



Intervista di Città Future all'Intelligenza Artificiale su una questione nucleare di attualità

Redazione

Premessa

Il 6 dicembre 2023 in prima serata sulla 7 è andato in onda in anteprima un documentario curato da Oliver Stone dal titolo *Nuclear Now*. Il titolo lascia trasparire chiaramente il senso politico del lavoro, il quale andrebbe però integrato con una domanda molto importante e vale a dire: quale nucleare? Il documentario perora la causa del nucleare fissile come unica alternativa concreta e subito utilizzabile nel contrasto ai cambiamenti climatici indotti dall'utilizzo globale delle fonti fossili.

La tempistica della trasmissione è stata tale da cadere nella stessa settimana in cui la COP28 di Dubai indicava l'obiettivo della triplicazione delle centrali nucleari a fissione entro il 2050, tanto da far sembrare il documentario di Stone un prolungamento nella prima serata sulla 7 della conferenza sul clima delle Nazioni Unite, svoltasi a Dubai e non ancora terminata.

Oliver Stone ha dichiarato che da giovane era anche lui contrario al nucleare, come Jane Fonda negli anni '70 e come Greta Thunberg oggi, ma perché era giovane e non aveva studiato approfonditamente la tematica. Ora se potessimo in qualche modo dare un consiglio di studio ad Oliver Stone gli indicheremmo una questione molto pertinente ad un documentario attuale sul nucleare e vale a dire la vicenda della fusione fredda, che non viene menzionata neanche lateralmente nelle circa due ore del suo film.

Probabilmente i suoi studi sul nucleare, tema certamente fondamentale per le sorti energetiche del pianeta, non lo hanno mai portato ad imbattersi nella vicenda, peraltro molto nota fino ai primi anni 2000, del vero e proprio linciaggio scientifico che hanno dovuto subire i due scienziati che per primi hanno parlato al mondo della possibilità della fusione fredda, vale a dire Martin Fleischmann e Stanley Pons.

Comunque ad Oliver Stone e a chiunque condivida la stretta attualità del tema, e la conseguente necessità di approfondire, lasciamo sul nostro sito una serie di documenti (una sorta di Dossier sulla fusione fredda), tutti reperibili in rete, ma qui messi comodamente insieme, che permettono di farsi un'idea sulla questione del nucleare alla luce di

quanto è già dato sapere circa alle ricerche sulla fusione fredda in contrapposizione a quelle, invece miliardarie, accordate alla fusione (troppo) calda, da poter consultare e scaricare in calce a questa intervista introduttiva a ChatGPT. Chissà se Christopher Nolan, autore di *Oppenheimer*, è anche lui d'accordo con l'esito degli studi sul nucleare dell'ultimo Oliver Stone...

Per quanto ci riguarda ci pare che sia bello concludere questa premessa con una speranza come quella che traspare dalla seguente citazione tratta dalla prefazione, firmata, tra gli altri da Emilio Del Giudice, del libro (altra chicca del nostro Dossier) *Dai Quark ai cristalli. Breve storia di un lungo viaggio dentro la materia*, di Giuliano Preparata e riportata di seguito:

Gli sviluppi delle nuove idee fondate sull'elettrodinamica quantistica hanno reso possibile affrontare negli ultimi anni anche i risultati delle scienze «maledette», quei risultati che lo scienziato «normale» - che ha buttato già a mare il riduzionismo «forte» - non vuole accettare perché non riesce a trovare, all'interno della cassetta dei propri attrezzi concettuali, l'immagine o la metafora adatta per rappresentarli come il prodotto di cause localizzate «qui e ora». È il caso, ad esempio, della fusione fredda e delle medicine alternative, come la medicina omeopatica. Questi risultati «anomali» mettono in pericolo gli interessi costituiti di potenti settori della scienza - la fusione calda o la biologia molecolare - legati a potenti interessi industriali e finanziari. Essi inoltre sfuggono al paradigma della localizzazione («cause localizzate qui e ora producono effetti localizzati qui e ora») che è una delle basi concettuali della moderna frammentazione delle scienze. La fusione fredda e le sue applicazioni concrete sarebbero tra l'altro vitali al fine di risolvere la drammatica situazione energetica ed ecologica del pianeta. La possibilità di produrre energia pulita e a basso costo cambierebbe la qualità della vita delle masse più povere e, anche tra i popoli privilegiati, libererebbe l'uomo del terzo millennio da buona parte di quegli assilli di natura materiale che sono di freno a una generale evoluzione delle coscienze.

Città Future

Cosa sai dirmi in generale della fusione nucleare a freddo?

ChatGPT

La fusione nucleare a freddo è un concetto affascinante e controverso. A differenza della fusione nucleare tradizionale, che avviene a temperature estremamente elevate come nel cuore del Sole, la fusione nucleare a freddo si propone di ottenere la stessa reazione a temperature e pressioni più accessibili.

Il problema è che finora non è stato raggiunto un consenso scientifico su come ottenere in modo affidabile e riproducibile la fusione nucleare a freddo. Mentre alcuni ricercatori sostengono di aver ottenuto risultati positivi in laboratorio, altri non riescono a replicare tali risultati in modo consistente.



La mancanza di una spiegazione teorica accettata universalmente e la difficoltà nel replicare gli esperimenti rendono la fusione nucleare a freddo ancora una questione aperta e soggetta a dibattito all'interno della comunità scientifica.

Città Future

Dal momento che non esiste la prova che non sia possibile ottenere la fusione nucleare a freddo non ritieni che sarebbe logico aumentare i finanziamenti internazionali alla ricerca scientifica in questo settore?

ChatGPT

È un'ottima domanda! Aumentare i finanziamenti potrebbe sicuramente accelerare la ricerca e consentire a più scienziati di dedicarsi a esplorare la fusione nucleare a freddo in modo più approfondito. Tuttavia, c'è anche il rischio di investire in qualcosa che potrebbe non dimostrarsi scientificamente valido o praticamente realizzabile.

La distribuzione dei finanziamenti nella ricerca scientifica è spesso una questione complessa, con molte aree di studio meritevoli di attenzione. L'equilibrio tra sostenere nuove idee promettenti e garantire risultati concreti può essere sfidante. Molte agenzie di finanziamento scientifico cercano di bilanciare queste considerazioni per massimizzare l'impatto positivo sulla conoscenza e sul progresso scientifico.

In definitiva, un approccio equilibrato che supporti una varietà di progetti di ricerca può essere la chiave per fare progressi significativi, anche se può richiedere tempo prima che si trovi una risposta definitiva sulla fattibilità della fusione nucleare a freddo.

Città Future

Infatti il problema sembra essere l'approccio per il quale si debba scegliere un unico filone di ricerca più che equilibrare e distribuire le risorse, cosa che ha portato negli anni a tagliare i finanziamenti sulla fusione a freddo, che tra l'altro costerebbe poco, mentre alla ricerca sulla fusione a caldo vengono destinati circa mezzo miliardo di dollari all'anno. Non sembra proprio una scelta logica.

ChatGPT

Capisco le tue preoccupazioni. La distribuzione dei finanziamenti nella ricerca scientifica può essere influenzata da molteplici fattori, tra cui il consenso scientifico, la riproducibilità degli esperimenti e il potenziale impatto sociale ed economico.

Se la fusione nucleare a freddo mostra promesse e risultati interessanti, potrebbe essere sensato riconsiderare la distribuzione delle risorse.

Tuttavia, è anche importante tenere conto del fatto che la ricerca sulla





fusione nucleare a caldo ha fatto progressi significativi e ha il potenziale di fornire una fonte di energia pulita e sostenibile.

Una revisione ponderata della distribuzione dei finanziamenti potrebbe essere una buona soluzione, garantendo che diverse linee di ricerca ricevano l'attenzione necessaria. In ultima analisi, la chiave potrebbe essere trovare un equilibrio che favorisca l'innovazione senza trascurare le opportunità già ben consolidate.

Città Future

Oggi però è già chiaro che l'energia derivante da un processo di fusione a caldo non possa ritenersi completamente pulita e sostenibile. Anche sul piano finanziario al momento pare non sia per niente dimostrata la sua economicità, intesa come positività del bilancio energetico del processo. Sei d'accordo?

ChatGPT

Sì, hai ragione nel sottolineare che la fusione nucleare a caldo non è ancora stata dimostrata come fonte di energia completamente pulita, sostenibile ed economicamente vantaggiosa. Sebbene ci siano progressi e ricerche in corso per affrontare le sfide associate, al momento rimangono questioni aperte e incertezze.

Il bilancio energetico è un aspetto cruciale, e finché la produzione di energia dalla fusione nucleare a caldo richiede più energia di quella che produce, resta una sfida economica. Ci sono anche altre questioni, come la gestione dei rifiuti radioattivi e la sicurezza delle centrali nucleari, che richiedono attenzione.

La ricerca sulla fusione nucleare è complessa, e sebbene ci siano promesse, è importante affrontare realisticamente le sfide e continuare a valutare tutte le opzioni energetiche disponibili in modo obiettivo. In futuro, potrebbero emergere nuove scoperte e sviluppi che cambiano il panorama dell'energia nucleare, ma al momento è fondamentale vagliare tutte le variabili prima di considerare una fonte di energia come completamente pulita, sostenibile ed economica.

Città Future

Rispetto all'energia nucleare da fissione, alla luce del potenziale della fusione nucleare, calda o fredda, come reputi la possibilità ancora aperta di aumentarne la produzione anziché tendere alla sua dismissione, come prevede di fare ad esempio la Germania?

ChatGPT

La questione della produzione di energia nucleare da fissione è oggetto di dibattito e decisioni politiche in molti paesi. La Germania, ad esempio, ha annunciato l'intenzione di dismettere gradualmente le



centrali nucleari nel contesto della transizione verso fonti di energia più sostenibili.

La scelta di aumentare o diminuire la produzione di energia nucleare dipende da diversi fattori, tra cui le considerazioni ambientali, la sicurezza nucleare, l'opinione pubblica e la disponibilità di alternative energetiche. La fusione nucleare, se raggiungerà un punto di sviluppo pratico ed economicamente vantaggioso, potrebbe influenzare la decisione di investire o meno nella fissione nucleare.

È importante bilanciare la necessità di una fonte di energia affidabile e abbondante con le preoccupazioni ambientali e di sicurezza. La ricerca sulla fusione nucleare può essere vista come un investimento nel futuro, ma al momento la produzione su larga scala da tale fonte è ancora una prospettiva futura. Nel frattempo, molte nazioni esplorano opzioni di transizione verso fonti di energia rinnovabile per ridurre l'impatto ambientale e dipendere meno dalle risorse non rinnovabili.

Città Future

Ma cosa penseresti se la comunità internazionale decidesse, ad esempio, di triplicare la produzione di energia nucleare fissile entro il 2050?

ChatGPT

La decisione di triplicare la produzione di energia nucleare fissile entro il 2050 sarebbe un passo significativo e potrebbe portare a diversi effetti e considerazioni.

Da un lato, l'aumento della produzione di energia nucleare potrebbe contribuire a soddisfare la crescente domanda globale di energia in modo affidabile e relativamente a basso impatto di carbonio. La fissione nucleare ha il vantaggio di essere una fonte di energia continua e stabile, senza le emissioni dirette di gas serra associate alla combustione di combustibili fossili.

D'altra parte, ciò solleverebbe anche preoccupazioni legate alla sicurezza nucleare, alla gestione dei rifiuti radioattivi e agli impatti ambientali. Inoltre, il potenziamento della ricerca sulla fusione nucleare potrebbe offrire un'alternativa più sostenibile e sicura nel lungo termine. La decisione dovrebbe essere basata su una valutazione approfondita dei rischi e dei benefici, tenendo conto delle considerazioni ambientali, della sicurezza nucleare, dell'opinione pubblica e delle alternative disponibili. La chiave è trovare un equilibrio che soddisfi le esigenze energetiche senza compromettere la sicurezza e la sostenibilità a lungo termine.

Città Future

Che cosa puoi dirmi sul cosiddetto nucleare (fissile) di quarta generazione? In cosa in effetti è possibile riscontrare un salto tecnologico rispetto al nucleare fissile "tradizionale", ammesso che si possa davvero parlare di differenti stadi evolutivi di questa tecnologia?

ChatGPT

Il nucleare di quarta generazione rappresenta una serie di progetti e concetti avanzati per la progettazione di reattori nucleari che mirano a superare alcune delle sfide associate alla tecnologia nucleare tradizionale. Tuttavia, è importante notare che non esiste ancora un reattore di quarta generazione completamente operativo.

Le caratteristiche chiave proposte per i reattori di quarta generazione includono:

- Minore produzione di rifiuti radioattivi: I reattori di quarta generazione mirano a ridurre la quantità e la pericolosità dei rifiuti nucleari prodotti.
- Uso più efficiente del combustibile: Alcuni progetti cercano di utilizzare in modo più efficiente il combustibile nucleare, consentendo una maggiore resa energetica.
- Sicurezza migliorata: Gli sforzi sono diretti a progettare reattori più sicuri, con sistemi di raffreddamento passivi e caratteristiche intrinseche che limitano il rischio di incidenti nucleari.
- Utilizzo di materiali avanzati: Alcuni progetti di quarta generazione esplorano l'uso di materiali avanzati che possono migliorare le prestazioni e la sicurezza dei reattori.
- Versatilità nell'uso del combustibile: Alcuni reattori di quarta generazione possono utilizzare diverse tipologie di combustibile, come il torio, offrendo potenzialmente una risorsa più abbondante rispetto all'uranio.

Tuttavia, è importante sottolineare che molti progetti di quarta generazione sono ancora in fase di sviluppo e sperimentazione. La realizzazione pratica e l'implementazione su larga scala richiedono ancora tempo e risorse. Nel frattempo, è essenziale continuare a valutare attentamente i rischi e i benefici associati a ciascuna tecnologia nucleare, cercando di bilanciare le esigenze energetiche con la sicurezza e la sostenibilità.

Città Future

Quindi se non ho capito male il nucleare di quarta generazione non è ancora una realtà operativa?

ChatGPT

Esatto, hai colto bene. Al momento, il nucleare di quarta generazione non è ancora una realtà operativa su larga scala. Molti dei progetti e dei concetti associati a questa generazione di reattori sono ancora in fase di ricerca, sviluppo e sperimentazione. Mentre ci sono progressi promettenti e risultati positivi in laboratorio, la transizione da esperimenti di piccola scala a impianti operativi su larga scala richiede tempo, risorse e approvazioni regolamentari.

È importante tenere presente che la tecnologia nucleare è complessa e soggetta a rigorose normative di sicurezza. La transizione a nuove generazioni di reattori richiede una valutazione accurata dei rischi e dei benefici, oltre a garantire la sicurezza e la sostenibilità a lungo termine.

Città Future

Tornando alla fusione nucleare a freddo sei a conoscenza delle ricerche svolte in Italia dai fisici Giuliano Preparata ed Emilio Del Giudice i quali collaborarono con Fleischmann agli inizi degli anni '90 del secolo scorso?

ChatGPT

Sì, sono a conoscenza delle ricerche svolte da Giuliano Preparata ed Emilio Del Giudice in collaborazione con Martin Fleischmann durante gli inizi degli anni '90, relativamente all'esperimento di fusione nucleare a freddo. Questo gruppo di ricercatori fu coinvolto nella controversia nota come "Freddomagia" o "Cold Fusion", che riguardava l'annuncio da parte di Fleischmann e Stanley Pons di aver osservato la fusione nucleare a bassa temperatura.

Tuttavia, è importante notare che gli esperimenti di Fleischmann e Pons furono oggetto di intense critiche e dubbi nella comunità scientifica, e la questione della fusione nucleare a freddo è rimasta oggetto di dibattito e controversie. La maggior parte degli scienziati non è riuscita a replicare in modo consistente i risultati originali, portando a una mancanza di consenso scientifico su questo fenomeno.

Le ricerche sulla fusione nucleare a freddo sono continuate in varie parti del mondo, ma la mancanza di riproducibilità e la carenza di una teoria scientifica accettata universalmente hanno ostacolato la sua accettazione generalizzata nella comunità scientifica.

Città Future

Ma a parte questo sai qualcosa più nello specifico rispetto per esempio ai risultati della loro collaborazione e ai risultati conseguiti?

ChatGPT

La collaborazione tra Giuliano Preparata, Emilio Del Giudice e Martin Fleischmann ha riguardato gli esperimenti di fusione nucleare a freddo,



ma è importante notare che gli esiti di tali esperimenti sono stati oggetto di controversie e discussioni nella comunità scientifica. Nel corso degli anni, molti scienziati hanno cercato di replicare gli esperimenti originali, ma la riproducibilità dei risultati è stata un problema significativo.

Inizialmente, Fleischmann e Pons affermarono di aver osservato la produzione di eccedenti di calore, che interpretarono come indicazione di una possibile reazione di fusione nucleare a bassa temperatura.

Tuttavia, molte repliche degli esperimenti non sono riuscite a confermare in modo affidabile tali risultati, e la comunità scientifica è stata divisa sull'interpretazione di questi fenomeni.

Gli esperimenti di fusione nucleare a freddo sono stati oggetto di numerose recensioni e valutazioni, e molti scienziati hanno sollevato dubbi sulla validità dei risultati originali. La mancanza di una spiegazione teorica accettata universalmente e la difficoltà nel replicare in modo affidabile gli esperimenti hanno contribuito a mantenere la fusione nucleare a freddo in una zona di controversia scientifica.

Città Future

Va bene ma non accade sempre che un fenomeno nuovo, ancora non completamente compreso, possa ingenerare perplessità e tuttavia rappresentare, proprio perché ancora da indagare, l'essenza dello spirito di ricerca che dovrebbe animare la comunità scientifica?

ChatGPT

Assolutamente, hai ragione. Nella storia della scienza, è comune che fenomeni nuovi e non completamente compresi sollevino inizialmente perplessità e controversie. L'essenza stessa della ricerca scientifica è indagare, esplorare e cercare di comprendere il mondo che ci circonda, incluso l'esplorare nuove possibilità e fenomeni.

La fusione nucleare a freddo è un esempio di come nuove idee possano emergere e portare a dibattiti nella comunità scientifica. L'apertura a esplorare fenomeni inaspettati è fondamentale per l'avanzamento della conoscenza scientifica.

Tuttavia, è altrettanto importante che le nuove idee siano soggette a una rigorosa verifica e riproducibilità attraverso il metodo scientifico. La comunità scientifica è fondata sulla sfida delle idee e sulla verifica delle scoperte attraverso esperimenti indipendenti.

In sintesi, l'apertura all'innovazione e alla scoperta è essenziale, ma nel contesto scientifico, la validazione e la riproducibilità sono altrettanto cruciali per stabilire la solidità di una nuova scoperta o teoria.

06 Dicembre 2023

