 al 2008 è membro del Consiglio scientifico-tecnico dell'Euratom.

Nel 2010, con decreto del Presidente del consiglio dei ministri, è nominato membro del consiglio direttivo dell'Agenzia per la sicurezza nucleare italiana. Nel maggio 2011 è nominato dal Ministero dello Sviluppo Economico rappresentante nel Consiglio Direttivo dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

Nel 2011, per raggiunti limiti di età, lascia l'incarico di professore ordinario e nel 2012 è nominato professore emerito.

L'intensa attività scientifica di Maurizio Cumo, documentata da oltre duecento pubblicazioni scientifiche in ambito internazionale, ha avuto per oggetto diverse linee di ricerca:

- ricerca fondamentale in termo-fluidodinamica, con riferimento ai fenomeni del trasporto in convezione naturale e forzata, con deflussi monofase e bifase;
- ricerca fondamentale su fenomeni fisici di termo-fluidodinamica in condizioni estreme, con riferimento ai flussi termici-critici, portate massicche critiche, transitori incidentali riguardanti la sicurezza dei reattori nucleari;
- ricerca applicata a componenti fondamentali dei reattori nucleari, con particolare riguardo ad aspetti di sicurezza nucleare e radioprotezione sanitaria;
- ricerca applicata sui sistemi nucleari, di contenuto soprattutto progettuale, per i nuovi reattori nucleari a sicurezza intrinseca (reattore MARS);
- altre ricerche, svolte nell'ambito del Dottorato in Energetica, riguardano specifici settori dei sistemi energetici quali la cogenerazione elettricità-calore, le reti di teleriscaldamento, l'analisi di sicurezza dei gasdotti, tecniche di raccolta e confinamento della CO<sub>2</sub>, applicazioni del metodo MARKAL per analisi e scenari energetici, etc.

Gli studi, le ricerche e l'attività accademica hanno dato luogo alla pubblicazione di numerosi volumi monografici:

- *Aspetti fondamentali dell'ebollizione*, Edizioni CNEN, 1968
- *Note di scambio termico*, Edizioni CNEN, 1968
- *Elementi di Termotecnica del Reattore*, Edizioni CNEN, 1969
- *Termotecnica Sperimentale*, Edizioni ENEA, 1982
- *Impianti Nucleari*, UTET, 1a edizione 1976, 2a edizione, 1986
- *Thermal Hydraulics*, Edizioni CRC, Boca Raton, Florida, 1988
- *Safety Design Criteria for Industrial Plants*, Voll. I-II, CRC Press Inc. 1989
- *Thermal Hydraulic Design of Components for Steam Generation Plants*, CRC Press Inc. 1990
- *Ingegneria dei Reattori Nucleari a Fusione*, Edizioni ENEA, 1991
- *Nuclear Power Plant*, volume del CATTID dell'Università di Roma Sapienza per l'UNESCO, anche in versione CD ROM (distant learning package), 1995.
- *Nuclear Plant Decommissioning*, Università di Roma Sapienza, Scuola di Specializzazione in Sicurezza e Protezione, 2002

- *Impianti e installazioni industriali ad alto rischio*, Università di Roma Sapienza, Scuola di Specializzazione in Sicurezza e Protezione, 2003
- *Handbook of Nuclear Engineering, Volume 5: Fuel Cycles, Decommissioning, Waste Disposal and Safeguards*, Springer, USA, 2010
- *Impianti Nucleari*, Università di Roma Sapienza, 2012

Tra i numerosi riconoscimenti si annoverano la Medaglia Luikov dell'ICHMT e il Premio Italgas per l'Energia nel 1995, entrambi conferiti per i risultati

ottenuti nelle ricerche di termo-fluidodinamica. È stato inoltre insignito per meriti scientifici delle onorificenze di Commendatore (1990), Grande ufficiale (1998) e Cavaliere di gran croce (2006) dell'Ordine al Merito della Repubblica Italiana.

Maurizio Cumo aveva sposato nel 1961 Maria Gabriella Buda, nata nel 1942 a Santarcangelo di Romagna, che aveva conosciuto da adolescente al liceo Serpieri di Rimini. Gabriella lo ha accompagnato per tutta la vita, fino a spegnersi improvvisamente a Roma il giorno successivo alla morte del marito.

(Antonio Naviglio, Ugo Spezia)

## Micro-batterie nucleari: una industria cinese punta ad una produzione in serie

La società Betavolt New Energy Technology Company Ltd, di Pechino, ha annunciato lo sviluppo di una batteria ad energia atomica miniaturizzata, che può generare elettricità stabilmente ed in modo autonomo per 50 anni, senza la necessità di ricariche o manutenzione. Attualmente lo sviluppo della batteria è nello stadio “pilota” e verrà successivamente messa in produzione in serie per il mercato.

Le batterie atomiche – conosciute anche come batterie nucleari o batterie a radioisotopi – funzionano utilizzando l'energia rilasciata nel decadimento radioattivo degli isotopi nucleari e convertendola in energia elettrica attraverso dei semiconduttori convertitori.

La società Betavolt, fondata nel 2021, afferma che la propria batteria “abbina la tecnologia del decadimento radioattivo dell'isotopo Nichel-63 con il modulo del primo diamante superconduttore cinese (un superconduttore di quarta generazione) per realizzare con successo delle batterie atomiche in miniatura”.

Il team di scienziati della società ha sviluppato un superconduttore unico con diamante di un singolo cristallo che ha uno spessore di soli 10 micron, collocando uno strato di Nichel-63 spesso due micron tra due diamanti semiconduttori convertitori. L'energia del decadimento della sorgente radioattiva viene convertita in una corrente elettrica, formando una unità indipendente. Betavolt ha affermato che le proprie batterie nucleari sono modulari e quindi possono essere composte di dozzine o centinaia di unità modulari indipendenti che possono essere utilizzate in serie e in parallelo, così che si possono realizzare batterie di differenti dimensioni e potenze.

Secondo la Betavolt, le sue batterie possono soddisfare le esigenze di fornitura di energia per un lungo periodo in molti contesti, come il settore aerospaziale, Intelligenza Artificiale, apparecchiature mediche, sistemi di micro-elettromeccanica, sensori avanzati, piccoli droni e micro-robot. “Se le normative lo consentiranno, le batterie ad energia atomica renderanno possibili telefoni mobile che non devono essere ricaricati,

e i droni che oggi possono volare per 15 minuti potrebbero volare continuamente”.

La prima batteria che verrà messa sul mercato è la BV100, che sarà la prima batteria nucleare mondiale ad essere prodotta in grandi quantità. Con dimensioni di 15 x 15 millimetri ed uno spessore di 5 millimetri, la batteria potrà generare 100 microWatt, con un voltaggio di 3 Volt. Entro il 2025 verrà poi prodotta una batteria da 1 Watt.

La Betavolt afferma che la propria batteria è “assolutamente sicura, non emette radiazioni all'esterno, è adatta all'impiego in dispositivi medici come pacemaker, cuori artificiali e coclea nel corpo umano”. Aggiunge inoltre che “Le batterie atomiche sono amiche dell'ambiente. Dopo il periodo di decadimento, il Nichel-63 della sorgente radioattiva si converte in un isotopo stabile del Rame, che non è radioattivo e non crea problemi di inquinamento ambientale”.

Betavolt pianifica di estendere le ricerche applicative anche all'utilizzo di Stronzio-90, Promezio-147 e deuterio per sviluppare batterie atomiche di maggiore potenza con una durata di funzionamento compresa tra i due ed i trenta anni.

(da *World Nuclear News*, 16 gennaio 2024)

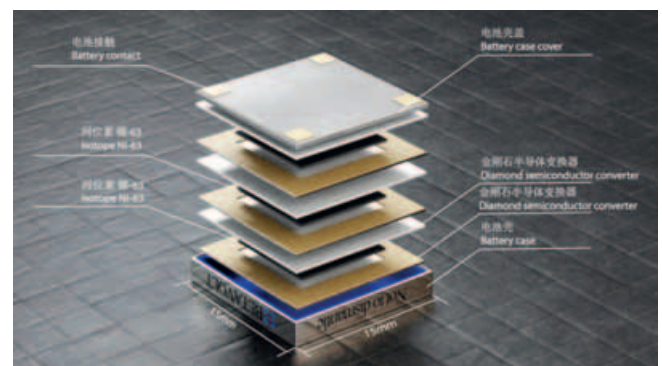


Figura 1, La composizione di una batteria nucleare (Immagine: Betavolt)



# Lo strutturalismo in Antropologia e la diffusione dell'*Homo sapiens* in Italia

di Ettore Ruberti \*

**L**e culture si sono sviluppate in relazione alle caratteristiche dei territori che le varie popolazioni hanno successivamente occupato, alle condizioni fisiche e climatiche che hanno in parte determinato le modalità di sopravvivenza e di sviluppo delle attività lavorative, alle vicende storiche che hanno caratterizzato il susseguirsi dei periodi di espansione e contrazione dei popoli dominanti in ogni determinata area, oltre che agli scambi culturali che, con lo sviluppo delle comunicazioni e degli spostamenti dei popoli, sono diventati sempre più frequenti e radicali. Per cercare di comprendere come le popolazioni si sono diffuse ed hanno sviluppato i loro peculiari modi di vivere e di esaminare le loro identità culturali, ci avvarremo dei mezzi fornitici dall'Antropologia strutturale.

## Premessa

La ricerca etnologica ha per decenni sofferto dell'Europeismo, ossia del considerare l'uomo europeo il modello di riferimento o, addirittura il modello di uomo, relegando tutte le altre etnie ad un ruolo comprimario e, paradossalmente, considerare l'europeo come un'unica tipologia culturale e antropologica, spesso non sottoponibile ad indagine scientifica in quanto "uomo superiore". E chiaro che, con lo sviluppo delle conoscenze e delle scienze naturali storiche, l'etnologia ottocentesca è stata destituita delle sue stesse basi ideologiche.

Con lo sviluppo dell'antropologia moderna ci si è finalmente resi conto che non solo ogni etnia, ma addirittura ogni popolazione è caratterizzata da una tipologia culturale differente. Ovviamente esistono dei limiti fisiologici, strutturali e sociali che costituiscono costanti presenti in ogni cultura, a prescindere dalla distanza spaziale e/o temporale con qualsiasi altra. Sono quelle che Eibl-Eibesfeldt, fondatore dell'Etologia umana, definisce le invarianti nell'evoluzione della specie.

Lo sviluppo, parallelo ma in gran parte autonomo, della ricerca antropologica portata avanti da Levi-Strauss, lo ha portato all'applicazione dello strutturalismo all'antropologia.

Lo strutturalismo, essenzialmente assegna all'antropologia il compito specifico di definire le caratteristiche formali dei vari sistemi culturali, facendoli de-

rivare da un numero ristretto di principi di struttura sociale, e focalizzando le particolarità di ogni cultura, in questo richiamandosi al funzionalismo. Conseguenza di questo approccio metodologico, l'approfondimento delle diversità culturali e la consapevolezza che, dal punto di vista antropologico, perde di significato il concetto di razza, in quanto le razze umane (dimostrate poi inesistenti dalla genetica) sono infinitamente minori delle etnie e delle popolazioni. A questo punto mi rendo conto che devo spiegare al lettore come la genetica delle popolazioni è arrivata alla constatazione della non esistenza delle razze umane. Il concetto di razza umana è stato coniato quando la colonizzazione ha portato gli europei a contatto con altri gruppi etnici. I primi antropologi, basandosi soprattutto su caratteristiche fisiche esteriori e sul grado di avanzamento tecnologico e sociale raggiunto, avevano diviso gli uomini in cinque razze, spesso classificate in maniera verticale con il bianco nord-occidentale al vertice. Alcuni, soprattutto inglesi e francesi, avevano creato una contiguità di razza fra i neri e le scimmie antropomorfe. Alcuni studiosi più attenti, come Darwin, pur vissuti in epoca vittoriana, avevano fatto notare che non esisteva una netta separazione fra le caratteristiche fisiche, che si stemperano fra le popolazioni contigue. Dopo quasi un secolo e mezzo dalle osservazioni di Darwin, gli studi genetici compiuti da Cavalli-Sforza sul cromosoma Y (ossia il cromosoma maschile, il cosiddetto DNA di Adamo) e da Svante-Peebo sul DNA mitocondriale (come noto, il mitocondrio proviene dalla cellula uovo, il cosiddetto DNA di Eva), hanno dimostrato al di là di ogni ragionevole dubbio che la variabilità genetica all'interno delle singole popolazioni è paragonabile se non maggiore di quella presente fra popolazioni diverse, ne deriva che il concetto di razza umana non ha validità biologica. Questo dato è facilmente verificabile anche dal punto di vista comportamentale, confrontando il comportamento di persone adottate da rappresentanti di etnie diverse. Del resto i casi di bambini allevati da animali selvaggi hanno ampiamente dimostrato l'estrema plasticità ed adattabilità della nostra specie.

Questa digressione, oltre a chiarire l'asserzione relativa alle razze umane, ci fa incamminare verso la conoscenza della diffusione della nostra specie nel mondo, fino alla pianura padana, dove, nel periodo chiamato dell'ascia pesante, un nugolo di nostri progenitori ha cominciato a disboscare e bonificare le foreste paludose che un tempo la coprivano, permettendo lo sviluppo dell'agricoltura ed il successivo sviluppo dell'allevamento e delle successive società, come approfondiremo di seguito.

\* Ricercatore ENEA, naturalista e scrittore, docente di Biologia generale e molecolare.

## Inizio dal corno d'Africa

Come ormai ampiamente documentato, la specie umana ha avuto origine in Africa orientale e si è diffusa sul resto del pianeta con migrazioni successive partendo dal corno d'Africa, soppiantando in tempi relativamente brevi le altre specie di *Homo* che, per un certo periodo, hanno convissuto con i nostri antenati. Dalle ultime evidenze genetiche è ormai accertato che vi sono stati anche alcuni casi sporadici di passaggi orizzontali di geni con le specie a noi più affini, come l'*Homo neandertalensis*. Senza tuttavia addentrarci in questa affascinante ricostruzione, che esula dalla presente trattazione, seguiremo la progressiva espansione della nostra specie fino al territorio italiano.

## L'espansione

Le prove genetiche, fossili e paleoantropologiche che abbiamo acquisito dimostrano che la nostra specie ha iniziato a diffondersi sul pianeta, partendo dall'Etiopia, diffondendosi in Asia, dopo aver occupato la parte meridionale della Penisola Araba e, successivamente, circa 100.000 anni fa, per mezzo di espansioni successive, da una parte diffondendosi progressivamente in Medio Oriente, dall'altra in India, Cina, Indonesia e, in fasi successive, ha raggiunto l'Australia e successivamente le Americhe. Appare ovvio al lettore che non si tratta di un'unica popolazione, ma di varie espansioni che sono durate alcune migliaia di anni.

L'inizio della colonizzazione europea è databile circa 40.000 anni fa e coincide con l'ultimo periodo di esistenza dell'*Homo neandertalensis*, come più sopra descritto.

L'uomo moderno ha raggiunto significative capacità tecnologiche già 60-70000 anni fa (cfr. Cavalli-Sforza), questo gli ha permesso di affinare sia i metodi di spostamento che le tecniche di caccia e raccolta del cibo, della sua conservazione, e le capacità di sfruttare le pelli per coprirsi dalle avversità atmosferiche, mentre l'utilizzo del fuoco è databile in epoca più recente.

Le capacità acquisite gli hanno consentito di spostarsi anche in condizioni disagiati e su substrati altrimenti non superabili, come tratti di mare, territori coperti da ghiaccio e neve, ecc. Anche la densità raggiunta dai gruppi umani ha subito un continuo incremento, partendo da poche decine di individui dei clan familiari a più numerosi clan formati anche da centinaia di individui, capaci di cooperare.

Come fa notare Cavalli-Sforza, la maggiore velocità di crescita della popolazione comporta un raddoppio della stessa ogni vent'anni circa. Questa causa un incremento demografico che diviene insostenibile in pochi secoli: si assiste ad incremento di trentadue volte in un secolo, di mille in due secoli di un milione ogni quattro secoli. Questo incremento causa una pressione sulle risorse che diviene in breve insostenibile. Certamente l'incremento demografico ha comportato un'espansione territoriale che è divenuta sem-

pre maggiore con la crescita demografica, espansione che sarà mitigata, ma non eliminata, solo con l'avvento dell'agricoltura, avvenuto contemporaneamente circa 14000 anni fa in cinque parti del pianeta.

L'espansione dal Medio Oriente avvenuta, come più sopra riportato, in concomitanza con le ultime fasi di esistenza dell'*Homo neandertalensis*; si è verificata in una fase interglaciale, prima del massimo glaciale, ossia il periodo di massima espansione glaciale del quaternario, durato da 25.000 a 18.000 anni fa, conosciuto come LGM (Last Glacial Maximum). Questo ha permesso a gruppi di cacciatori-raccoglitori di spostarsi progressivamente in Europa, riuscendo ad attraversare le Alpi e cominciando ad occupare anche la Pianura Padana, caratterizzata allora da foreste paludose interframmazzate da estesi acquitrini.

## Specie cugine

L'*Homo sapiens* si è diffuso nel pianeta progressivamente, partendo dal Corno d'Africa. Precedentemente, altre Specie di *Homo* si erano diffuse in gran parte del continente Eurasiatico, ed alcune di esse hanno convissuto per un certo periodo con il *sapiens*. Recenti analisi genetiche hanno dimostrato che queste Specie cugine hanno avuto qualche scambio genetico con il *sapiens* per mezzo di incroci occasionali. Recenti scoperte di fossili hanno dimostrato che alcune Specie hanno convissuto con il *sapiens* addirittura dopo l'ultima glaciazione. E di pochi anni fa la scoperta, nell'Isola di Flores, dei resti scheletrici di una Specie di Ominide nano, chiamato *Homo floresensis*, vissuto circa 18.000 anni fa. Questa scoperta ha suscitato vasta eco, anche perché lo scopritore lo ha definito furbescamente Hobbit, richiamandosi ad una fortunata serie di romanzi e film. Ancora più recentemente, si è scoperta un'altra Specie che ha convissuto con i nostri antenati, l'*Homo denisova*.

Tralasciando comunque di seguire la diffusione e lo sviluppo delle altre Specie di Ominidi, ci concentreremo sulla diffusione della nostra Specie in Eurasia, ed in Italia.

## Diffusione dell'*Homo sapiens* in Pianura Padana

Le analisi genetiche hanno dimostrato con un elevato indice di confidenza (ossia con un elevato grado di affidabilità), coadiuvate anche dalle evidenze fossili, che la diffusione di *Homo sapiens* è avvenuta attraverso tre ondate successive di migrazione a partire dal territorio dell'attuale Etiopia.

La migrazione che ha portato alla colonizzazione del territorio italiano è avvenuta prima dell'ultima glaciazione e, partendo dal Medio Oriente, ha portato l'*Homo sapiens* ad attraversare le Alpi ed a penetrare progressivamente nella Pianura Padana, al tempo coperta da foreste paludose ed acquitrini. I primi abitanti erano cacciatori-raccoglitori che vivevano in piccoli gruppi dediti al nomadismo. Ciò ha consentito ai loro discendenti di adattarsi e sopravvivere anche quando il periodo glaciale ha modificato il territorio. Dalle evidenze geologiche sappiamo che, dove sono ubicati i



laghi di maggiore dimensione che caratterizzano il territorio, esistevano precedenti bacini fluviali che erano già frequentati da popolazioni che, oltre che di caccia e di raccolta, vivevano anche dei prodotti della pesca. Dopo lo scioglimento dei ghiacci, il territorio ha assunto progressivamente l'aspetto che ha mantenuto sino allo sviluppo dell'agricoltura industriale e dello stravolgimento causato dall'industrializzazione.

Le popolazioni sopravvissute alla glaciazione erano dedite ancora alla caccia ed alla raccolta, mentre, le coste dei laghi erano occupate da popolazioni che sfruttavano le risorse acquatiche. Successivamente, altre popolazioni più progredite, anch'esse provenienti dal Medio Oriente, sfruttando nuovi strumenti che avevano messo a punto o mutuati da altri popoli con cui erano venuti in contatto, per mezzo soprattutto di quella che è stata definita ascia pesante, cominciarono, circa 16/15.000 anni fa a disboscare e trasformare il territorio, cominciando ad importare animali allevati che accompagnavano i loro spostamenti, e coltivavano in maniera occasionale e temporanea il terreno. Cosa che avveniva nello stesso periodo ed anche precedentemente in Asia. Il tipo di agricoltura di sussistenza, applicato dando fuoco a piccole radure e coltivandole al massimo per un paio di stagioni, avviene ancora oggi in popolazioni che vivono in America meridionale ed Africa, per cui abbiamo un'idea abbastanza chiara di come funzionasse.

### Nascita dell'agricoltura

Successivamente, popolazioni più progredite, provenienti anch'esse dal Medio Oriente, importarono l'agricoltura vera e propria, nata contemporaneamente ed indipendentemente in cinque zone del Pianeta, fra cui il Medio Oriente. La nascita dell'agricoltura è stata la prima vera rivoluzione causata dalla tecnologia. Rivoluzione che ha causato un cambio radicale del modo di vivere di una parte dell'umanità. Infatti, l'agricoltura ha consentito all'uomo di trasformarsi da nomade a stanziale e, conseguentemente, l'allargamento dei gruppi tribali, prima poco più che familiari, con il conseguente sviluppo della cooperazione non più temporanea fra più clan, come in caso di guerre tribali, ma sistematica, con la divisione dei compiti e la nascita delle specializzazioni delle competenze. Il successivo incremento della dimensione delle comunità ha trasformato i primi insediamenti in gruppi interconnessi, successivamente sviluppatasi in grosse concentrazioni e successivamente città, con la nascita del commercio e la creazione di eserciti che avevano il preciso compito di difendere gli insediamenti, ma anche di conquistare nuovi territori, portando alla nascita dei primi regni ed alla riduzione in schiavitù delle popolazioni sottomesse.

Ovviamente, non tutte le popolazioni erano dedite all'agricoltura. Molte vivevano ancora di caccia e raccolta, praticando il nomadismo e le guerre tribali, spesso attuate per mezzo di incursioni ladresche.

### Sviluppo dell'agricoltura

Mi sembra importante soffermarmi sullo sviluppo dell'agricoltura, perché quest'ultima ha determinato il maggior cambiamento nello sviluppo dell'umanità, superiore perfino allo sfruttamento dell'energia chimica e fisica, avvenuto negli ultimi due secoli, che ha consentito all'umanità di affrancarsi dal lavoro animale e di attuare uno sviluppo eccezionale delle tecnologie, con il conseguente stravolgimento dell'intero pianeta.

La nascita e lo sviluppo dell'agricoltura e dei primi allevamenti non transumanti sono stati permessi dalla tecnica dell'ibridazione e dalla concimazione dei terreni. A noi queste tecniche, per millenni attuate in modo empirico, paiono banali, ma non deve essere considerato banale accorgersi che, accoppiando selettivamente le piante e gli animali di cui si nutrivano i nostri predecessori, si potevano scegliere i discendenti che presentavano i caratteri migliori, sia dal punto di vista alimentare che di resa o di facilità di coltivazione e di allevamento. Solo dagli anni Settanta dello scorso secolo possiamo modificare le piante alimentari per mezzo di radiazioni (citiamo il grano Cresco, sviluppato dal Gruppo di ricerca di Scarascia Mugnozza dell'ENEA), mentre la modifica del patrimonio genetico è frutto della ricerca effettuata in anni più recenti.



Agricoltura nell'antico Egitto.

Alcuni caratteri selezionati non avrebbero permesso alle specie coltivate di sopravvivere in natura. Pensiamo solo alle Graminacee che mantengono attaccate alla pannocchia i semi, viceversa immaginate come sarebbe scomoda e scarsamente produttiva la raccolta, attuata dagli agricoltori, dei singoli semi dal terreno. Un altro problema che hanno dovuto affrontare i primi agricoltori è rappresentato dai parassiti delle piante coltivate e di quelli che attaccavano le sementi e gli alimenti conservati in genere. Molte problematiche, compreso lo stesso dissodamento del terreno, hanno "costretto" l'uomo a sviluppare tecnologie adeguate, contribuendo certamente allo sviluppo dell'artigianato e, successivamente, alle categorie specializzate di lavoratori.

# Photon radiation calorimetry for anomalous heat generation in NiCu multilayer thin film during hydrogen gas desorption

J. Kasagi<sup>1\*</sup>, T. Itoh<sup>1,2</sup>, Y. Shibasaki<sup>2</sup>, T. Takahashi<sup>2</sup>, S. Yamauchi<sup>2</sup> and Y. Iwamura<sup>1</sup>

In order to investigate the anomalous heat effect (AHE) in NiCu multilayer thin films, photon radiation calorimetry has been developed. Three types of photon detectors are employed to cover a wide range of wavelengths from 0.3 nm to 5.5 μm, i.e., photon energies from 0.2 to 1.8 eV. In the present work, the usefulness of the calorimetry is demonstrated for excess heat measurements with samples of pure Ni, NiCu composite layers, and Cu monolayer deposited on a Ni substrate. Direct comparisons of photon radiation spectra with and without H<sub>2</sub> easily showed sample-specific differences in excess heat power. The samples of the NiCu composite layer produced larger excess heat. By incorporating the measured radiant power into a heat flow model, the excess heat was deduced to be 4 – 6 W. The energy generated in 80 hours reached 520 ± 120 kJ; the generated energy per hydrogen was at least 460 ± 108 keV/H atom. This is definitely not a chemical reaction, but produces energy at the level of nuclear reactions.

## 1. Introduction

After the announcement of “Cold Fusion” by Fleischmann and Pons<sup>1)</sup>, Ni-based metal + H<sub>2</sub> systems have also been studied widely in electrolysis<sup>2-4)</sup>, as well as by H<sub>2</sub> gas<sup>5-7)</sup>. However, in experiments using H<sub>2</sub> gas that attempted to reproduce high-power production at high-temperature conditions, large excess power as reported was not observed.

Regarding the measurements of Levi et al<sup>7)</sup>, Valet et al pointed out that they overestimated excess heat by at least one order of magnitude due to errors in emissivity.<sup>8)</sup> Budko and Korshunov performed calorimetric measurements in a small experimental setup but no excess heat was observed.<sup>9)</sup> For the Google project, Berlinguette et al reported that excess power production was not observed for 420 measurements under the conditions of high temperature and high H<sub>2</sub> gas pressure with Ni powder including LiAlH<sub>4</sub>.<sup>10)</sup>

On the other hand, in experiments focused on metal nanostructures, Arata and Zhang found that nanosized Pd particles (about 10 nm) with D<sub>2</sub> gas generated greater excess heat.<sup>11)</sup> Subsequently, Kitamura et al confirmed this result by using a flow calorimeter: anomalous large heat production was observed not only with D<sub>2</sub> gas but also H<sub>2</sub> gas.<sup>12)</sup> Furthermore, they expanded the sample from pure Pd nanoparticles to NiPd composite nanoparticles, and also extended the measurement temperature from room temperature to about 600K.<sup>13)</sup> In a series of experiments performed as an NEDO project (New Energy and Industrial Development Organization), notable results were obtained as follows: excess power which cannot be explained by chemical reaction was observed up to 600K not only in the PdNi-D<sub>2</sub> system but also in the PdNi-H<sub>2</sub> system and CuNi-H<sub>2</sub> system.<sup>14,15)</sup>

We have extended the measurement to a much higher temperature up to 1100 K using nanostructured metal films, instead of the composite amorphous metal powder employed in the NEDO project. The method is rather simple: a nanostructured NiCu multilayer film containing absorbed hydrogen is heated to a high temperature (about 1100K) and evacuated in a vacuum.<sup>16,17)</sup>

For better evaluation of excess thermal power, we have explored calorimetry by measuring photons emitted from samples.<sup>17)</sup> The objective of the present work is to establish photon radiation calorimetry to obtain solid evidence that anomalous large heat production does occur in the nanostructured NiCu multilayer film during desorption of hydrogen gas, and to evaluate the amount of generated heat at high temperatures with high reliability.

## 2. Experiment

### 2.1 Experimental setup

Figure 1(a) briefly shows a top view of the experimental apparatus inside the vacuum chamber. Two thin film samples attached to both sides of a ceramic heater, suspended from the lid of the vacuum chamber, are heated to approximately 1100K. The radiant power emitted from the sample surface is measured over a wide range of photon energies with three different detectors by switching two photon analyzers. The data acquired in each detector are combined into one spectrum. This enables not only a direct comparison of the radiant power from the sample with

\* Email: kasagi@lms.tohoku.ac.jp

<sup>1</sup> Research Center for Electron Photon Science, Tohoku University, 982-0826 Japan

<sup>2</sup> Clean Planet Inc., 105-0022 Japan



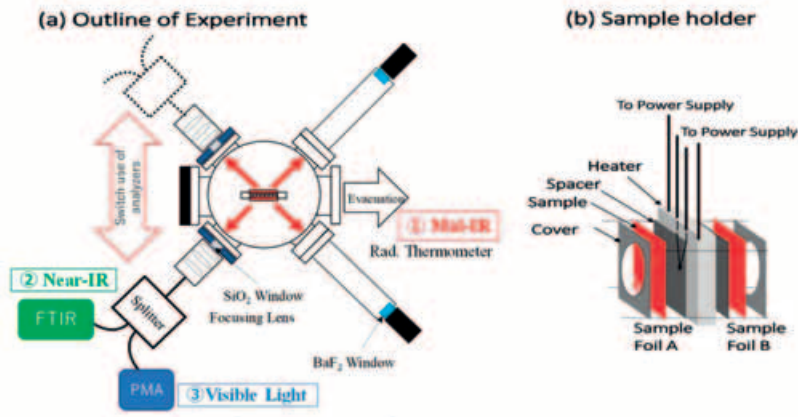


Fig. 1. (a) Top view of experimental apparatus, showing inside of vacuum chamber. A sample holder with two foils of a sample placed in a vacuum chamber. Photon detectors are placed outside of the chamber. They are two sets of radiation thermometer in mid-infrared region (Md-IR), an FTIR spectrometer in near-infrared region (Nr-IR) and a multi-channel spectrometer in visible to UV light region (Light). (b) Sample holder. Two sample foils are placed on both sides of a ceramic heater and fixed with Photoveel covers. The ceramic heater has a built-in thermocouple in the center to measure temperature. (...)

and without hydrogen, but also a reliable evaluation of the excess heat.

Figure 1(b) schematically shows the sample holder. The sample is a thin foil about 0.2-mm thick. A foil is placed on each side of a ceramic heater (made of alumina, 25?25?2.5 mm<sup>3</sup>) which has an R-type thermocouple in the center. The foils are labeled A and B. A 0.3-mm thick insulating plate (Photoveel) is sandwiched between the substrate of the foil and the ceramic heater. The power line of the heater and the reading line of the thermocouple are connected to the outside device via hermetic seals. The foils are covered with two Photoveel plates (40?40 mm<sup>2</sup> in area with a hole of 20 mm?) and fixed to the frame. Photon radiations from the sample foils are measured by three detectors placed outside the windows of the vacuum chamber as shown in Fig. 1(a). For the mid-infrared region, two sets of TMHK-CLE1350 (we call Md-IR detector; effective range 0.22 – 0.40 eV) are set at 40 cm from the sample through long vacuum pipes and BaF<sub>2</sub> windows. In this experiment, Md-IR is used not as a thermometer, but as a radiation power detector measuring the average radiant power in the 0.22-0.4 eV region.

The other two detectors measure the light passing through a quartz window installed in the opposite direction of the long vacuum tube. Behind the quartz window, which is covered with Al foil with a hole of 10 mm? on the inner and outer surfaces, the light is focused into an optical fiber cable and then

carried by two cables through a splitter.

The detectors used are an FTIR spectrometer in the near-infrared region, Hamamatsu C15511-01 (we call Nr-IR detector; effective range 0.5 – 0.9 eV), and a spectroscopie in the visible to UV light region, Hamamatsu C10027-01 (we call Light detector; effective range 1.3 – 5 eV). The outputs of the two detectors are the average radiation power of multiple measurements as a function of wavelength: the measurement time is about 30 seconds for Nr-IR and 50 seconds for Light.

It is also noted that measured photons are apertured to accept light only from the samples, not from the entire region including the sample holder. (...)

## 5. Conclusion

For studies of excess heat generation in NiCu multilayer thin films with H<sub>2</sub> gas, photon radiation calorimetry has been established. Three types of photon detectors employed in the measurement give a radiation intensity spectrum covering a wide range of photon energies from 0.2 to 1.8 eV. This serves to compare the excess power produced in the sample, visibly although qualitatively. The spectrum is well approximated by a gray-body radiation; the emissivity and temperature of the sample can be deduced. This is important, because a change in thermal properties may affect the evaluation of the excess power, especially at high temperature like present case (up to 1100 K). It is emphasized that the radiant calorimetry has advantages over thermometry.

By incorporating the measured radiation power into the heat flow model, one can evaluate the excess heat power quantitatively. It is emphasized that the calibration can be made correctly and the effect of changes in emissivity can be taken into account. It was found that the sample with the NiCu composite layer always produced larger excess heat than the Ni (Cu) pure sample; the excess heat was deduced to be 4 – 6 W. The energy generated in 80 hours reached to 520 ± 120 kJ: the generated energy per hydrogen was at least 460 ± 108 keV/H atom. This is definitely not a chemical reaction, but produces energy at the level of nuclear reactions.

## Acknowledgement

The document is based on the presentation given by Prof. Jirota Kasagi at the 25th International Conference on Condensed Matter Nuclear Science (IC-CF-25) organized in Szczecin, Poland, August 27-31, 2023. The work is supported by Clean Planet Inc. and The Thermal & Electric Energy Technology Foundation.

# Le politiche climatiche generano, nel mondo, una reazione contraria alla Transizione “verso l’inferno”

di Sergio Fontanot \*

**L**e discutibili teorie dell’IPCC-ONU (AGW, Antropogenic Global Warming) dall’inizio degli Anni Novanta, con i conseguenti Accordi di Kyoto e Parigi, hanno innescato, nel ricco mondo occidentale, con l’Unione Europea in testa, politiche ambientali al limite del fanatismo. Distorcendo i Mercati Energetici, hanno avviato la cosiddetta Green Economy, a sostegno di una improbabile “Transizione Energetica verso la totale decarbonizzazione”, inventata, come Energie Wende dai politici tedeschi. La Decarbonizzazione, con la scusa di “salvare il Pianeta”, sta mostrando il suo vero volto di una “Transizione verso l’Inferno”, come denunciava il 15 ottobre 2023 *The Economist* (Figura 1) che di seguito leggeremo, in sintesi, e commenterò, per chi non ha tempo e voglia di leggersi l’originale che può scaricare dal link segnalato nella didascalia della Figura.

I punti chiave di questa arringa da pubblico accusatore sono, nell’ordine di esposizione:

1) Apertura con la citazione di Donald Trump (un vero “coup de theatre”), il quale, definito come “lungi dall’essere l’unico politico ad opporsi al verdume (greenery)”, accusa la moda delle auto elettriche di “distruggere il sogno americano” con le forti parole: “The Shift to electric cars is a

- transition to hell that will destroy your beautiful way of life” (Figura 2).
- 2) Citazione di Rishi Sunak, Primo Ministro britannico che, sempre a proposito dello stop europeo alle auto termiche al 2035, per sostituirle con le elettriche, ha detto: “Non può essere giusto imporre tali significativi costi ai lavoratori”.
- 3) Si passa poi al quadro politico generale, ricordando che: in ottobre, i votanti in due grandi Länder tedeschi hanno sconfitto i partiti della coalizione dai toni verdi al potere (green linged ruling coalition) ... mentre la Svezia, invece, si è impegnata a contrastare i combustibili fossili fin dal 2019, tramite una Carbon Tax (1), nella speranza di controllare, per via amministrativa, il livello delle emissioni di gas serra.

Esaurite le citazioni, il redattore dice la sua, scrivendo che la reazione contro le politiche rispettose del clima (climate friendly) ha varie cause nelle democrazie ricche (! ... i poveri hanno cose più serie cui pensare, ndr):

- Alcuni elettori negano che il cambiamento climatico sia in corso.
- Altri accettano che lo sia, ma non desiderano pagare tasse o subire costi energetici per affrontarlo.
- Molti si oppongono alla seccatura (hassle) di installare nuove apparecchiature.
- Altri ancora, chiedono perché mai dovrebbero fare sacrifici, mentre gli elettori di altri Paesi ne fanno a meno.

\* Ingegnere elettrotecnico, una lunga carriera direttiva in ENEL e successivamente docente a contratto all’Università di Trieste.

(1) Tassa speciale che colpisce i consumi energetici che comportano emissioni di biossido di carbonio, CO<sub>2</sub>.

## Global warming How to deal with the anti-climate backlash Minimise the cost and hassle that green policies impose on households

Figura 1 - *The Economist*, 15 ottobre 2023. “Global warming - How to deal with the anti-climate backlash”, “Riscaldamento globale - Come affrontare la reazione anticlimatica - Minimizzare i costi ed il fastidio che le politiche verdi impongono alle famiglie”. L’autore dichiara, in testa all’articolo è “Redazione”, ma da una mia ricerca, sull’edizione online (<https://www.economist.com/leaders/2023/10/12/how-to->

[deal-with-the-global-anti-climate-backlash](https://www.economist.com/leaders/2023/10/12/how-to-deal-with-the-global-anti-climate-backlash)) è il noto commentatore economico Charlie Charalambous, responsabile globale delle collaborazioni (global head of Partnerships) presso CMTrading (CMT è un gruppo internazionale di consulenza specializzato nel sostegno alle imprese, in Italia le PMI, che vogliono portare il loro business nel mondo della “Digital Transformation”).





Figura 2 - L'ex presidente degli Stati Uniti Donald Trump parla ad un raduno elettorale alle Drake Enterprises, una fabbrica di componenti per autoveicoli, il 27 settembre, nella città di Clinton Township, nello stato del Michigan. Photo di Scott, testo di Justin Worla. Fonte dell'immagine *Time*, <https://time.com/6318298/why-trump-talking-about-electric-vehicles/>

Secondo il redattore, sotto questo calderone di lamentele (caulderon of grievances) i politici populistici (2) hanno accumulato carboni accesi (healped lighted coals, soffiando sul fuoco diremmo noi, ndr). Di questi politici:

- Alcuni esagerano i costi affermando, ad esempio, che qualunque cosa dica mr Sunak ... risulterà in un'IVA maggiorata sulla carne (per ridurre il consumo e le relative emissioni della filiera produttiva zootecnica, ndr) ... o si prenderà la tua autovettura e ti farà mangiare il tofu! (formaggio "vegetale", ottenuto dal latte di soia, ndr).

Tali tattiche, commenta il redattore, si sono rivelate potenti, anche se hanno favorito la consapevolezza del cambiamento climatico, ma purtroppo è stata anche aperta una divisione politica tra gli elettori di sinistra (favorevoli al verde, ndr) che in Australia, Canada, Germania e Svezia variano nei sondaggi da 23 a 44 punti percentuali, e gli elettori di destra che vedono nelle politiche verdi una potenziale grave minaccia.

In America il divario tra i due schieramenti è di ben 63 punti ...

Secondo PEW (Centro Studi statunitense che fornisce informazioni su problemi sociali, opinione pubblica, andamenti demografici sugli Stati Uniti ed il mondo in generale, ndr), tale polarizzazione, continua *The Economist*, comporta scosse più sensibili quando il potere cambia di mano:

- Immaginate in Francia nonostante il suo disgusto per le centrali eoliche ... un piano a lungo termine stilato, in merito, da Marine Le Pen.
- In America, l'approccio del presidente Biden è

stato lanciare cento miliardi di dollari sulle batterie, le smart grids, ecc. sostenendo che questo sia un programma "per creare posti di lavoro (job)" ... ma anche gli elettori cui non interessa il veridico (greenery) temono la Cina e amano i posti di lavoro.

In conclusione, tirare le somme spetterà al futuro Presidente repubblicano, che, potrebbe rinunciare ad eliminare i sussidi che sono apprezzati dai beneficiari ... sia negli Sati blu (democratici, ndr) che in quelli rossi (repubblicani, ndr).

Ma questo approccio, sempre secondo *The Economist*, presenta gravi problemi:

Primo, inquadrare l'energia verde come una questione di politica industriale e sicurezza nazionale apre la porta al protezionismo, che aumenta i costi delle tecnologie verdi, escludendo alcuni dei migliori fornitori.

Secondo, un approccio basato sui sussidi sarà molto più costoso di uno più orientato sul prezzo del carbonio (imposto attraverso la carbon tax, ndr), che incoraggia la riduzione delle emissioni al di fuori dell'Economia di Mercato.

Il Fondo Monetario Internazionale stima che in una tipica "economia ricca", usare per raggiungere il "net zero" (decarbonizzazione totale, ndr) soprattutto i sussidi aumenterebbe il debito pubblico di un insostenibile 40-50% del Prodotto Interno Lordo, al 2050. Utilizzando, invece, un ben disegnato mix fra tasse sul carbonio e altre misure, si potrebbe limitare il debito ad un più gestibile +10-15% ...

Lo svantaggio delle tasse sul carbonio è che agli elettori "suona male" (voters don't like the sound of them), poiché si tratta, come suggerisce il nome, sempre di tasse.

In genere, continua *The Economist*, i governi sono riusciti a fissare il prezzo del carbonio solo furtivamente (by stealth), utilizzando lo schema del "commercio di emissioni": ETS, Emission Trading System, (vedi *Energia elettrica, Mercato, Ambiente*, 3<sup>o</sup> edizione, capitolo 5), che pochi elettori riescono a comprendere.

Al giorno d'oggi, i prezzi delle emissioni di carbonio (100 €/ton, ndr) riguardano circa un quarto delle emissioni globali, ma ciò non è abbastanza, e non può essere aumentato per non generare opposizione ... Le politiche dovrebbero essere progettate

(2) Per curiosità, *Britannica Dictionary* così definisce il populismo politico: party that claims to represent ordinary people = un partito che pretende di rappresentare la gente comune.

per causare il minor disagio possibile e relativi costi alle famiglie ... almeno per quanto sia praticabile, ricordando che anche il tempo degli elettori è prezioso (time is money, ndr) e che molte faccende verdi comportano noiose novità.

Così, per esempio, suggerisce semplicisticamente il redattore, invece di scaricare l'onere sulle famiglie, per installare pompe di calore, i governi potrebbero trasferirlo sulle Utilities che allacciano le case alla rete e queste potrebbero trovare la loro strada, nell'ambito territoriale, installando una importante pompa di calore in ogni strada e connettendo ad essa le case circostanti ... un processo un po' simile al lancio della banda larga negli ultimi vent'anni.

Per contenere i costi i governi potrebbero creare incentivi prevedibili per ridurre efficientemente le emissioni, con lo scopo di fare un maggior uso del *carbon pricing* (ipocrita imbroglio anglosassone, ndr).

A questo punto, il redattore volge lo sguardo alle conseguenze sociali delle politiche verdi.

Ai lavoratori le cui industrie potrebbero essere chiuse (shut down), seguendo le sorti del carbone, dovrebbe essere offerto aiuto, compresa la formazio-

ne per trovare nuovi lavori. L'articolo si conclude con: "Anche una giudiziosa regolamentazione può giocare il suo ruolo; se ai fabbricanti di auto viene data una scadenza per fermare la vendita di nuove auto con motore endotermico, loro dovranno sforzarsi per sostituirle. Se poi le scadenze sono realistiche (in Inghilterra, la data fatale ha subito variazioni con gli ultimi governi, ndr), tecnologie migliori potrebbero diventare più economiche delle "vecchie" già prima che la sostituzione diventi obbligatoria. Molte tecnologie pulite sono già più economiche nel lungo periodo. Parecchi elettori, nei Paesi ricchi (sempre e solo lì, ndr), avranno bisogno di aiuto in questi frangenti; ma peggio sarà nei Paesi in via di sviluppo, dove i costi elevati rendono ancora inaccessibili molti progetti verdi ..." e così siamo arrivati alla saggia conclusione di *The Economist*:

"Globalmente, i politici che si curano del clima dovrebbero prendere sul serio le "reazioni negative" (Anti-Climate Backlash) ... il che significa essere onesti con gli elettori riguardo alle conseguenze negative (disruption) delle politiche verdi e cercare di ridurre al minimo le pene".

## Libri

Gabriele Ghisellini  
**E luce fu. Il filo rosso della fisica moderna**  
 Hoepli, Milano 2022  
 pp. 176 - € 14,90

L'Autore, utilizza come filo conduttore lo studio della luce nel corso dello sviluppo della scienza fisica. Dalla fisica classica di Newton, passando per lo sviluppo degli esperimenti volti a determinarne la natura, corpuscolare oppure ondulatoria, e la velocità, fino alla scoperta dei quanti da parte di Plank, alle scoperte di Einstein e quindi alla meccanica quantistica, arriva all'interpretazione di Copenaghen, ossia alla descrizione della meccanica quantistica da parte di Bohr.

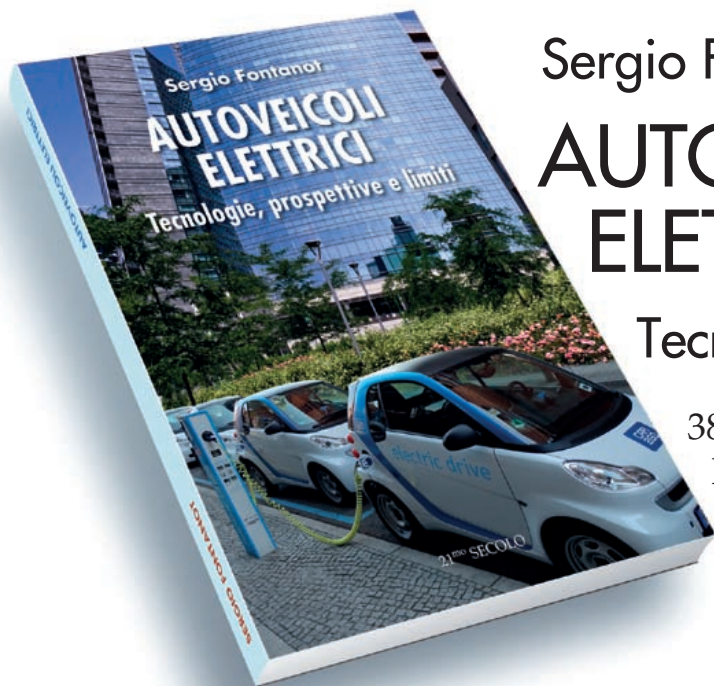
Tale interpretazione costituisce la spiegazione della meccanica quantistica attualmente accettata, corroborata da centinaia di esperimenti, anche se controintuitiva, come del resto è controintuitiva anche la relatività. Con uno stile accattivante e scorrevole, inframmezzando le spiegazioni, che rendono semplici ma non banali concetti a volte complessi, con aneddoti e episodi extra scientifici che hanno come protagonisti i fisici autori delle scoperte che si sono succedute, l'Autore rende ancora più piacevole la lettura del testo.

Come i lettori di questa rivista sanno, sono un naturalista e non un fisico; ciò nonostante, ho letto e



studiato molti libri di fisica, sia scientifici che divulgativi, ma raramente ho letto un testo divulgativo così chiaro e scorrevole, tanto che mi sento di consigliarlo caldamente a chi vuole conoscere almeno i fondamenti della meccanica quantistica e della relatività, nonché ai professori di fisica delle scuole medie superiori, almeno come compendio e prontuario.

(Ettore Ruberti)



Sergio Fontanot

# AUTOVEICOLI ELETTRICI

Tecnologie, prospettive e limiti

384 pagine Euro 25,00

ISBN 978-88-87731-83-5

PREFAZIONE di Geronimo La Russa  
PRESENTAZIONE dell'autore

## PARTE PRIMA

### STORIA E CARATTERISTICHE TECNICHE

#### GENERALI DELLE AUTOMOBILI ELETTRICHE

La Svolta – Storia comparata delle automobili elettriche  
– Rinascita – Classificazione delle auto elettriche – Auto  
Ibride, PHEV – Ibrido Parallelo – Micro-hybrid, Mild,  
Split – Apparecchiatura e Motorizzazione dei veicoli  
elettrici – Aspetti funzionali dell'interfaccia fra veicoli  
elettrici ricaricabili, PEV (Plug-in Electric Vehicles)  
e la Rete pubblica di Distribuzione elettrica – Ricarica  
induttiva – Trasmissione di energia elettrica senza fili

## PARTE SECONDA

### IMPATTO PASSIVO DEI VEICOLI ELETTRICI SUL SISTEMA ELETTRICO

Conseguenze sui parametri di esercizio della rete di  
distribuzione di un incremento progressivo dei prelievi  
per la carica dei veicoli – Carichi indotti dalla Mobilità –  
Impatto dei prelievi di potenza per la ricarica-batterie-auto  
sul Sistema elettrico

## PARTE TERZA

### CONIUGAZIONE DEI VEICOLI ELETTRICI CON LE ABITAZIONI (V2H), CON LA RETE ELETTRICA (V2G) E CON ALTRI VEICOLI (V2V)

Integrazione dei veicoli personali nel mondo delle smart-  
city – Batterie mobili, riserva di Capacità diffusa – Cenni

alla tecnologia V2V, V2I – Il mercato mondiale delle  
auto elettriche nella prospettiva del fatale 2035 – Elon  
Musk e la Tesla – Mercato mondiale delle auto elettriche,  
evoluzione 2012-2020 – Gestione tecnico-commerciale  
delle forniture di elettricità per ricarica – Stato delle  
Infrastrutture di ricarica in Italia ed Europa – Mercato  
USA – Incentivazione all'utilizzo di veicoli elettrici

## PARTE QUARTA

### GLI ACCUMULATORI AL LITIO – STORIA, VALORI, CRITICITÀ, CENNI A PROGENITORI E SUCCESSORI

Dalla pila di Volta agli accumulatori  
al Litio – Durata di carica, carattere peculiare – Evoluzione  
della Pila – Invenzione dell'Accumulatore al Piombo – Il  
moderno accumulatore al Piombo/Acido – Struttura  
e funzionamento degli Accumulatori al Piombo –  
Accumulatori elettrici agli ioni di Litio – Evoluzione della  
tecnologia del Catodo – Criticità – Rischi, secondo i VVFF  
– Fine vita delle Batterie; Prassi e Normativa – Commercio,  
Manutenzione e Rottamazione delle auto elettriche – Altri  
tipi di batterie

## APPENDICE

### MOBILITÀ ELETTRICA MINORE

Cenno allo status politico-giuridico nazionale – Scenario  
– Micro a due ruote – Evoluzione e Tecnologia dei  
monopattini – Biciclette, Monoruota, Segway



# I CONSIGLI di FRANCO BATTAGLIA

Se volete sapere perché la Transizione energetica dell'Unione Europea danneggia l'ambiente e svuota le nostre tasche  
*Leggete...*



ISBN 9788887731859 – euro 20

I libri possono essere ordinati singolarmente all'editore oppure in

## OFFERTA SPECIALE

I sei volumi al prezzo di **euro 75,00** (anziché **euro 100,00**)

+ in omaggio, 2 copie della rivista

**21<sup>mo</sup> SECOLO**

SCIENZA E TECNOLOGIA

+ Spese di spedizione a carico dell'editore

Invia l'ordine all'editore per email, telefono o WhatsApp:

**21<sup>mo</sup> SECOLO Srl**

Via Ludovico di Breme 18

20156 Milano

02-33408361 335-7600520

[robertoirsuti@21mosecolo.it](mailto:robertoirsuti@21mosecolo.it)

[info@21mosecolo.it](mailto:info@21mosecolo.it)

[www.21mosecolo.it](http://www.21mosecolo.it)

Pagamento con bonifico IBAN:

IT08 C010 3001 6620 0000 1065 855

oppure in contrassegno (al postino)

oppure con PayPal

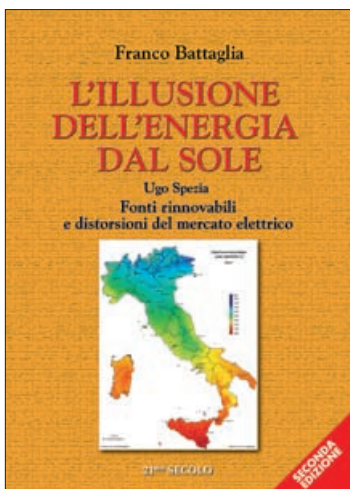
o carta di credito



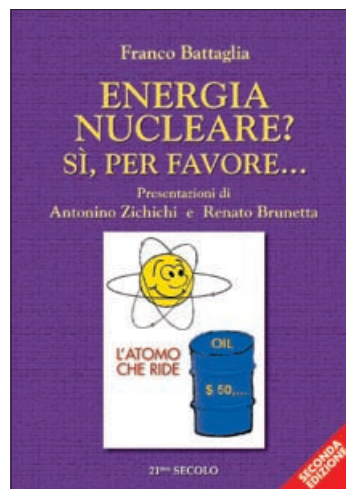
ISBN 9788887731774 – euro 10



ISBN 9788887731750 – euro 20



ISBN 9788887731347 – euro 15



ISBN 9788887731453 – euro 15



ISBN 9788887731811 – euro 20