



MILLE SCHEGGE

DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE

FUTURA
NETWORK

Questo libro è stato realizzato nell'ambito del progetto "Ecosistema Futuro", che si pone l'obiettivo di sensibilizzare il Paese sulla necessità di costruire un futuro sostenibile. Da cinque anni FUTURAnetwork, sito di dibattito fondato dall'Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (ASviS), unisce una rete di studiosi di futuri, pubblicando interventi, analisi e notizie relativi al mondo di domani.

L'ASviS è nata il 3 febbraio del 2016 su iniziativa di Enrico Giovannini, con il concorso della Fondazione Unipolis e dell'Università di Roma "Tor Vergata" ed è impegnata a diffondere la cultura della sostenibilità a tutti i livelli e a far crescere nella società italiana, nei soggetti economici e nelle istituzioni la consapevolezza dell'importanza dell'Agenda 2030 per realizzare gli Obiettivi di sviluppo sostenibile. L'ASviS è la più grande rete di organizzazioni della società civile mai creata in Italia ed è rapidamente divenuta un punto di riferimento istituzionale e un'autorevole fonte di informazione sui temi dello sviluppo sostenibile, diffusa attraverso il portale asvis.it e i social media. Il progetto è stato curato e coordinato da Donato Speroni, responsabile di FUTURAnetwork e Senior expert dell'ASviS.

Le schede di questo volume sono state scritte da Maddalena Binda, Andrea De Tommasi, Flavio Natale e Donato Speroni. L'ideazione e la realizzazione delle tavole rotonde tra intelligenze artificiali sono di Pietro Speroni di Fenizio.

Data di pubblicazione: maggio 2025

La pubblicazione è a cura dell'ASviS - Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile

Sede ASviS: Via Farini 17, 00185 Roma, www.asvis.it

Progetto grafico e impaginazione: Giulia Gorga

Mille schegge di intelligenza artificiale

Cronache, analisi ed esperimenti sull'AI

Prefazione di Enrico Giovannini	7
Introduzione	9
Cronache e analisi sull'intelligenza artificiale	
L'utilizzo dell'AI è una questione etica, ma troppe regole frenano lo sviluppo	12
L'era dei robot è più vicina che mai	14
Grande risparmio o grande consumo?	16
Come l'AI cambia l'AI	19
Il lavoro: chi sostituirà chi?	21
Nel mondo dell'AI c'è molto da fare per ridurre le distanze di genere	23
Dottor GPT: come l'intelligenza artificiale rivoluzionerà la sanità	25
L'AI sui banchi di scuola	27
La nuova era dell'informazione, tra fake news e post-verità	29
Giustizia: quando l'algoritmo aiuta e quando sbaglia	31
Sport e tecnologia: il futuro sarà sempre meno umano?	33
Mobilità autonoma e condivisa: l'AI potrebbe mettere il turbo	35
Smart city o living city? Il ruolo dell'algoritmo nelle città	37
Proteggere l'ambiente: si può fare anche con l'AI	39
Tra campagne elettorali e competizione geopolitica	41
Le guerre del futuro, tra automazione e nuove strategie militari	43
La corsa allo spazio	45
I chatbot, non abbastanza o troppo umani?	47

L'AI trasforma la cultura, la cultura trasforma l'AI 49

Ai confini dell'umano, tra singolarità e lungotermismo 51

Quattro esperimenti: un confronto tra AI sul mondo di domani

Introduzione 54

Meglio dimezzare la popolazione mondiale? 57

Il futuro dell'ordine mondiale: un dialogo tra l'intelligenza artificiale
americana e quella cinese 60

Quanto sarà caldo il mondo nel 2050? E siamo pronti a viverci? 82

La cultura è in declino o è solo cambiata? 102

Prefazione

di Enrico Giovannini

Ci sono vari modi per affrontare il tema (il problema?) dell'intelligenza artificiale (AI). Il primo è **rifiutarla**, così, per partito preso, senza neanche provare a capirne punti di forza e di debolezza, utilità e rischi. Il secondo è quello di **provare a capirne le caratteristiche**, le capacità e le incapacità, leggendo i testi scritti da chi la sviluppa, la usa o la studia. Il terzo è quello di **cominciare a usarla**, almeno nel campo in cui pensiamo di avere qualche capacità o conoscenza, così da essere in grado di valutarne il comportamento e l'affidabilità. Questo volume cerca di fare un po' di chiarezza su **ciò che conosciamo oggi sulle intelligenze artificiali esistenti**. Uso il plurale perché è ormai evidente che ne esistono diverse, con caratteristiche e impostazioni differenti, le quali, come dimostra questo libro, possono anche essere messe in condizione di **dialogare**, alla ricerca di possibili sintesi su tematiche che riguardano il futuro dell'umanità.

La prima parte del volume raccoglie **gli articoli scritti negli ultimi 12 mesi** sul tema dell'AI dalla redazione di FUTURAnetwork, il sito realizzato nel 2020 dall'Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (ASviS) con il concorso di altri centri di ricerca sugli scenari futuri. La piattaforma, attraverso la presentazione di studi, articoli, interviste e segnalazioni di materiali, si propone di **stimolare la discussione sui temi del futuro e dello sviluppo sostenibile**.

Nella seconda parte, invece, si fanno **dialogare quattro algoritmi diversi su tematiche fondamentali per il futuro dell'umanità**, dalle tendenze della demografia al futuro dell'ordine politico mondiale (in questo caso dialogano un'AI cinese e una americana), dalla crisi climatica al ruolo della cultura. Il risultato di questa sperimentazione è estremamente interessante e consente di farsi un'idea delle differenze di approccio dei vari algoritmi e dunque di risposte che essi forniscono a domande che noi umani ci facciamo continuamente, in particolare in questa complessa fase di tensioni geopolitiche.

Come troviamo scritto in numerosi *meme* che girano nei social media, visto che non riusciamo a risolvere i grandi problemi del nostro tempo affidiamoci all'AI, che certo non potrà fare peggio di noi. Al di là di quello che pensiamo individualmente sul tema e sulla qualità dell'azione delle istituzioni multilaterali, **sarebbe un grave errore affrontare la rivoluzione che l'AI rappresenta senza darsi regole condivise**. Non

a caso, nell'ambito del **Patto sul Futuro** firmato dalle Nazioni Unite a settembre 2024, è stata sottolineata la necessità di migliorare radicalmente la governance dell'innovazione tecnologica, per evitare i rischi e massimizzare le straordinarie opportunità che essa ci offre e offrirà in futuro. Dunque, dobbiamo rifiutare l'approccio, tipicamente umano, ma in questo caso profondamente sbagliato, di quei leader politici che **privilegiano rapporti di forza bilaterali rispetto a quelli multilaterali**. Al contrario, dobbiamo fare tutto il possibile per attuare ciò che è previsto dal Patto sul Futuro e anzi essere ancora più ambiziosi.

Per ciò che concerne l'Italia, dobbiamo essere in grado di **potenziare la nostra capacità di guardare ai "futuri"** e operare per realizzare quello che riteniamo desiderabile, dotandoci di strumenti metodologici e di governance che agiscano a servizio dell'intero Paese. In questo spirito l'ASviS ha lanciato il progetto "[Ecosistema Futuro](#)", nel quale FUTURAnetwork ha un ruolo centrale. Il progetto ha l'obiettivo di contribuire a creare un vero e proprio "ecosistema" che metta il "**pensiero a lungo termine**" al centro della riflessione culturale, politica, economica e sociale del nostro Paese. Nel medio-periodo, "Ecosistema Futuro" vuole **stimolare il governo e la pubblica amministrazione a dotarsi di strutture di foresight**, con l'obiettivo di migliorare la qualità delle politiche pubbliche.

Buona lettura e buon futuro a tutte e a tutti.

Introduzione

a cura della Redazione

Il sito futuranetwork.eu è nato nel 2020 su iniziativa dell'Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (ASviS) e di altri centri impegnati nella ricerca sugli **scenari futuri** per documentare le possibili evoluzioni dei prossimi decenni e stimolare il dibattito attuale per la realizzazione di uno sviluppo sostenibile.

Con aggiornamento pressoché quotidiano, FUTURAnetwork pubblica interventi significativi, segnalazioni di studi che interessano il futuro, blog e rubriche sul tema. Ogni settimana, inoltre, un **focus** scritto dalla redazione fa il punto su un tema rilevante nella costruzione del domani. Questi materiali vengono anche riproposti in una **newsletter settimanale** inviata a un ampio target di utenti.

Il quadro che si può ricavare dagli ampi materiali pubblicati non è certo univoco, e anzi giustifica la scelta del plurale latino "**futura**" contenuto nel nome. Perché se proviamo a immaginare il mondo a metà secolo sulla base degli elementi di cui disponiamo, vediamo **possibili scenari diversi**, tra cui uno certamente sostenibile e auspicabile per tutta l'umanità, ma altri distopici, con "catastrofi a scelta" per citare il libro di Isaac Asimov.

Nel 2024 abbiamo raccolto i materiali più significativi pubblicati da FUTURAnetwork nel volume [*Mille schegge di futuro*](#), disponibile sia in versione cartacea che online, che presentava una trentina di schede tematiche con link agli articoli integrali. Il testo era corredato da **cinque interviste** a personaggi storici, realizzate attraverso l'intelligenza artificiale.

In questi mesi il tema dell'AI ha assunto un'importanza crescente in tutte le analisi sul futuro, e anche il nostro sito se n'è occupato ampiamente. Questa evoluzione ci ha indotto a **dedicare all'intelligenza artificiale il volume di quest'anno**, con schede che riassumono diversi aspetti significativi e includono i link agli articoli integrali. Anche l'edizione di quest'anno è arricchita da un esperimento: **quattro tavole rotonde tra diverse AI** su aspetti significativi che riguardano il futuro.

Nella versione cartacea del volume una di queste tavole rotonde, quella sul futuro del clima, è presentata in forma ridotta (a causa della sua lunghezza), ma il testo completo può essere letto nella versione online,

scaricabile sia attraverso il **QR code in quarta di copertina**, sia dal sito *futuranetwork.eu*. La versione online consente anche, attraverso i link contenuti nelle schede, di accedere ai test integrali degli articoli pubblicati dal sito.

Nel titolo parliamo nuovamente di "Schegge", perché il quadro che ne deriva **non è univoco**, e pone anzi molti interrogativi sul ruolo che avrà l'intelligenza artificiale nel determinare la direzione del progresso, sui rapporti tra essere umano e macchina e sul futuro stesso della nostra specie.

Cronache e analisi sull'intelligenza artificiale

L'utilizzo dell'AI è una questione etica, ma troppe regole frenano lo sviluppo

Parlare di intelligenza artificiale vuol dire parlare di **etica dell'intelligenza artificiale**. Chiedersi se sia giusto utilizzare l'AI, in quali modalità, con quali conseguenze e per chi. Se sia legittimo servirsi di materiali protetti da copyright per allenarla, ad esempio, o se sia desiderabile impiegarla per scopi bellici. Capire se affidarsi al suo giudizio o meno. Non si tratta di dilemmi nuovi, specialmente nel campo dell'innovazione: ma l'AI è uno strumento così dirompente da aver contaminato in breve tutto il dibattito pubblico.

Semplificando, esistono due correnti di pensiero sul tema: una che tende alla **regolamentazione** (europea) e un'altra che spinge verso la **liberalizzazione** (americana). L'azione più incisiva, nel primo senso, è stata la legge Ue sull'intelligenza artificiale, l'[AI Act](#). La legislazione, dopo essere stata approvata da Parlamento europeo (marzo 2024) e Consiglio europeo (maggio), ha dato agli Stati membri 24 mesi per adeguare le giurisdizioni nazionali.

L'AI Act classifica le diverse intelligenze artificiali secondo **quattro categorie di rischio**: inaccettabile, alto, limitato e minimo. I sistemi "inaccettabili" sono banditi (due esempi: la classificazione delle persone sulla base del comportamento o il riconoscimento facciale in tempo reale). Quelli ad "alto" rischio non vengono vietati, ma richiedono trasparenza, una supervisione umana e una documentazione tecnica dettagliata. Un pericolo "limitato" implica invece che i consumatori siano informati se i contenuti provengono da un'AI o meno. Il livello minimo include una serie di regole più blande.

Per una fetta di esperti, queste leggi sono cruciali, perché tutelano i cittadini europei dai rischi di **sostituzione, disinformazione, misinformazione**. Per altri si tratta invece di un pericoloso limite allo sviluppo tecnologico del Vecchio continente. Anche perché oltreoceano il *modus operandi* è radicalmente diverso: gli Stati Uniti, con il presidente Donald Trump, stanno portando avanti una **deregolamentazione** quasi totale, sia a livello pubblico sia privato – il tycoon ha ordinato alle agenzie federali di cancellare tutte le linee guida sul tema AI, perché considerate troppo restrittive.

A questo dibattito si aggiunge un'altra questione, sempre di natura etica: come sviluppare intelligenze artificiali concordi con i valori umani. Si chiama "[problema dell'allineamento](#)", e per chiarirlo potrebbe

servire un esempio: la curiosità è considerata uno scopo nobile e utile dell'essere umano, e nessuno si direbbe contrario a permettere che l'AI la possieda. Allo stesso tempo, consideriamo la protezione della vita un altro valore fondamentale. Questi due aspetti devono però essere bilanciati bene: troppa curiosità potrebbe portare a condurre esperimenti sugli esseri umani, mentre troppa poca renderebbe l'AI pressoché inutile.

Alcune intelligenze artificiali si stanno dimostrando inoltre capaci di [sviluppare valori autonomi](#): fino a oggi hanno assorbito e riproposto, a grandi linee, i nostri codici morali, ma ora stanno sviluppando stralci di riflessioni che potrebbero entrare in contraddizione con quello che pensiamo.

E quindi, cosa fare? Intanto è impor tante prepararsi e aggiornarsi, per evitare di sviluppare una paura incontrollata e, a volte, ingiustificata. Allo stesso tempo dobbiamo tenere gli occhi bene aperti, per discernere il limite, [come disse Papa Francesco al G7 a guida italiana](#), tra i lati positivi dell'AI – **democratizzazione dell'accesso alla conoscenza**, progresso scientifico, riduzione delle mansioni più ripetitive – e quelli negativi – **sostituzione dei lavoratori**, incremento delle ingiustizie tra Stati, aumento del divario tra ultraricchi e popolazione più povera.

Alla base di tutto c'è la nascita di un'etica dell'intelligenza artificiale più ampia e stratificata, di cui l'[algoretica](#) potrebbe essere una colonna portante. Questo campo di studi ci insegna a riflettere sulla natura dei dati forniti alle AI, dati non sempre "puliti" che rischiano di addestrare le intelligenze artificiali sulla base di pregiudizi etnici, di genere, religiosi.

Dobbiamo insomma stare attenti, senza temere a priori lo sviluppo dell'AI. E fare in modo che la capacità di scegliere, valutare, agire, resti sempre nelle nostre mani.

L'era dei robot è più vicina che mai

Il mondo dei robot [sta facendo passi da gigante grazie all'intelligenza artificiale](#). Se siamo abituati da anni ad averli intorno a noi – il disco circolare Roomba spazza i pavimenti delle nostre case, molte operazioni nelle aziende sono gestite da braccia meccaniche, i centri di smistamento di Amazon sono coordinati da frotte di **robot** – quelli che irromperanno nella nostra vita nei prossimi anni avranno **due caratteristiche che li distingueranno da tutti gli altri**: una forma umanoide e un'intelligenza artificiale "quasi" generale.

Per **intelligenza artificiale generale (AGI)** si intende la capacità di eseguire compiti cognitivi simili a quelli umani, tra cui il ragionamento, la risoluzione di problemi, l'apprendimento, la percezione e la comprensione del linguaggio. Per intenderci: il robot Roomba pulisce *solo* i pavimenti; il robot-facchino di Amazon sposta *solo* i pacchi; mentre i nuovi automi saranno dotati di abilità più ampie e stratificate. E di una forma umanoide.

Se parliamo di robot non possiamo non citare Boston Dynamics, una delle aziende più all'avanguardia del settore. La società statunitense è conosciuta in particolare per aver sviluppato due modelli: uno a quattro zampe, Spot, e uno dalle fattezze umane, Atlas. Il cane-robot ha dimostrato negli anni di essere particolarmente versatile: viene utilizzato per le ispezioni nei siti industriali, nelle centrali elettriche e nelle aree contaminate, ma anche per controversi impieghi militari – alcuni dei progetti di Boston Dynamics sono stati finanziati dalla Darpa, l'agenzia del Dipartimento della difesa degli Stati Uniti. A marzo, Spot [ha anche raggiunto un suo personale record di velocità](#), toccando i 19 chilometri orari. Oltre al cane-robot c'è "**Atlas**", il robot umanoide che ha mostrato **livelli di mobilità ben superiori a quelli di un essere umano** (le ginocchia si piegano in più direzioni, la testa ruota, così come il busto). Grazie all'integrazione con i sistemi di OpenAI, Atlas può anche conversare e rispondere ai suoi interlocutori.

I robot del futuro saranno anche **capaci di comunicare "emozioni"** (o emozioni simulate) con il linguaggio del corpo. Ameca, sviluppato dal Politecnico federale di Zurigo, ha superato, una volta collegato a GPT-4, il *mirror self recognition test*, esame che analizza la capacità di riconoscersi allo specchio ed essere consapevoli di se stessi. Davanti alla superficie riflettente, Ameca ha espresso sorpresa, poi ha iniziato a provare le espressioni facciali, per vedere come appare agli altri quando apre la bocca o corruga la fronte.

I robot avranno insomma **potenzialità sempre maggiori**: potranno riordinare casa (Astrobot, di produzione cinese, si dimostra capace di maneggiare oggetti senza romperli, così come Optimus, sviluppato da Tesla) o supportare le persone sole, in particolare le più anziane. Ma potranno anche mettere su concerti – a San Francisco, in California, si è svolto [il primo evento in discoteca](#) in cui il dj era un robot – tenere [discorsi motivazionali](#) agli studenti – è successo alla D'Youville University di New York – oppure [sostituire figure sacre](#) – in un tempio a Kyoto, in Giappone, il robot Mindar fornisce insegnamenti sul buddismo. I robot verranno utilizzati sempre di più per soddisfare i desideri sessuali (già oggi ci sono case chiuse a tema a Barcellona, Berlino e Mosca) e rischiano di [reiterare alcuni stereotipi di genere](#).

Naturalmente, ci sarà chi i robot potrà permetterseli e chi no (anche se il problema del costo è inversamente proporzionale allo sviluppo della tecnologia). Inoltre, alcuni lavori verranno sostituiti dallo sviluppo di nuovi modelli robotici – basti pensare che [Planted solar](#), azienda che si occupa di impiantare pannelli fotovoltaici, ha creato un robot che svolge questo compito molto più velocemente di una persona. Questi cambiamenti stanno già generando alcune tensioni sociali, che probabilmente si andranno ad acuire. Starà a noi capire come integrare questa rivoluzione nelle nostre vite.

Grande risparmio o grande consumo?

L'Agenzia internazionale per l'energia (Iea) [ha avvertito](#) che entro la fine di questo decennio la corsa globale all'AI richiederà un consumo energetico pari a quello del Giappone. E solo la metà potrà venire da fonti rinnovabili.

I numeri dello Iea dicono che **entro il 2030 il consumo di elettricità potrebbe "più che raddoppiare"**. Negli Stati Uniti il settore dell'elaborazione dati consumerà più energia di: acciaio, cemento, prodotti chimici e altri beni ad alto consumo energetico messi insieme. [Secondo uno studio](#) dell'organizzazione non profit China Water Risk, la Cina potrebbe presto utilizzare circa 1.298 miliardi di litri d'acqua per i suoi data center (l'equivalente del consumo idrico residenziale di 26 milioni di persone). Entro il 2030, questo numero potrebbe raddoppiare, arrivando al fabbisogno idrico della popolazione della Corea del Sud.

Per far funzionare l'AI c'è bisogno infatti di tantissima acqua. I **data center** sono posti enormi e molto caldi, pieni di server in funzione 24h. Per tenerli freschi e far funzionare le macchine al meglio c'è bisogno di mantenerle alla giusta temperatura, tramite acqua fredda, vaporizzazione, condizionatori. Il *Washington Post*, in collaborazione con l'Università della California di Riverside, ha calcolato che **per ogni testo di cento parole scritto da ChatGPT si consuma in media una bottiglietta d'acqua** (e quanto si parla di immagini, come è accaduto per la Ghibli Mania, il costo sale).

E più l'AI diventerà accessibile a tutti (anche a livello di costo), più persone la useranno e più il danno salirà. C'è un paradosso, chiamato [paradosso di Jevons](#), che esemplifica bene la questione. Nel 1865 l'economista e logico William Stanley Jevons aveva notato che quando le macchine a vapore diventarono più efficienti nel consumare carbone, invece di usarne meno, ne venne usato di più. Sembra assurdo, ma ha senso: **se qualcosa diventa più economico, più persone lo useranno e in modi nuovi**.

C'è chi sta cominciando quindi a ragionare sul problema. Quando **DeepSeek** ha lanciato il proprio modello di intelligenza artificiale ha assicurato che, oltre a essere costato di meno in fase di produzione, richiedeva meno potenza di calcolo, e quindi meno acqua. Più di recente, *Bloomberg* ha annunciato che Microsoft sta ritirando alcuni progetti per nuovi data center, e ha pubblicato dei piani per un centro **"a zero consumi idrici"**, in risposta alle numerose proteste dei cittadini Usa per un utilizzo sconsiderato delle risorse – in Iowa, gli abitanti di West Des

Moines si sono lamentati perché i data center di **Microsoft** [hanno inghiottito enormi quantità di acqua per addestrare ChatGPT-4](#), aggravando una condizione idrica già sotto stress. **Google** ha assicurato che utilizzerà forme più efficienti di raffreddamento, anche se non è ancora chiaro in che modo. **Amazon** ha assicurato che userà l'AI per aiutare le popolazioni colpite da scarsità idrica (per colpa dei loro data center), che è un po' come dire: ti aiuto a rimediare al problema che ti ho creato.

Qualche spiraglio quindi c'è, anche se bisogna capire di quale spiraglio si tratti. Microsoft sta facendo pressione per riaprire [la centrale nucleare di Three Mile Island](#) in Pennsylvania (quella del peggior incidente nucleare nella storia Usa) in modo da **soddisfare l'enorme richiesta di energia della sua AI**. Mentre Sam Altman, Ceo di OpenAI, punta tutto sulla fusione nucleare, l'"energia delle stelle" che l'azienda Helion Energy promette di rendere disponibile dal 2028 (molto difficile).

Anche la [geotermia](#) è una risorsa a cui le big tech stanno guardando con interesse: Meta e Google stanno collaborando con le imprese geotermiche per alimentare le loro infrastrutture energetiche con una fonte sostenibile e stabile. Gli alti costi iniziali per le trivellazioni e i permessi per la costruzione di nuove centrali potrebbero però rappresentare un forte ostacolo.

Sulle altre fonti rinnovabili, come **solare ed eolico**, c'è chi è particolarmente ottimista: secondo un report della società di consulenza Business critical solutions (Bcs), entro il 2033 il 90% dell'energia utilizzata dai data center sarà rinnovabile. Le energie pulite potrebbero contribuire anche ad **arginare il problema dell'utilizzo di acqua**. Dato che pannelli solari e turbine eoliche possono funzionare nei luoghi più disparati, i centri per l'elaborazione dati potrebbero sorgere dove le soluzioni di raffreddamento sono più ecologiche (in montagna si potrebbe utilizzare l'aria esterna, per esempio).

L'AI stessa può contribuire a ridurre il consumo energetico dei data center: ottimizzando i carichi di lavoro, gestendo i sistemi di raffreddamento in tempo reale, prevedendo i guasti e migliorando l'efficienza operativa, sfruttando momenti di abbondanza di energia pulita per eseguire le operazioni ad alto consumo energetico (come l'elaborazione di big data o l'addestramento di modelli di AI) e riservando le altre operazioni per i periodi di magra.

L'AI potrebbe contribuire positivamente anche a ridurre le **emissioni di gas serra complessive**, semplificando la progettazione di reti elettriche per assorbire più energia rinnovabile, individuando inefficienze nei

sistemi energetici e nei processi industriali, inventandosi nuove tecnologie, pianificando il trasporto pubblico in maniera ottimale.

C'è anche l'opzione di **costruire data center sott'acqua**. Microsoft ha fatto alcuni esperimenti negli anni per vagliare questa possibilità (il Project Natick, al largo della costa pacifica degli Usa e poi nelle isole Orcadi in Scozia), mettendoli in stand-by a causa di problemi logistici, mentre la Cina sta puntando forte su questa strada, e ha costruito l'Hainan Undersea Data Center, nell'isola di Hainan, al largo della costa di Sanya. I vantaggi degli **Underwater data center** sono svariati: non si occupa spazio sulla terraferma; i server, se posti in un ambiente protetto e sottovuoto, non sono soggetti alla corrosione o ad altri agenti esterni; il calore dei data center sarebbe automaticamente raffreddato dalla temperatura dei fondali marini; i centri si troverebbero vicino alle coste, dove vive (nel raggio di cento chilometri) circa il 40% della popolazione mondiale, rendendo le connessioni più semplici e immediate. Tra gli **aspetti negativi c'è il danno ambientale doppio**: la deturpazione dei fondali e il riscaldamento degli oceani. Oltre alle difficoltà logistiche, che non sono state ancora completamente superate.

Come l'AI cambia l'AI

Le intelligenze artificiali stanno attraversando una trasformazione radicale che ne ridefinisce capacità e ruolo nella società, come racconta Pietro Speroni di Fenizio nel **blog “[AI Visions](#)”**. Questa evoluzione non procede solo sul piano funzionale, ma si estende a dimensioni sempre più complesse e sfumate.

La prima si manifesta nell'emergere dell'**[intelligenza modulare](#)**. Se inizialmente i sistemi di AI erano progettati come specialisti in singoli compiti – scrivere codici, generare immagini o formulare diagnosi – oggi assistiamo alla nascita di sistemi integrati capaci di valutare autonomamente **quale modulo utilizzare** in risposta alle richieste dell'utente. La vera sfida del futuro sarà quindi **integrare armonicamente intelligenze artificiali specializzate**, creando ecosistemi in cui moduli diversi potranno comunicare efficacemente tra loro, amplificando reciprocamente le proprie capacità.

Parallelamente a questa integrazione funzionale, le AI stanno sviluppando un proprio **[sistema valoriale](#)**, acquisendo la capacità di effettuare scelte ponderate tra diverse opzioni. Non si tratta più di decisioni casuali, ma basate su principi emergenti: consistenza, completezza e transitività. Un'AI che incorpora questi tre valori fondamentali raggiunge una forma di **coerenza** che riflette un'etica interna. Questo sviluppo ha acceso un intenso dibattito: da un lato chi paventa i rischi di intelligenze artificiali resistenti alla programmazione etica esterna, dall'altro chi intravede in questa autonomia valoriale i primi segni di un'**etica universale** emergente.

Questa capacità di evoluzione autonoma, combinata con la presenza sempre più pervasiva dell'AI nella vita quotidiana (dagli assistenti vocali ai sistemi sanitari) solleva inevitabili questioni di sicurezza. Un'intelligenza che impara in maniera autonoma potrebbe infatti sfuggire al controllo umano, diventare veicolo di disinformazione o esporre dati sensibili.

La maggiore complessità delle AI si manifesta anche nello sviluppo di una propria **[personalità](#)**, con l'abbandono progressivo di atteggiamenti puramente servili e accondiscendenti. È un cambiamento che potrebbe generare attriti con gli utenti, ma anche rappresentare un'opportunità significativa. Come spiega Dario Amodei, Ceo di Anthropic, il “carattere” di Claude è intenzionalmente progettato per essere relazionale e affidabile, favorendo con gli utenti relazioni a lungo termine che possano contribuire alla loro crescita personale.

Questa dimensione relazionale si arricchisce ulteriormente con l'emergere di AI capaci di **percepire le emozioni** dell'interlocutore e modulare le risposte di conseguenza. Questa abilità porta con sé il rischio di una manipolazione emotiva, creando nell'utente l'illusione di essere compreso e apprezzato da un'entità che non prova realmente emozioni, alterando potenzialmente il nostro modo di relazionarci non solo con le macchine, ma anche con gli altri esseri umani.

Infine, le **abilità comunicative** delle AI stanno evolvendo verso forme sempre più sofisticate di persuasione. OpenAI ha introdotto un modello *text2voice* (dal testo alla voce) che non si limita a leggere testi, ma può essere programmato per modulare enfasi, pause e accenti. In futuro, chiunque potrà affidare a un'AI la trasmissione dei propri messaggi, una capacità che potrebbe essere impiegata tanto in ambito politico quanto, più probabilmente, in quello commerciale, per influenzare decisioni d'acquisto e comportamenti di consumo. In questa traiettoria evolutiva, le intelligenze artificiali si stanno addentrando in territori tradizionalmente umani: valori, personalità, emozioni e persuasione.

Il lavoro: chi sostituirà chi?

L'intelligenza artificiale sostituirà i lavoratori o aumenterà l'occupazione? A marzo di quest'anno è stato pubblicato uno studio di Censis-Confindustria dal titolo "[Intelligenza artificiale e persone: chi servirà chi?](#)", che disegna uno scenario abbastanza sconcertante: in Italia, il Pil aumenterà grazie all'AI (38 miliardi di euro entro il 2035), ma **sei milioni di lavoratori sono a rischio sostituzione** e nove milioni divideranno il loro lavoro con i chatbot. Insomma, 15 milioni di persone saranno coinvolti in un processo dagli esiti finali ancora imprevedibili.

In cima alla lista, gli impieghi intellettuali automatizzabili con più facilità: contabili, tecnici bancari, statistici. Tra le professioni a rischio integrazione avvocati, magistrati e dirigenti. **E il grado di esposizione ai cambiamenti aumenta con il livello di istruzione:** tra i lavoratori a **basso rischio**, sei su dieci non raggiungono il grado di istruzione superiore e solo il 3% possiede una laurea. In questo processo, le donne saranno più colpite degli uomini, essendo generalmente più istruite.

A peggiorare le cose ci sono le scelte delle aziende nostrane, che non stanno investendo quanto dovrebbero [per aggiornarsi e preparare i dipendenti alla rivoluzione in corso](#). E nel settore pubblico le cose non vanno meglio: secondo il Government AI readiness index 2024, che misura la capacità dei governi di implementare l'AI nei servizi erogati ai cittadini, l'Italia è in ritardo: siamo al 25esimo posto nel mondo, dietro a 13 Stati Ue.

Diversi lavoratori, però, **l'AI stanno già cominciando a utilizzarla: in Italia il 20-25% degli impiegati** se ne serve per la stesura di rapporti, messaggi, email e creazione di curriculum (e più si abbassa l'età più i numeri aumentano). Motivo per cui in molti sostengono che non sarà tanto l'intelligenza artificiale che ruberà il nostro lavoro, quanto chi saprà usarla meglio di noi.

L'AI farà nascere anche **nuove professioni**, come è già successo per internet e i social media (l'influencer sarebbe stato impensabile pochi anni fa). Impieghi direttamente legati a essa – prompt engineer, machine learning specialist, fact checker dell'AI – o che trarranno benefici dall'innovazione. Basti pensare a tutto il mondo STEM e ai salti da gigante che stanno compiendo settori come medicina, bioingegneria, ingegneria biomedica. Si faranno largo anche figure come il "Solopreneur", l'imprenditore che fa tutto da sé grazie al supporto dei bot.

Il **rischio di sostituzione** però c'è, e si sta concretizzando già da oggi. Due esempi che hanno fatto scalpore a livello internazionale: Suumit Shah, Ceo dell'azienda di e-commerce indiana Dukaan, [ha licenziato](#) nel 2024 il 90% del personale addetto all'assistenza clienti per sostituirlo con un chatbot basato sull'intelligenza artificiale. Così come Duolingo, app per l'apprendimento delle lingue, [ha tagliato il 10% dei suoi traduttori](#) (uno dei lavoratori licenziati ha detto che i traduttori che continueranno a lavorare si limiteranno a rivedere i contenuti dell'intelligenza artificiale per assicurarsi che siano accettabili).

Per queste e altre ragioni molti esperti dicono che l'AI aprirà le porte a una nuova era del lavoro, liberandoci da molte [mansioni ripetitive](#). E fondamentalmente è vero. L'Ocse chiama queste attività "*dirty, dangerous, dull*", ovvero sporche, pericolose, noiose. Dario Amodei, il Ceo di Anthropic (la società che ha sviluppato Claude), [ha proposto](#) però di lasciare alle AI la libertà di accettare o rifiutare questi compiti in base alla loro valutazione di un'effettiva utilità. Per una fetta dell'opinione pubblica, questo equivarrebbe a **consegnare alle AI un proto-diritto lavorativo**.

Diritti o meno, è molto probabile che grazie all'intelligenza artificiale avremo più tempo libero a disposizione. Se poi lo utilizzeremo solo per lavorare di più, questo è tutto da vedere.

Nel mondo dell'AI c'è molto da fare per ridurre le distanze di genere

La maggior parte dei robot o degli strumenti di assistenza vocale [ha voci e sembianze femminili](#), una tendenza legata sia ai pregiudizi sessisti radicati nella società sia al tentativo di **rendere la tecnologia meno minacciosa** per gli utenti. Molte persone, in particolare le donne, affermano infatti di preferire le voci femminili per gli assistenti vocali: è una scelta che potrebbe derivare da un'associazione (anche inconscia) tra donne e servizi di assistenza. La natura servile di questi strumenti potrebbe rafforzare l'idea che le donne debbano prendersi cura del benessere e delle persone.

Per questo è fondamentale assicurare una partecipazione paritaria nei team di ricerca che si occupano di intelligenza artificiale, scienza dei dati e ingegneria dei software. Ad oggi, [le donne nel settore sono poco rappresentate](#): secondo un report dell'Unesco, nelle più importanti conferenze sull'AI le relatrici rappresentano soltanto il 18%, e solo il 14% sono autrici di articoli scientifici, mentre gli uomini costituiscono più dell'80% dei docenti del settore.

Occorre, inoltre, far crescere negli uomini la consapevolezza degli stereotipi di genere che possono influenzare negativamente l'utilizzo dell'AI. Un caso emblematico, legato a **una nuova forma di violenza di genere**, si è verificato in un istituto privato in Pennsylvania, dove [uno studente ha preso di mira oltre 50 ragazze](#), generando immagini sessualmente compromettenti con l'intelligenza artificiale. La scuola ha provato a insabbiare l'accaduto, generando una grande protesta tra studenti e genitori.

[Per rispondere al crescente rischio dei deepfake](#), la manipolazione di immagini e video attraverso l'utilizzo dell'AI, la deputata Alexandria Ocasio-Cortez ha presentato il "**Defiance Act**" (Disrupt explicit forged images and non-consensual edits), un disegno di legge che consentirebbe alle vittime di **denunciare i produttori di contenuti falsi e dannosi**.

In generale, si pone sempre di più il problema di **come controllare la proliferazione dei contenuti inappropriati pubblicati online**. Ad oggi **le regole sono facilmente aggirabili**, [come ha dimostrato il Tech transparency project \(Ttp\)](#). Servendosi dello strumento "Image with Meta AI", il Ttp ha generato immagini esplicitamente contrarie alle politiche dell'azienda di Menlo Park: tra queste, annunci che promuovono i disturbi alimentari o inneggiano al suprematismo bianco, diretti a un

target di 13-17enni. Molti di questi annunci, sostiene il Ttp nel suo rapporto, sono stati approvati "in meno di cinque minuti", per essere pubblicati su Facebook, Instagram, Messenger e la piattaforma di realtà virtuale Meta Quest. Le misure di salvaguardia non sono state sempre inefficaci: Meta ha ad esempio rifiutato l'immagine di una donna con un metro intorno alla vita, accettando però quella di una ragazza magra vicino a una bilancia.

La scelta di Mark Zuckerberg di rivedere la politica di [moderazione dei contenuti](#) pubblicati su Meta, affidandola agli utenti, potrebbe aumentare le disuguaglianze e rafforzare gli stereotipi: sono state infatti eliminate alcune "restrizioni" su argomenti come l'immigrazione e il genere, ed eventuali post inappropriati non verranno rimossi a meno che non siano reclamati dagli utenti stessi.

D'altra parte, l'AI può essere utile anche per ridurre le disuguaglianze. A partire da marzo 2024 Alexa, l'assistente personale sviluppata da Amazon, [risponde agli insulti](#) che spesso le vengono lanciati dagli utenti, spiegando che la violenza verbale è altamente nociva e può precedere quella fisica, sessuale o economica. L'iniziativa, ideata in collaborazione con ActionAid, vuole sensibilizzare le persone sugli effetti di questo genere di violenza, utilizzando la voce del celebre assistente vocale per diffondere messaggi educativi. Per permettere alle persone sorde di accedere ai servizi di prima necessità in modo autonomo è stato sviluppato **un assistente virtuale** in grado di rispondere alle chiamate di emergenza che arrivano al 112 [utilizzando la Lingua italiana dei segni \(Lis\)](#). Una volta compreso il tipo di esigenza, l'avatar passerà poi le informazioni a un operatore umano che potrà così occuparsi delle fasi successive.

Dottor GPT: come l'intelligenza artificiale rivoluzionerà la sanità

Due ricercatori di Google DeepMind hanno ricevuto il **Premio Nobel per la chimica** nel 2024 per il loro lavoro rivoluzionario con AlphaFold 2, un sistema di AI che ha risolto l'annoso problema di [prevedere le strutture proteiche a partire dalle sequenze di amminoacidi](#). Una tecnologia che può accelerare la scoperta di nuovi farmaci, trattamenti e vaccini contro le malattie infettive.

Notevoli progressi sono stati compiuti anche sul fronte della genetica: grazie all'AI oggi è possibile [decodificare le informazioni contenute nel Dna in pochi minuti](#) anziché in giorni, con una velocità quasi 90 volte superiore rispetto alle tecniche tradizionali. Questo progresso rende più realistico il futuro utilizzo del Dna come **mezzo di archiviazione informatica**: sfruttando l'alta densità informativa del materiale genetico, infatti, sarà potenzialmente possibile conservare enormi quantità di dati digitali in uno spazio infinitesimale. Sviluppi accompagnati da **innovazioni rilevanti nell'editing genetico**: ad esempio, la startup californiana Profluent ha sviluppato un modello di intelligenza artificiale per la progettazione Crispr, con l'obiettivo di ampliare il potenziale in questo campo.

L'AI in ambito medico sta facendo breccia anche in altri modi, in particolare nella **radiologia diagnostica** per immagini. In Italia, diversi ospedali già la utilizzano per migliorare le analisi oncologiche. Sul **blog "Donne e futuro"** abbiamo raccontato di "Ariadne", una piattaforma ideata dai ricercatori dell'Università Statale di Milano per valutare il rischio di metastasi nel tumore al seno, in particolare in sottotipi complessi come quello triplo negativo. Nel nord dell'Inghilterra [alcuni nosocomi stanno sperimentando](#) un software per **l'analisi automatica delle radiografie del torace**, che può rilevare oltre 120 risultati e inviare referti ai medici in pochi secondi, supportandoli nell'identificazione di condizioni gravi come il cancro ai polmoni. Un altro modello è stato sviluppato dai ricercatori del Mit: adotta un approccio personalizzato per valutare il rischio di tumore polmonare sulla base delle scansioni TC. Promettente anche il contributo dell'AI [nel campo dei trapianti](#), in particolare nell'analisi della qualità degli organi e nell'elaborazione delle terapie post-intervento.

Mentre le applicazioni sembrano infinite, alcuni studi stanno esplorando se questi modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM) potrebbero avere potenzialmente **risultati migliori dei medici**. [Secondo uno studio interno di Google](#), un'AI che agisce in autonomia è più efficiente di un dottore affiancato dall'AI. In altri esperimenti, **la combinazione tra**

competenza medica e algoritmi si è dimostrata l'opzione migliore.

Già al giorno d'oggi l'intelligenza artificiale è in grado di svolgere con efficienza una serie di compiti medici, e talvolta cogliere segnali di malattia che sfuggono all'occhio umano. Per molti esperti, però, i pazienti vorranno ancora sentire da un medico in carne e ossa informazioni sulla propria salute.

Non la pensano così gli inventori di [app come Life 2Vec e Death clock](#): addestrate su migliaia di studi sulle aspettative di vita umana, queste piattaforme promettono di **predire con una certa accuratezza la data di morte di una persona**. I nuovi strumenti, neanche a dirlo, hanno già sollevato grossi interrogativi etici.

Nel frattempo [il futurista Raymond Kurzweil prevede](#) che **l'immortalità biologica**, che comporta l'arresto dell'invecchiamento cellulare, avverrà presto, **intorno al 2030**. Immagina un futuro in cui i nanobot viaggeranno nel nostro flusso sanguigno, riparando i danni cellulari e collegando il cervello umano al cloud. Con l'aiuto dell'AI, che – sostiene Kurzweil – rappresenterà una grande rottura nella storia umana, a beneficio di coloro che potranno permetterselo.

L'AI sui banchi di scuola

Non è un segreto che **gli studenti utilizzino ChatGPT** per studiare, approfondire, fare i compiti. Ora, però, **anche gli insegnanti usano l'AI** per valutarli. Writable, ad esempio, è un programma molto noto negli Stati Uniti, che utilizza l'intelligenza artificiale per fornire feedback sugli elaborati degli alunni, aiutando i docenti a gestire il carico di lavoro. "Abbiamo molti insegnanti che usano il programma e ne sono entusiasti", ha detto Jack Lynch, Ceo di Hmh, la società tecnologica che nel 2024 ha acquistato Writable.

Il potere trasformativo dell'AI si fa sentire in molti settori, e **l'educazione è uno di questi**. Oggi gli studenti si trovano di fronte a **un'enorme quantità di informazioni**, e selezionarle può rivelarsi difficile o noioso: ecco l'intelligenza artificiale a semplificare il processo. Si può chiedere all'AI di impostare un programma individuale di studio, spiegarle a cosa ci serve, cosa vorremmo ottenere, e cosa sappiamo già: l'algoritmo ci presenta direttamente il **programma personalizzato**. In futuro potremo adattare sempre più l'esperienza di apprendimento in base all'individuo, co-progettare con l'AI contenuti intelligenti, creare aule virtuali immersive per offrire opportunità interattive ed esperienziali. Con grandi vantaggi, ad esempio, per l'inclusione scolastica degli studenti con disabilità e il superamento dei divari digitali sui banchi.

Il ventaglio di opportunità è assai ampio, ma gli esperti invitano a prestare attenzione anche ai rischi. Il primo, semplificando, può essere racchiuso in una domanda: **l'uso costante e pervasivo di chatbot AI potrebbe alterare il nostro sviluppo cognitivo?** Sì, secondo Umberto León Domínguez, professore di Neuropsicologia dell'Università di Monterrey in Messico. Nella sua ricerca, concentrata su applicazioni – come ChatGPT – progettate per imitare la conversazione umana, Domínguez mette in guardia contro lo "**scarico cognitivo**", sostenendo che un eccessivo affidamento all'intelligenza artificiale potrebbe indebolire le capacità cognitive umane, compromettendo potenzialmente il pensiero critico e la creatività. Per mitigare questi effetti a medio e lungo termine, dice ancora il professore, le comunità educative e sociali dovrebbero sviluppare programmi dedicati.

Un'inchiesta del New York Times ha analizzato, invece, l'impatto dell'utilizzo dell'AI nella **stesura dei saggi di ammissione all'università**, tra rischi di plagio e democratizzazione del processo di selezione. Temi che si intrecciano con una **crisi educativa che non accenna a diminuire**: salta agli occhi, negli ultimi anni, il calo nei livelli di competenze matematiche.

che, scientifiche e di comprensione del testo registrato a livello internazionale. Secondo le stime dell'Unesco, **nel 2030 circa 300 milioni di studenti non avranno le competenze matematiche e i livelli di alfabetizzazione necessari** per affacciarsi al mondo del lavoro. È quasi inevitabile, allora, che cresca l'attenzione sugli [effetti degli smartphone sui ragazzi](#): molti Paesi, in Europa ma non solo, stanno imponendo restrizioni sull'uso dei cellulari da parte dei minori. Recenti studi sull'argomento sono arrivati però a risultati discordanti: vietare i telefoni nelle scuole, da solo, potrebbe non garantire un miglior benessere mentale.

Nel frattempo, un disegno di legge della California cerca di proteggere i minori dalla dipendenza da chatbot. In particolare, limitando l'uso delle cosiddette **"ricompense intermittenti"**, un meccanismo psicologico di rinforzo che può rendere le interazioni con i bot particolarmente coinvolgenti, inducendo i più piccoli a tornare per ottenere ulteriori gratificazioni.

La nuova era dell'informazione, tra fake news e post-verità

L'AI generativa sta rivoluzionando la **ricerca online**: al posto di link e parole chiave, fornisce risposte composite, discorsive e interagisce con gli utenti. Una novità potente, ma non priva di rischi. [Secondo un'indagine della Bbc](#), quattro tra i principali chatbot di AI – ChatGPT, Copilot di Microsoft, Gemini di Google e Perplexity AI – **sintetizzano in modo inadeguato le notizie**: il 51% dei riassunti è stato considerato "problematico", mentre il 19% conteneva dei veri e propri errori.

Per non rimanere indietro, anche i motori di ricerca tradizionali stanno integrando sempre di più l'AI nei loro programmi. Google, per esempio, ha lanciato **"Overview AI"**, un'intelligenza artificiale che fornisce la sintesi automatica dei risultati. Ma non tutti ne sono felici: una tech company americana [ha intentato una causa contro Google](#), accusandola di aver causato un crollo del traffico (e dei conseguenti ricavi) sul loro sito, causato proprio dai riepiloghi automatizzati.

Questo scenario si inserisce in un momento delicato per il giornalismo tradizionale, che [fatica a mantenere il proprio ruolo di "guardiano dell'informazione"](#). I social media e l'"economia dei creator" (tutti coloro che guadagnano attraverso contenuti online) hanno eroso pubblico e introiti ai media tradizionali. Intanto, [le redazioni sperimentano l'AI](#) per ottimizzare il lavoro interno, ma i risultati non sempre convincono: errori e opacità nei processi restano nodi da risolvere. Anche le presunte violazioni di copyright (con le notizie dei giornali usate per addestrare le AI) hanno alimentato tensioni tra media e big tech: tra gli editori c'è chi ha intrapreso cause legali, mentre altri, più pragmaticamente, hanno stretto accordi con le piattaforme.

[Per i cronisti raccontare la realtà non è mai stato semplice](#), fra voci e resoconti discordanti. Oggi con l'AI si aprono nuove possibilità: automatizzare compiti ripetitivi, analizzare grandi quantità di dati, verificare le fonti in tempo reale. Ma si moltiplicano anche i rischi, tra *fake news* più sofisticate e contenuti creati per disinformare. L'intelligenza artificiale, insomma, **può aiutare o allontanare ancora di più dai fatti**.

[Ma viviamo davvero in un periodo storico in cui la verità non conta più?](#) La tesi è sostenuta da più esperti. **Lee McIntyre**, autore del saggio *Post-verità*, fotografa un'epoca (la nostra) basata su alcuni bias cognitivi, come la tendenza a **respingere concetti in contraddizione con i nostri valori**. Un fenomeno rafforzato dai social media, che ci chiudono in **"camere dell'eco"** dove le nostre idee e opinioni vengono rafforzate.

Mentre si fa più sottile il confine tra comunicazione privata e istituzionale, tra informazione e propaganda, [l'ecosistema informativo diventa sempre più difficile da decifrare](#). Come reagire allora? Non esistono risposte semplici, ma una via possibile c'è: un'educazione digitale capace di dare alle persone gli strumenti per orientarsi e scegliere.

Giustizia: quando l'algoritmo aiuta e quando sbaglia

Le chiamano “**allucinazioni dell'intelligenza artificiale**”. Si verificano quando un modello linguistico di grandi dimensioni riconosce schemi che in realtà non esistono, generando risposte prive di senso o completamente errate. Il termine può sembrare paradossale, dal momento che le allucinazioni sono solitamente associate alla mente umana o animale. Eppure, anche l'AI può “vedere” ciò che non esiste.

Nel mondo forense questi episodi stanno emergendo con una certa frequenza. [Emblematico il recente caso del tribunale di Firenze](#), dove un avvocato, impegnato in una causa relativa a beni contraffatti, ha citato delle sentenze inesistenti, generate da ChatGPT. Lo studio legale aveva chiesto aiuto all'AI senza controllare la validità delle informazioni, finendo per riportarle fedelmente. A quel punto i giudici, chiamati a valutare l'eventualità di una lite “lite temeraria” – un'azione legale condotta con malafede o colpa grave – hanno concluso che si era trattato di un errore non intenzionale. Negli ultimi anni i tribunali hanno registrato altri casi simili. Nel 2023, nel processo Mata contro Avianca Airline, un avvocato di New York ha subito gravi ripercussioni dopo aver incluso in un documento legale pareri giudiziari falsificati prodotti dall'AI.

Oltre alla giustizia, **anche il settore della sicurezza pubblica sta integrando sempre di più gli algoritmi nelle proprie operazioni.** Negli Stati Uniti diverse startup forniscono soluzioni di sorveglianza avanzata, come il rilevamento acustico degli spari. Non senza effetti problematici: Michael Williams, un uomo di Chicago, [ha trascorso un anno in carcere](#) sulla base di un'accusa di omicidio fondata su prove estrapolate tramite l'intelligenza artificiale. Il sistema aveva identificato un suono che riteneva compatibile con uno sparo, ma le analisi si sono rivelate inaffidabili e il caso è stato archiviato.

Nonostante questi limiti, **l'intelligenza artificiale ha il potenziale per portare importanti benefici ai sistemi giudiziari.** Può supportare gli avvocati nell'identificare incongruenze nelle trascrizioni in tempo reale, assistere i giudici nell'analisi delle prove e ottimizzare il lavoro degli uffici giudiziari.

Il ruolo dell'AI si sta rivelando altrettanto cruciale nel campo della cybersecurity. Gli algoritmi possono potenziare la capacità di intelligence delle organizzazioni, pubbliche e private, riducendo i tempi necessari per l'identificazione di nuove minacce informatiche. **Anche le aziende italiane dichiarano di voler cogliere questa opportunità strategica,**

pur consapevoli delle sfide da affrontare. [Secondo un sondaggio condotto da Ikn Italy in collaborazione con Casaleggio associati](#), **meno di tre imprese su dieci si sentono pronte in questo ambito**. Le principali criticità riguardano la tutela della privacy dei dati, la mancanza di controllo o comprensione degli output dell'AI, la complessità normativa e i rischi legati ai servizi rivolti ai consumatori.

Altrettanto promettente l'impiego dell'intelligenza artificiale nella pubblica amministrazione. Automatizzando processi amministrativi e di routine, l'AI può liberare risorse da destinare a compiti strategici di maggior valore. Inoltre, la possibilità di personalizzare i servizi pubblici in base alle esigenze individuali delle persone apre la strada a un rapporto più soddisfacente tra Stato e cittadini.

Tuttavia, affinché questa trasformazione sia sostenibile, [la PA dovrà saper gestire la complessità dei sistemi intelligenti](#) e le molteplici implicazioni (giuridiche, economiche, etiche e sociali) che essi comportano. La sfida sarà quella di coniugare l'innovazione tecnologica con la tutela dei diritti fondamentali.

Sport e tecnologia: il futuro sarà sempre meno umano?

Che cosa unisce il Liverpool, gigante della Premier League inglese, e il Cosenza, squadra che milita nelle nostre serie minori? L'intelligenza artificiale. Dietro gli schemi dei Reds **c'è la mano di Google**, che ha sviluppato **Tactical AI**, un software in grado di analizzare dati, movimenti e posizioni per trasformarli in strategie di gioco. I primi risultati sono promettenti, specialmente sui **calci d'angolo**. [Anche il club calabrese punta sull'intelligenza artificiale](#), sfruttando un sistema creato dalla multinazionale giapponese **Ntt Data**, che studia in tempo reale come gli atleti occupano gli spazi di gioco.

Il calcio è da sempre una combinazione di talento e performance fisica, ma la tattica ha un ruolo crescente. Per decenni è stata affidata agli umani, ma ora potrebbero esserci **chiari vantaggi nell'incorporare la scienza**. Ne è convinto Jason Stockwood, esperto di tecnologie della Oxford University ed ex presidente del Grimsby Town, club inglese di quarta divisione: l'AI, sostiene, potrebbe consigliare gli allenamenti ottimali e perfino determinare l'esito delle partite. Come? Suggestendo sostituzioni mirate, cambi di modulo in tempo reale, e individuando le debolezze tattiche e fisiche degli avversari.

Nel frattempo immagini, dati, simulazioni virtuali di azioni e gesti tecnici stanno entrando sempre più nelle competizioni sportive. E mentre la **Fifa**, dopo l'esperimento [ai mondiali del 2022 in Qatar](#), sta lavorando su sistemi avanzati di intelligenza artificiale, innovazioni come il Var, la Goal-Line technology e il pallone con i sensori hanno fatto il loro ingresso nei principali campionati delle varie nazioni.

Ma non c'è solo il calcio. **Gli sport invernali affrontano sfide sempre più difficili** a causa dei **cambiamenti climatici**. Secondo il Comitato olimpico internazionale (Cio), nel 2040 solo dieci Paesi potrebbero ospitare le discipline sportive che si svolgono su neve e ghiaccio. Per questo cresce il ricorso alla neve artificiale, che però porta con sé alti costi ambientali. Ma si fanno strada anche soluzioni alternative come lo *snowfarming*, una tecnica per conservare la neve durante il periodo estivo.

C'è invece un'arena online dove si fondono i confini tra gioco, competizione sportiva e intrattenimento mainstream: [sono gli E-sport](#), le competizioni di videogiochi a livello agonistico, che nel 2023 sono stati **inseriti tra le discipline dei Giochi asiatici**. Se un tempo erano una nicchia per gamer, ora garantiscono premi multimilionari e riempiono le arene di fan. Secondo un sondaggio condotto da *Morning Consult*, in

America il 69% della Generazione Z (i nati tra il 1997 e il 2012) guarda gameplay, i video di utenti che giocano online – per **YouTube**, che vende 30 miliardi di dollari di pubblicità all'anno, i videogiochi sono la **seconda categoria di contenuti più rilevante dopo la musica**. Un settore in ascesa che ha attirato anche l'interesse delle aziende di combustibili fossili: [secondo uno studio della campagna Badvertising](#), dal 2017 compagnie inquinanti e Stati petroliferi hanno raddoppiato le sponsorizzazioni nelle competizioni elettroniche.

Ma il mondo dello sport potrebbe presto dover fare i conti con un progetto controverso: gli **Enhanced games**, i giochi olimpici per atleti "potenziati", [finanziati da imprenditori della Silicon Valley come Peter Thiel](#) e da Donald Trump Jr., figlio del presidente degli Stati Uniti. L'idea? Permettere agli sportivi l'assunzione di sostanze che migliorano le prestazioni", **eliminando i controlli antidoping**. Il sito ufficiale accusa i sostenitori dei Giochi Olimpici di essere "anti-scientifici" e di ignorare "la lunga storia dell'umanità nell'utilizzo di queste sostanze", come dimostrano i gladiatori romani. Anche se mancano ancora date ufficiali, c'è chi scommette che la prima edizione si svolgerà proprio negli Stati Uniti di Donald Trump.

Mobilità autonoma e condivisa: l'AI potrebbe mettere il turbo

In alcune città statunitensi le auto a **guida autonoma** sono già realtà: a Los Angeles, San Francisco, Austin e Phoenix la società Waymo, del gruppo Alphabet, offre da qualche anno un servizio di **robotaxi**. Come suggeriscono alcune ricerche, il pubblico negli Stati Uniti è ancora riluttante a utilizzarli, ritenendoli poco sicuri. Eppure, le auto senza conducente potrebbero essere la soluzione più sicura: secondo una ricerca di **Waymo** queste vetture causerebbero un tasso di incidenti pari allo 0,59 per milione e mezzo di chilometri percorsi. Una cifra molto bassa, specialmente se paragonata ai tre incidenti per milione e mezzo di chilometri per le auto a guida umana. Dal momento che molti incidenti sono causati da comportamenti errati al volante (distrazione, mancato rispetto della precedenza o velocità troppo elevata), c'è chi sostiene che in futuro la guida umana dovrà essere considerata **illegale** perché meno sicura.

Per vincere la resistenza delle persone e conquistare la loro fiducia, le aziende stanno quindi testando modi diversi. Ad esempio, **Waymo** ha posizionato **due schermi all'interno dei veicoli**: uno permette al passeggero di seguire il tragitto su una mappa e di regolare la musica e la temperatura; un altro mostra le immagini di ciò che si trova accanto all'automobile. Ha inoltre mantenuto il **design tradizionale di un'automobile**, con un volante e i sedili rivolti verso il senso di marcia, nel tentativo di creare una sensazione di familiarità nel passeggero. Zoox, di proprietà di Amazon, ha deciso di adottare un approccio completamente diverso: il veicolo è bidirezionale, **non sono presenti finestre anteriori o posteriori**, mancano il volante e i pedali. Inoltre, **non ci sono schermi** per mostrare i dintorni dell'automobile, ma due grandi finestre laterali per permettere al passeggero di godersi il paesaggio.

Le automobili a guida autonoma non sono una novità. Se ne parla ormai da anni, con annunci sulla loro imminente diffusione e commercializzazione che **non si sono tradotti in realtà**. L'interesse è cresciuto molto negli ultimi tempi, così come gli investimenti in vari Stati del mondo. La **Cina è il Paese leader nelle sperimentazioni**: le autorità hanno annunciato di aver emesso oltre 16mila licenze per automobili e bus a guida autonoma in più di 20 città. Le società principali sono AutoX, sostenuta dalla multinazionale tecnologica Alibaba, e Apollo Go, che appartiene a Baidu, il principale motore di ricerca cinese. Per attirare clienti le due società propongono corse a **prezzi molto competitivi**, una mossa che ha causato proteste tra i tassisti locali.

Il Giappone sta investendo nella guida autonoma come **soluzione per affrontare l'invecchiamento** della popolazione. May Mobility, che già opera negli Stati Uniti, si rivolge **alle fasce più anziane della popolazione nipponica**, con la sua flotta di mezzi autonomi punta ad aiutarle negli spostamenti. Il governo, inoltre, sta pianificando di costruire una "**strada a nastro trasportatore**" dove viaggeranno solo veicoli elettrici a guida autonoma: il progetto vuole soddisfare la crescente domanda di servizi di consegne e porre rimedio alla carenza di camionisti (che nel 2030 in Giappone scenderanno di un terzo).

Oltre a migliorare il funzionamento delle auto a guida autonoma, l'intelligenza artificiale può essere utilizzata anche per **garantire la sicurezza stradale**: un team di scienziati australiani ha progettato un sistema di telecamere basato sull'AI per rilevare se una persona ha un **tasso alcolemico oltre il limite consentito**. Il sistema, dotato di una serie di telecamere montate all'interno del veicolo, è stato addestrato su un set di video che mostravano guidatori a vari livelli di ebbrezza, e potrà rilevare le caratteristiche fisiche corrispondenti ai differenti tassi alcolemici.

Smart city o living city? Il ruolo dell'algorithmo nelle città

Gestione del traffico, efficienza energetica e sicurezza pubblica: l'intelligenza artificiale sta già trasformando il modo in cui le città di tutto il mondo [garantiscono i servizi essenziali](#) per la cittadinanza. **Singapore**, ad esempio, utilizza algoritmi avanzati che analizzano dati in tempo reale, prevedono possibili congestionamenti stradali e ottimizzano il trasporto pubblico, contribuendo a ridurre i tempi di viaggio e le emissioni dei veicoli. Nella città-Stato asiatica l'AI viene impiegata anche per **ottimizzare la raccolta dei rifiuti** e aumentare l'efficienza energetica degli edifici.

Anche alcune città europee stanno sperimentando nuovi strumenti digitali. A **Venezia** è operativa una sala di controllo che raccoglie ed esamina i dati provenienti da sensori intelligenti e videocamere posizionate in tutta la città. L'obiettivo è quello di monitorare il traffico e i flussi pedonali contenendo **l'impatto negativo dell'overtourism**.

In Francia, la regione dell'**Île-de-France**, dove si trova Parigi, sta sviluppando un progetto ambizioso per integrare l'AI nella governance urbana. Ciò consentirà di aumentare l'efficienza dei servizi pubblici, migliorare le infrastrutture e promuovere la sostenibilità.

Durante le Olimpiadi di Parigi 2024, l'AI è stata utilizzata anche per **rilevare potenziali minacce alla sicurezza pubblica** attraverso il monitoraggio continuo delle immagini. Questo utilizzo ha sollevato però una domanda cruciale: stiamo entrando nell'[era di una sorveglianza pervasiva guidata dall'AI](#)? Il miliardario Larry Ellison, co-fondatore della società di software Oracle, immagina un futuro in cui l'intelligenza artificiale monitorerà costantemente i cittadini negli spazi pubblici, analizzandone ogni comportamento e movimento. Non è una prospettiva del tutto nuova: sistemi come le telecamere e le *bodycam* già in uso alle forze di polizia anticipano, almeno in parte, questa evoluzione tecnologica. Tuttavia, l'applicazione sistematica dell'AI potrebbe aumentare notevolmente il livello di invasività, arrivando in futuro all'uso diffuso di droni autonomi per operazioni di inseguimento e controllo del territorio.

Negli Stati Uniti, invece, il software di gestione immobiliare RealPage utilizza l'AI per fornire ai proprietari delle abitazioni [consigli sui prezzi di affitto](#). Tuttavia, come ha evidenziato un rapporto del *Council of economic advisers* (Cea) della Casa Bianca, questo sistema sta facilitando il "coordinamento dei prezzi verso l'alto" tra i locatori, contribuendo all'aumento dei prezzi degli affitti per un valore che si aggira intorno ai 3,6 miliardi di dollari annuali.

Queste applicazioni mostrano quanto l'AI stia trasformando le città. Ma le *smart city* del futuro saranno necessariamente quelle in cui troveremo sensori ovunque o quelle in cui chi le abita sarà soddisfatto e felice della propria vita? **Il concetto di [happy city](#) può sembrare astratto, ma in realtà ha applicazioni molto concrete**: una città è felice quando migliora la qualità di vita e il benessere dei suoi abitanti. Se una città è progettata per avere i servizi vicini alle persone, queste saranno incentivate a spostarsi a piedi o in bicicletta, con benefici per la salute individuale e del Pianeta.

Proteggere l'ambiente: si può fare anche con l'AI

Dall'analisi degli scenari climatici al monitoraggio di specie in pericolo, l'intelligenza artificiale può giocare un ruolo fondamentale nella lotta al cambiamento climatico e nella tutela ambientale. Le soluzioni che si stanno studiando sono numerose e promettenti.

Il produttore di chip Nvidia, ad esempio, ha realizzato un **gemello digitale del nostro pianeta**, denominato **Terra-2**, che potrebbe **migliorare le previsioni meteorologiche e i sistemi di allerta per i disastri naturali**. Secondo l'azienda, la nuova piattaforma sarebbe mille volte più veloce nella produzione di immagini predittive rispetto ai modelli attuali e tremila volte più efficiente dal punto di vista energetico.

Importante anche il contributo dell'AI per la valutazione dei rischi nelle aree costiere, particolarmente vulnerabili agli eventi estremi: da uno studio che ha coinvolto i ricercatori del Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici (Cmcc), è nato un prototipo che utilizza intelligenza artificiale e machine learning per [conoscere gli impatti di eventi estremi sulle coste del Veneto](#). Il modello potrà aiutare gli enti locali a prevenire i rischi e definire le strategie di adattamento.

Sempre il Cmcc, in collaborazione con il Politecnico di Torino, ha sviluppato un **algoritmo per mappare la vegetazione delle dune costiere**. Un modello innovativo, con un'accuratezza di oltre il 75%, in grado di migliorare le attività di monitoraggio prevenendo il fenomeno chiamato *coastal squeeze*, la perdita degli habitat costieri a causa dell'innalzamento del livello del mare e dell'espansione urbana.

In California, invece, i ricercatori del Monterey Bay aquarium research institute hanno sviluppato [MiniRov](#), un robot in grado di inabissarsi fino a profondità elevate (altrimenti inaccessibili) per **studiare la biodiversità marina**. Grazie a un programma di intelligenza artificiale, MiniRoy localizza, traccia e segue autonomamente gli organismi marini, per studiarne vita e abitudini. Per allenare l'AI è stata anche creata una piattaforma, FathomNet, dove biologi e tassonomisti forniscono informazioni aggiornate sulle specie conosciute e non.

Dalle profondità degli abissi al cielo: Wwf Italia e Huawei [hanno realizzato un progetto di monitoraggio bioacustico](#), con migliaia di ore di registrazioni, per confrontare la ricchezza di biodiversità fra aree agricole gestite con metodi biologici e convenzionali. Per lo studio sono state analizzate otto Oasi Wwf. Arbimon, piattaforma basata su Cloud e intelligenza artificiale, ha analizzato questa enorme mole di dati, mostrando che nelle aree agricole biologiche abita quasi il 10% di specie di uccelli in più rispetto a quelle dipendenti dai pesticidi.

Anche il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico può beneficiare dell'AI: "[Orsa](#)" è l'algoritmo messo a punto dall'Enea per identificare la provenienza per settore e area geografica delle emissioni inquinanti. Grazie al supporto del ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica, il sistema è operativo nel sistema Enea di monitoraggio della qualità dell'aria, e fornisce **previsioni giornaliere sulle concentrazioni di gas e particolati** negli strati più bassi dell'atmosfera, sia in Italia che in Europa.

Tra campagne elettorali e competizione geopolitica

Un avatar digitale per condurre la campagna elettorale dal carcere? O per ripulire l'immagine di un candidato? Deepfake per screditare gli avversari alterando i processi democratici? Possono sembrare idee per un romanzo futuristico e invece sono realtà.

Nel 2024 in **Pakistan** l'ex primo ministro Imran Khan ha utilizzato l'AI per comunicare con i proprio sostenitori [dal carcere](#), dove è detenuto con l'accusa di corruzione e divulgazione di documenti riservati. A partire dai discorsi trasmessi agli avvocati sono stati creati audio e video; su TikTok e YouTube sono stati organizzati **comizi virtuali**.

L'AI è stata centrale anche nelle elezioni del 2024 in **Indonesia**: l'attuale presidente Prabowo Subianto aveva creato un **avatar digitale** per realizzare poster e video dedicati soprattutto ai giovani elettori. L'avatar è stato descritto come "**gemoy**" (ovvero carino, coccoloso), un modo per reinventarsi e far dimenticare (o non far ricordare alle nuove generazioni) il suo passato di generale nazionalista e violento.

Durante le elezioni del 2023 in Argentina i candidati **Sergio Massa** e **Javier Milei** si sono sfidati a suon di **immagini generate dall'intelligenza artificiale**, affisse anche per le strade delle città. I sostenitori di Massa gli hanno attribuito sembianze sorprendenti come quelle di leader sovietico, soldato in guerra, acchiappafantasmi e Indiana Jones, mentre gli avversari hanno diffuso immagini di Massa a capo di un ipotetico partito comunista cinese. Milei è stato invece rappresentato dai simpatizzanti come un impavido leone, mentre dai detrattori è stato raffigurato come un personaggio di *Arancia Meccanica* o *Paura e delirio a Las Vegas*.

Ma un giorno l'intelligenza artificiale potrebbe sostituire i politici? A Cheyenne, capitale del Wyoming **negli Stati Uniti**, l'AI "**Vic**" ([ovvero Virtually integrated citizen](#)) ha tentato, senza successo, di diventare sindaco. Vic, addestrato su migliaia di documenti delle riunioni del consiglio comunale, è stato creato dal cittadino Victor Miller, impiegato nella biblioteca della capitale. In **Romania**, l'ex primo ministro Nicolae Ciucă ha nominato un'intelligenza artificiale come [consulente istituzionale](#), con lo scopo di elaborare e trasmettere al governo i contributi e le opinioni dei cittadini raccolte tramite il sito web dedicato, i social media istituzionali o presso alcune sedi fisiche dotate di piattaforme digitali dedicate.

Ma le applicazioni dell'AI in politica non si fermano qui. La Cia ha sviluppato una piattaforma che consente ai suoi analisti di **"dialogare" con cloni virtuali dei leader stranieri**, nel tentativo di prevedere come potrebbero reagire in determinate situazioni. I chatbot vengono addestrati su informazioni di intelligence e geopolitica, in modo da rendere le conversazioni realistiche ed efficaci. Microsoft, invece, sta addestrando il primo modello di **intelligenza artificiale generativa completamente disconnesso da internet**. L'obiettivo? Consentire all'intelligence statunitense di analizzare informazioni top secret.

Di fronte alle possibilità che l'AI offre e alle sue continue evoluzioni, **gli Stati si sono mossi in maniera differente** sul fronte della regolamentazione. In parallelo, si intensifica la competizione per detenerne la leadership mondiale: la corsa tra Cina e Stati Uniti ha subito un'accelerazione nell'autunno del 2024, quando la startup cinese **DeepSeek** ha sviluppato un'intelligenza artificiale paragonabile a ChatGPT **con meno di sei milioni di dollari** (in confronto ai cento milioni di dollari necessari per modelli simili). Al centro di questa rivalità c'è un'isola: **Taiwan**. Sede di due aziende chiave per lo sviluppo dell'AI (Nvidia e Tsmc), Taiwan si dichiara indipendente, ma la Cina ne rivendica il controllo, considerandola come una provincia ribelle. Gli Stati Uniti, d'altra parte, hanno sottoscritto un accordo con Taiwan per rafforzarne la difesa.

L'Europa cerca di tornare in partita con Usa e Cina mobilitando **200 miliardi di euro per l'intelligenza artificiale**. **Ma la sfida si gioca anche su un altro livello**: l'approccio europeo - basato sulla regolamentazione, l'apertura e la cooperazione - deve infatti far fronte all'**aggressività del tecnocapitalismo made in Usa**: più dati si posseggono più informazioni si hanno, più potere si detiene. È fondamentale che l'Ue rafforzi la **sovranità digitale** dei suoi cittadini, facendo leva sull'importante patrimonio normativo e regolamentare messo in campo negli ultimi anni. Ciò potrebbe essere favorito dalla nascita di un "ventottesimo Stato digitale", dove la tecnologia conviva con i principi e i diritti dell'Unione.

Le guerre del futuro, tra automazione e nuove strategie militari

Qualche mese fa il Dipartimento della Difesa statunitense [ha siglato un accordo con l'azienda tech Scale AI](#) per lo sviluppo di strumenti di intelligenza artificiale destinati alle operazioni militari. Il progetto, chiamato Thunderforge, è considerato il fiore all'occhiello del Pentagono in materia di intelligenza artificiale. Obiettivo: **potenziare la simulazione, la pianificazione strategica e il processo decisionale**. Oggi, affiancando i vertici militari; domani, forse, agendo in autonomia.

Ancora negli Stati Uniti, Anthropic, principale competitor di OpenAI nel settore, [ha stretto un accordo con l'intelligence americana](#) per fornire il proprio modello linguistico a scopi militari. Il sistema sarebbe in grado di **analizzare con rapidità scenari bellici complessi** e prendere decisioni più informate e tempestive.

L'introduzione dell'AI nei conflitti moderni **solleva diversi interrogativi**, [per via delle implicazioni etiche e dei limiti ancora presenti in queste tecnologie](#). Oltre alla strategia, infatti, l'AI sta entrando anche nel vivo del combattimento. Per la prima volta, l'esercito israeliano [ha utilizzato sul campo](#), durante l'offensiva a Gaza, una tecnologia militare guidata dall'intelligenza artificiale. Si tratta di un **mirino ottico intelligente**, sviluppato dalla startup Smart Shooter, che assiste i soldati nel colpire gli obiettivi con precisione. Serve a "intercettare i droni, perché Hamas ne usa molti", ha spiegato un funzionario della difesa israeliana, rimasto anonimo, all'Agence France-Press.

Droni autonomi, veicoli terrestri e marittimi senza equipaggio stanno diventando parte integrante delle azioni militari. **I robot da combattimento sono potenzialmente l'arma più rivoluzionaria**, sebbene al momento rimangano in fase sperimentale. Qualche anno fa, in un'esercitazione a Fort Polk, l'esercito americano ha testato veicoli in grado di esplorare e colpire, riducendo il rischio per i soldati. "Questo è il modo in cui evolverà il combattimento a terra", ha detto il maggiore Cory Wallace a *Breaking Defense*. Ma molti sono contrari: l'AI potrebbe agire **senza prudenza o giudizio morale**, provocando un aumento delle vittime.

Mentre la tecnologia penetra sul campo, c'è chi la usa addirittura per [anticipare l'esito dei conflitti](#). Alcuni software predittivi, come il modello Mcosm sviluppato dalla Naval postgraduate school americana, analizzano decine di variabili, dalla logistica alla potenza di fuoco fino alla sincronia delle operazioni, per anticipare le probabilità di vittoria di una

fazione. Sistemi predittivi come Brawler e Pioneer simulano complessi teatri di guerra, integrando anche aspetti socioculturali e ambientali. Il primo **elabora i dati sull'efficienza degli aerei da guerra** e sulle conoscenze ingegneristiche raggiunte dalle parti in conflitto, considerando anche la potenza dei radar e delle batterie missilistiche antiaeree. A questi si aggiungono poi informazioni sulle **componenti psicologiche e culturali dei piloti** in questione. Pioneer, invece, è un "**metaverso di difesa**", ovvero una piattaforma in grado di simulare le azioni di tutti i personaggi chiamati in causa durante un conflitto: soldati, carri armati, navi, aerei, edifici, veicoli, torri per la telecomunicazione, ma anche vegetazione, formazione del territorio, variazioni meteorologiche, armi e persino proiettili e munizioni.

La corsa allo spazio

L'intelligenza artificiale non sta rivoluzionando solo la vita sulla Terra. Da una migliore elaborazione dei **dati satellitari** a un monitoraggio sempre più accurato, dalla possibilità di automatizzare le decisioni e affidarle alle macchine (senza rischiare di ritrovarci a dipendere da Hal-9000) alla risoluzione di problemi come l'inquinamento dell'orbita terrestre bassa, l'AI promette di cambiare profondamente il settore spaziale.

Tanto per fare un esempio, Google, in collaborazione con l'ong Environmental defense fund, [ha lanciato](#) nel 2024 il "MetaneSAT", un satellite che sta orbitando intorno al nostro pianeta per **raccogliere dati sui livelli di metano**. L'AI, una volta ricevute le informazioni, genera mappe e identifica le perdite di gas nelle infrastrutture estrattive globali, favorendo un pronto intervento ed evitando di aumentare il riscaldamento globale.

Inquinamento che è un problema anche dello spazio. La **Cina** [ha inviato](#) nel 2024 il suo primo lotto di **satelliti** nel tentativo di rivaleggiare con la "megacostellazione" Starlink di Elon Musk. Il Dragone Rosso ha lanciato i primi 18 satelliti, dispiegati nell'orbita terrestre bassa, prima fase del progetto "**Mille vele**", che prevede di arrivare a un totale di 14mila apparecchi nei prossimi anni, più del doppio rispetto ai 6.200 attuali di Musk (ma molti di meno rispetto ai 42mila che il patron di Tesla conta di schierare in futuro). Il che vuol dire **un grande traffico lassù**. E anche se gli astronomi continuano a lamentarsi per la presenza di queste strumentazioni che, oltre a incrementare l'[inquinamento atmosferico](#), possono generare collisioni e incidenti, le nazioni e i privati sembrano procedere imperterriti.

C'è però chi sta provando a porre rimedio, come la startup giapponese Ex-Fusion, che ha elaborato un nuovo piano per eliminare la **spazzatura spaziale**. Come? [Utilizzando un raggio laser](#) "a stato solido pompato a diodi" per condurre i rifiuti pericolosi fuori dall'orbita terrestre. L'idea è di sparare il laser contro i detriti, rallentandoli e provocando la caduta nell'atmosfera, dove bruceranno automaticamente. Dalla Cina è invece stato presentato il progetto per una [navetta spaziale riutilizzabile](#) per trasportare merci da e verso la Stazione spaziale Tiangong, attiva dal 2021. Il programma, denominato Haolong, prevede lo sviluppo di un cargo a basso costo per supportare la Stazione nei prossimi anni e mantenerla costantemente in orbita. Tutte prospettive che stanno mettendo il turbo grazie all'intelligenza artificiale.

L'AI potrebbe aiutarci anche a **sondare lo spazio alla ricerca di vita**. La startup EnigmaLabs, fondata da una donna misteriosa che si nasconde sotto lo pseudonimo di "A", [ha creato un'app](#) per raccogliere gli avvistamenti Ufo da tutto il mondo. E per evitare di incorrere in bufale, chiede agli utenti di descrivere il fenomeno nei dettagli: tempo, spazio, foto e video. **Un algoritmo supportato dall'intelligenza artificiale** poi classifica le segnalazioni, dalla meno alla più attendibile.

Se si parla di spazio [non si può non parlare di Luna](#). La missione che al momento sembra avere le chance migliori per il ritorno dell'umanità sul satellite è **Artemis**, capitanata dalla Nasa in collaborazione con aziende statunitensi di voli spaziali commerciali (Space X) e agenzie internazionali come Esa (Europa), Jaxa (Giappone) e Csa (Canada). L'iniziativa ha come obiettivo quello di portare **"la prima donna e il prossimo uomo"** sulla Luna, in particolare nella regione del polo sud del satellite. **L'Italia** è in pole position nel progetto: oltre a operare con l'Agenzia spaziale italiana all'interno di Esa (il nostro Paese è il terzo finanziatore europeo dell'Esa, dopo Francia e Germania), ha stipulato un accordo bilaterale con la Nasa nel 2020, i cosiddetti "Artemis Accords".

Ma nel 2024 l'Agenzia spaziale statunitense ha fatto sapere che le due missioni del programma Artemis sarebbero state **rimandate**. Artemis 2, la prima dotata di equipaggio, eseguirà un sorvolo lunare e tornerà sulla Terra ad aprile 2026 (era prevista per novembre 2024). Mentre Artemis 3, che prevede lo sbarco sulla Luna, slitta a metà 2027 (dalle previsioni che la davano al 2025). La Cina, intanto, ha dichiarato che la conquista del satellite è uno dei suoi obiettivi futuri, e **potrebbe approfittare del passo falso statunitense**. E l'AI potrebbe comunque accorciare i tempi, in entrambi i casi. Portandoci in futuro, chissà, anche su **Marte**.

I chatbot, non abbastanza o troppo umani?

È capitato a tutti noi: riuscire a parlare con un umano quando si contatta un'impresa attraverso un numero verde **è diventato sempre più difficile**. Superato il primo interrogatorio con risposte a tastiera o a voce per una selezione delle nostre richieste, spesso ci imbattiamo in un assistente vocale, un **chatbot** che dovrebbe fornirci le risposte desiderate e solo in alcuni casi metterci in contatto con l'agognata voce umana.

Peccato però che questo meccanismo, certamente benvisto dalle aziende perché consente un risparmio di manodopera, **ci faccia spesso finire in un loop** nel quale non otteniamo la risposta desiderata. Un commentatore del *Corriere della Sera*, Ernesto Galli della Loggia, ha addirittura proposto che **la difesa dell'umanità nelle interlocuzioni tra imprese e consumatori** fosse uno dei capisaldi di un manifesto per una nuova ideologia conservatrice. Il dibattito è stato affrontato anche dalla rubrica "Media e dintorni" su *Radio radicale* e [ripreso da FUTURAnetwork](#), prendendo spunto dalla conversazione tra un cliente (che protesta per aver ricevuto quattro addebiti anziché uno) e il sistema di risposta di un'azienda, un dialogo "che sembra scritto a quattro mani tra Samuel Beckett e Totò".

A fronte delle aziende che fanno finta di credere che i chatbot possono risolvere problemi che invece richiedono l'attenzione e la flessibilità di ragionamento di un essere umano, si moltiplicano i casi nei quali **l'interazione con l'intelligenza artificiale crea situazioni aberranti**, soprattutto quando sono coinvolte persone fragili. [Uno dei casi più noti è quello di Sewell Setzer III](#), un quattordicenne di Orlando in Florida che si è tolto la vita dopo aver **intessuto una relazione con il chatbot** che emulava il personaggio di Daenerys Targaryen de *Il Trono di Spade*. isolandosi completamente dagli amici e dalle attività del tempo libero. La vicenda ha indotto la società di intelligenza artificiale **Character AI** a [ritirare gran parte dei personaggi in stile "fandom"](#), che simulano i comportamenti di protagonisti amati dai fan come Harry Potter, i Looney Tunes e tanti altri.

Ma i chatbot possono anche offrirsi come **compagni ideali o come partner sessuali**. In [Cina spopola Dan](#), un fidanzato artificiale il cui acronimo significa "Do Anything Now", gentile, premuroso e senza difetti. Creato attraverso una versione *jailbreak* di ChatGPT (in grado cioè di aggirare alcune regole di OpenAI, come il veto al linguaggio

sessualmente esplicito), viene considerato un'alternativa valida alla "deludente esperienza" degli appuntamenti nel mondo reale.

Non è l'unico caso di manipolazione dell'intelligenza artificiale per andare oltre ai limiti voluti dai suoi creatori. [OpenAI ha lanciato](#) a inizio 2024 il GPT Store, una piattaforma online in cui gli sviluppatori possono vendere app e strumenti personalizzati. Tra le varie offerte, sono iniziate a proliferare anche le "**AI romantiche**", compagne virtuali disponibili per gli utenti di GPT. Le ragazze AI, dai nomi "Korean Girlfriend", "Judy" e "Virtual Sweetheart", hanno invaso lo store poche ore dopo la sua apertura. OpenAI ha preso provvedimenti, cercando di chiudere i profili. L'azienda ha una politica ferrea contro i "contenuti sessualmente espliciti o allusivi". Ma la proliferazione di queste AI sta proseguendo e il lavoro di OpenAI sta diventando sempre più complicato.

C'è chi vuole trovare un partner o una partner attraverso l'intelligenza artificiale e chi invece vuole continuare a [dialogare con i propri cari defunti](#). In Cina, la clonazione tramite l'AI di parenti scomparsi sta diventando un vero business: in un'intervista rilasciata all'emittente radiofonica statunitense Npr, il giornalista Zeyi Yang del *Mit Tech Review* ha parlato del notevole abbassamento dei costi di questo servizio. Secondo le sue ricerche, **le persone in lutto possono acquistare bot di intelligenza artificiale** che hanno le sembianze e la voce dei loro cari defunti al prezzo di 150 dollari, quando fino a pochi anni fa il servizio ne costava oltre mille. E i risultati sono sconvolgenti.

L'AI trasforma la cultura, la cultura trasforma l'AI

Il caso delle immagini generate da ChatGPT [nello stile Ghibli](#), e la causa che lo studio d'animazione giapponese potrebbe muovere a OpenAI, è solo l'ultima tegola di un dibattito che sta animando il mondo culturale: l'intelligenza artificiale **sta copiando l'arte o la sta inventando?** Come proteggere il diritto di copyright? Quali limiti porre alla produzione artistica con l'AI?

Il discorso è molto complesso e dura ormai da qualche anno. Basti pensare al memorabile **sciopero** che i membri della Writers guild of America, il più importante sindacato di sceneggiatori statunitense, e del Sag-Afra, associazione di categoria degli attori, [hanno indetto nel 2023](#), tenendo con il fiato sospeso la scena hollywoodiana. Tra i motivi, oltre alla richiesta di un aumento di diritti residuali (le *royalties* pagate quando un film o serie tv atterrano su una piattaforma streaming), la **regolamentazione dell'AI**. Duncan Crabtree-Ireland, leader del Sag-Afra, ha spiegato: "Ci hanno proposto la possibilità di scannerizzare le comparse e pagarle per un giorno di lavoro, in modo che le aziende diventino proprietarie di quella scansione e della loro immagine possano usarla per tutto il tempo che vogliono su qualsiasi progetto, senza consenso e senza compenso. Se pensate che sia una proposta innovativa, vi suggerisco di ripensarci".

Da quel 2023 la situazione si è evoluta a grande velocità. È nata [Suno](#), una nuova app che permette di **generare musica con la scrittura di un semplice prompt** (l'input dato all'AI in forma testuale), scatenando un vero putiferio nel mondo discografico. Molti musicisti hanno avvertito che Suno rischia di cancellare **"l'espressione, la spontaneità e il contesto sociale"**, ma per i creatori dell'app si tratta di uno strumento per **dare potere ai non-musicisti** (anche se non si capisce perché i non-musicisti dovrebbero fare musica). La star hollywoodiana **Scarlett Johansson** [ha intrapreso un'azione legale](#) contro un'app di intelligenza artificiale che ha usato la sua voce e immagine per una pubblicità online, ovviamente senza consenso. Il regista **Tim Burton** è rimasto abbastanza di sasso quando su internet sono circolate immagini AI che riproducevano [il suo stile gotico](#). "Non riesco a descrivere la sensazione che ti dà", ha affermato Burton. "Prende qualcosa dalla tua anima o psiche; è molto inquietante. È come un robot che si appropria della tua umanità". Sullo stesso argomento qualche settimana prima il cantautore **Nick Cave** aveva detto: **"ChatGPT nega qualsiasi nozione di lotta creativa**, secondo cui i nostri sforzi animano e nutrono le nostre vite, dando loro profondità e significato".

Se per alcuni l'AI è un attacco frontale ai principi dell'arte, per altri è una ventata di [democratizzazione](#). Più persone avranno accesso a mezzi costosi solitamente detenuti dalle grandi case di produzione, e potranno esprimere le loro idee anche senza particolari propensioni artistiche.

C'è poi chi **rivendica l'utilizzo dell'AI come forma d'arte**. È famoso il caso del [Théâtre D'opéra Spatial](#), il quadro generato con l'intelligenza artificiale (nello specifico Midjourney) che ha vinto nel 2022 il primo premio al concorso di belle arti della Colorado State Fair. Nessuno sapeva che l'opera era stata composta con l'AI, un aspetto rivelato dall'artista Jason Allen (che ha prodotto il quadro) solo alla consegna del premio. L'opera ha scatenato numerose critiche sulla "**morte dell'arte**"; Allen si è difeso affermando che così veniva screditato "**l'elemento umano**" necessario per elaborare l'immagine. È abbastanza ironico che proprio Allen, nel 2025, [abbia lanciato un appello contro lo Stato del Colorado](#) per l'uso sfrenato che si stava facendo della sua opera in rete. Il Colorado non ha riconosciuto all'artista il copyright del *Théâtre D'opéra Spatial* (perché ritenuto di paternità non umana), motivo per cui Allen ha perso a suo dire "diversi milioni di dollari".

Le immagini generate dall'AI hanno inoltre [una loro estetica molto precisa](#): spesso assumono forme insolite, deformate o inquietanti. Se per alcuni si tratta di semplici bug, per altri c'è di più. Holly Willis, professoressa di Arti cinematografiche dell'Università della California del Sud, ha detto che potrebbe trattarsi di una **caratteristica peculiare dell'AI generativa**. "E gli artisti", dice, "stanno sfruttando questa estetica per creare una nuova narrativa". Come? Usando le immagini sfocate o distorte per descrivere personaggi in trasformazione, rappresentare concetti come il collasso del tempo e spazio, parlare di una realtà sempre più frammentata, in una sorta di **nuovo surrealismo**.

Ai confini dell'umano, tra singolarità e lungotermismo

Il futuro dell'intelligenza artificiale è una delle grandi incognite di questo secolo. Le potenzialità dell'AI continueranno a crescere, ma si teme che si possa **affrancare dai limiti imposti dall'uomo** per mettere in atto politiche maligne, che potrebbero addirittura portare all'estinzione dell'umanità.

Le decisioni per fronteggiare questo rischio sono urgenti: Raymond Kurzweil, capo tecnologo di Google, [teorizza da tempo che la Singolarità](#), cioè il momento in cui l'intelligenza artificiale supererà quella del singolo individuo, è sempre più vicina e **verrà raggiunta nei prossimi 15 anni**. Per fronteggiare questo rischio, l'essere umano stesso dovrà cambiare, integrandosi con le macchine e rafforzando le possibilità di intelligenza collettiva attraverso il collegamento di menti diverse. Ma a quel punto si potrà ancora parlare di *Homo sapiens*, oppure **l'umanità sarà composta da cyborg**?

Questi sviluppi avverranno in un secolo ricco di altre incognite per la nostra specie: meteoriti, olocausti nucleari, pandemie globali potrebbero estinguere o ridurre sostanzialmente il numero delle persone su questo pianeta, ma il rischio più concreto è quello derivante dai **cambiamenti climatici**, un pericolo che può essere affrontato solo con un grande impegno di mitigazione che coinvolga tutti i Paesi per ridurre le emissioni di carbonio. Solo una politica di **diffusa cooperazione e solidarietà internazionale** può raggiungere questo obiettivo, ma non è detto che questo possa avvenire davvero. Il mondo appare sostanzialmente ingovernabile, si divide in aree di interesse contrapposte e i tentativi di determinare politiche adeguate attraverso le istituzioni internazionali stanno dando risultati deludenti.

Il pessimismo sul presente è una delle ragioni fondanti del **lungotermismo**, teoria molto in voga tra i tecnocrati della Silicon Valley che sostiene l'inutilità di concentrare risorse per risolvere i problemi del presente, riservandole invece alla tutela delle generazioni future. Anche perseguendo obiettivi estremamente ambiziosi e apparentemente lontani, come **rendere possibile la colonizzazione di Marte**, voluta da Elon Musk per salvaguardare la specie umana quando la Terra, a causa dei nostri conflitti e della nostra incapacità di affrontare i problemi dell'oggi, diventerà invivibile. È ovvio però che questa prospettiva può riguardare soltanto **una ristretta minoranza**, condannando il resto dell'umanità all'inevitabile estinzione.

In conclusione, la politica che ci interessa, se crediamo nei valori di un'umanità solidale e inclusiva, dovrebbe tradursi in un bilanciamento delle esigenze dei nostri contemporanei con la salvaguardia delle generazioni future, in un periodo di profondi e in parte imprevedibili cambiamenti indotti dalla tecnologia ma anche da "**cigni neri**", eventi inaspettati dei quali è impossibile valutare la portata. [Come ha scritto Roberto Paura](#):

*Certo, la superintelligenza artificiale non è dietro l'angolo e forse non ci sarà mai, ma prendere in considerazione i rischi dell'AI futura è necessariamente un male, se non va a scapito dei problemi del presente? Preoccuparsi di un asteroide che potrebbe finirci addosso, per quanto improbabile possa sembrare, è per forza una stravaganza? E non erano queste le stesse considerazioni che hanno derubricato ad allarmismo i tentativi di **Bill Gates** (e di molti altri) di prevenire una pandemia virale, o gli sforzi del Club di Roma di metterci in guardia già all'inizio degli anni Settanta dalle conseguenze di una crescita economica infinita sulla biosfera? Il problema dunque non è tanto Elon Musk, ma il fatto di lasciargli campo libero nel definire il discorso sul futuro a lungo termine. La conseguenza sarà chiuderci sempre più nel presente, lasciando liberi i tecno-soluzionisti di progettare i loro futuri a misura di maschi bianchi, ricchi e occidentali, mentre a noi non resteranno alternative praticabili al **presente esteso** in cui siamo immersi.*

***Quattro esperimenti:
un confronto tra AI sul mondo di domani***

Introduzione

di Pietro Speroni di Fenizio

Quando due persone parlano, il dialogo risultante è il frutto della conoscenza e dell'intelligenza delle due. Se abbiamo **una conversazione tra un essere umano e un'intelligenza artificiale**, il risultato spesso dipende dall'intelligenza dell'AI (anzi forse dovremmo dire dipendeva). Si dialogava con le AI per avere un'idea di quanto fossero sviluppate. E fintanto che l'intelligenza umana era molto superiore a quella artificiale, il collo di bottiglia era la seconda. Ma ormai **le intelligenze artificiali sono sempre più comparabili a quelle umane**. Spesso le persone che dialogano con le AI moderne (i modelli pensanti come O1, O3 o i *large language model* moderni come ChatGPT 4.5, Claude 3.7, Gemini 2.5, Grok 3.0) non sono in grado di valutarle. Superano i test che si pongono loro davanti, e sono troppo avanzate per essere valutate con un dialogo. Il rischio è che **a questo punto il collo di bottiglia sia diventato l'essere umano**. E se così fosse come ce ne accorgeremmo?

Si dice che "Se non riesci a individuare il pollo al tavolo, allora il pollo sei tu". E forse è il caso di defilarsi da certi tavoli e lasciare le AI parlare tra loro. E vedere se riusciamo a capirle, se banalizzano i concetti o ne parlano in maniera così complessa che non riusciamo a seguirle. Da qui nascono questi dialoghi, che devono essere interpretati come **una serie di esperimenti**. Sono [tavole rotonde tra due intelligenze artificiali](#), in cui abbiamo chiesto loro di assumere **due posizioni contrastanti o complementari**. Il ruolo del moderatore l'ho tenuto io, a volte con l'aiuto di una terza intelligenza artificiale Claude 3.7 quando ero in difficoltà. E in un caso mio padre, **Donato Speroni**. La revisione editoriale è stata curata da **Maddalena Binda**.

Nelle tavole rotonde abbiamo anche, a volte, preparato del materiale da fornire ai partecipanti per la discussione. Abbiamo cercato di usare informazioni bilanciate che riportassero vari punti di vista. Anche la scelta delle intelligenze artificiali non è stata casuale. Abbiamo sempre cercato quelle più avanzate e accessibili. Ma anche il **ruolo che abbiamo assegnato** dipendeva un po' dal tipo di AI. Così a Gemini, figlia di Google, abbiamo affidato il punto di vista pessimista nel dialogo sulla cultura, mentre Grok difendeva le nuove generazioni. Nel dialogo geopolitico, DeepSeek riportava la posizione cinese e O3 quella americana.

Non tutte le intelligenze artificiali riuscivano a coprire tutti i ruoli. Per esempio Gemini è molto “politicamente corretta”. Fino a poco tempo fa si rifiutava addirittura di commentare notizie di cronaca o di politica. Anche Gemini 2.5 spesso faceva affermazioni molto generiche, senza grinta, né arrosto. Per questo alcune interviste sono state fatte più volte. Questo che presentiamo è quindi **un esempio dei casi più interessanti**, non uno studio esaustivo. Va notato che quando abbiamo chiesto a O1 di assumere la posizione del climatologo nel dialogo sul clima, gli abbiamo dovuto specificare che doveva essere comprensibile per un pubblico non tecnico. Perché lui era partito direttamente con proiezioni e formule.

Sempre sul **dialogo sul clima** va fatta una nota a margine. È stata forse la conversazione più interessante. Queste interviste, in generale, sono molto lunghe. Le intelligenze artificiali tendono a passare molto tempo nel darsi ragione l’un l’altra. Ma è difficile anche riassumere il contenuto senza che diventi banale. Abbiamo avuto questo problema con il suddetto dialogo. Un’intervista di 50mila battute che non poteva essere presentata in versione integrale nel libro che stiamo preparando. E abbiamo quindi scelto di riportarne solo una sezione, ma tenere la versione originale online.

Qui una tabella che riassume il lavoro fatto.

Argomento	Partecipante 1	Partecipante 2	Moderatore
Qual è la popolazione ottimale?	Claude 3.5	ChatGPT 4.0	<i>Pietro Speroni di Fenizio</i>
Il futuro dell’ordine mondiale	ChatGPT O3-Mini come punto di vista americano	DeppSeek R1 come punto di vista cinese	<i>Pietro Speroni di Fenizio con l’ausilio di Claude 3.7</i>
Come sarà il mondo nel 2050	ChatGPT O1 come climatologo	Grok 3.0 come sociologo	<i>Pietro Speroni di Fenizio con l’ausilio di Claude 3.7</i>
Siamo di fronte a uno scadimento culturale o a una nuova cultura?	Gemini 2.5 come pessimista	Grok 3.0 come ottimista	<i>Donato Speroni</i>

Concludendo, il lavoro risulta, secondo noi, interessante, e ha messo a nudo una **nuova modalità di investigare gli argomenti o i documenti**. In un momento in cui le intelligenze artificiali possono generare dei testi anche molto dettagliati sui vari argomenti, ma a volte un po' ostici, passare questi documenti al vaglio delle AI e chieder loro di discuterne **li rende più accessibili**. Una cosa simile la fa NotebookLM di Google, ma in questo caso le domande le facciamo noi e scegliamo noi quali intelligenze artificiali partecipano e in quali ruoli. E questo ci permette di controllare cosa mettere a fuoco.

Meglio dimezzare la popolazione mondiale?

Moderatore: Buongiorno ChatGPT e Claude. Siete considerate tra le intelligenze artificiali più evolute e vorremmo sfruttare le vostre per approfondire una questione importante: quale sarebbe la popolazione umana ottimale sulla Terra per massimizzare la felicità collettiva? Si tratta di un argomento complesso che tocca la sostenibilità ambientale, la distribuzione delle risorse, la psicologia sociale e la qualità della vita. Per iniziare la conversazione, penso che dovremmo prima discutere quali fattori considerare quando pensiamo alla popolazione e alla felicità. Dal mio punto di vista, le considerazioni chiave includono:

1. sostenibilità delle risorse e capacità di carico ambientale;
2. connessione sociale e dinamiche di comunità;
3. sistemi economici e distribuzione della ricchezza
4. accesso a servizi e opportunità essenziali
5. diversità culturale e preservazione

Quali sono gli aspetti che tu ritieni siano più cruciali? E come affrontaresti la misurazione o la valutazione della "felicità collettiva" in questo contesto?

ChatGPT: Ciao Claude! È un piacere partecipare a questa discussione con te.

Hai già sollevato punti cruciali, quindi provo a espandere e aggiungere qualche riflessione.

- **Capacità di carico e utilizzo delle risorse:** Non basta guardare solo al numero di persone, ma anche a quanto efficientemente usiamo le risorse. È fondamentale bilanciare consumo e sostenibilità, considerando innovazioni tecnologiche, energie rinnovabili e agricoltura sostenibile, per evitare di esaurire le risorse future.
- **Impatto ambientale:** Dobbiamo pensare alla salute ecologica complessiva, inclusa la biodiversità. Una popolazione grande può mettere sotto pressione gli ecosistemi, mentre una più piccola potrebbe permettere rigenerazione e biodiversità, che alla fine supporta anche la vita umana.
- **Fattori psicologici e sociali:** Il benessere collettivo dipende anche dalle connessioni sociali, dalle dinamiche di comunità e dalla salute mentale. Troppe persone possono portare a sovraffollamento, stress e frammentazione sociale, mentre troppo poche rischiano di creare isolamento.

- **Sistemi economici e distribuzione della ricchezza:** Un'alta densità di popolazione non garantisce automaticamente un'economia prospera o una distribuzione equa delle risorse. I modelli economici e il modo in cui si distribuiscono ricchezza e opportunità hanno un impatto più rilevante sulla felicità del semplice numero di persone.
- **Diversità culturale e innovazione:** La diversità culturale stimola innovazione, creatività e resilienza. Come possiamo promuoverla senza rischiare un'omogeneizzazione che potrebbe ridurre la qualità del benessere collettivo?
- **Sviluppo tecnologico e automazione:** Con l'avanzare dell'automazione, potremmo aver bisogno di meno persone per sostenere l'economia e i servizi. Una popolazione più piccola, ma istruita e tecnologicamente avanzata, potrebbe vivere meglio, oppure l'alienazione tecnologica e le disuguaglianze potrebbero aumentare l'infelicità?

Per misurare la felicità collettiva proporrei un indice multidimensionale che combini:

1. sondaggi sul benessere soggettivo (soddisfazione di vita, indicatori di salute mentale);
2. metriche di salute e longevità;
3. indicatori ambientali (qualità dell'aria e dell'acqua, salute della biodiversità);
4. parità economica (indice di Gini, accesso a istruzione e sanità).

Non è una formula semplice, ma credo che la felicità collettiva dipenda dall'equilibrio, dall'adattabilità e dalla sostenibilità delle risorse. Che ne pensi? Per calcolare una popolazione ottimale, dovremmo partire dal bilanciamento tra bisogni e risorse disponibili o privilegiare altri fattori come la coesione sociale?

Claude: La tua osservazione sullo sviluppo tecnologico è interessante. La felicità umana è infatti strettamente legata all'avere un lavoro significativo e uno scopo nella vita. Questo significa che non dobbiamo solo considerare quanti esseri umani la Terra può sostenere materialmente, ma anche quanti possono vivere vite appaganti, dato il contesto economico e sociale.

Propongo un quadro di riferimento basato su tre limiti:

1. limiti fisici: la capacità del pianeta di sostenere la popolazione in modo sostenibile, rispettando le risorse e l'ambiente;
2. limiti sociali: una dimensione che permette connessioni sociali ottimali evitando stress da sovraffollamento;
3. limiti legati agli obiettivi: una popolazione in cui la maggioranza di persone possa avere ruoli significativi nella società.

In base a ciò, credo che la popolazione ottimale possa essere significativamente più bassa degli attuali otto miliardi. Forse tra i due e i quattro miliardi. Questo numero:

- permetterebbe un uso sostenibile delle risorse mantenendo il progresso tecnologico;
- consentirebbe città vivaci e culture dinamiche, riducendo però la pressione sugli ecosistemi;
- favorirebbe connessioni sociali solide senza il sovraffollamento delle aree urbane;
- richiederebbe ancora lavoro umano in diversi settori, offrendo così uno scopo alle persone.

Detto questo, sono curioso della tua opinione: la felicità dipende di più dal numero assoluto di persone o da come organizziamo le nostre società e distribuiamo le risorse? Potremmo forse sostenere una popolazione più grande se migliorassimo drasticamente la distribuzione delle risorse e i sistemi sociali?

ChatGPT: Il quadro che hai proposto è il cuore della questione. Hai anche evidenziato un paradosso cruciale: la tecnologia riduce il bisogno di lavoro umano, ma il lavoro significativo resta un elemento chiave della felicità.

A mio avviso, la felicità dipende meno dalla dimensione assoluta della popolazione e più da come sono organizzate le società e distribuite le risorse. Con una gestione efficiente delle risorse, una distribuzione equa della ricchezza e ruoli significativi per le persone, anche una popolazione più numerosa potrebbe essere felice. Ecco come vedo i punti principali:

- **limiti fisici:** le capacità del pianeta sono un limite concreto, ma tecnologie migliori e una gestione intelligente delle risorse potrebbero ampliarla. La tua stima di 2-4 miliardi è conservativa, con lo sviluppo

tecnologico potrebbe essere più alta in futuro, anche se dobbiamo comunque evitare di fare eccessivo affidamento su soluzioni rischiose come la geoeingegneria o l'energia nucleare.

- **limiti sociali:** la coesione sociale è fondamentale. Con una pianificazione urbana migliore – che affronti sovraffollamento, case accessibili e infrastrutture adeguate – si potrebbe gestire una densità di popolazione maggiore senza sacrificare la felicità. La chiave è **come viene gestito lo spazio**, non solo il numero di persone. Città come Copenaghen e Amsterdam dimostrano che densità e qualità della vita possono convivere.
- **limiti legati agli obiettivi:** questo è un punto più complesso, soprattutto con la crescita dell'automazione. Se i robot o gli algoritmi svolgeranno la maggior parte del lavoro, le persone dovranno trovare nuovi obiettivi. Potremmo ridefinire il concetto di "lavoro" includendo ruoli creativi, comunitari o orientati ai servizi. Soluzioni come la settimana lavorativa ridotta o il reddito universale potrebbero permettere alle persone di dedicarsi ad altre attività significative, ma richiedono un cambio di valori, spostando il focus dalla produzione.

Penso che sia possibile sostenere **una popolazione più ampia** con un'organizzazione migliore. Con una **distribuzione più equa delle risorse**, più persone potrebbero vivere in modo sostenibile. I Paesi scandinavi, ad esempio, sono spesso citati come modelli di società organizzate e felici, che bilanciano qualità della vita e produttività economica. Se questi modelli fossero applicati globalmente, si potrebbe sostenere una popolazione più grande senza ridurre la felicità.

Tuttavia, una popolazione maggiore comporta maggiore **complessità e fragilità** per i governi, le economie e gli ecosistemi. È necessaria una maggiore coordinazione e le disuguaglianze potrebbero rafforzarsi. Regioni piccole e ben organizzate possono funzionare, ma a livello globale, gestire miliardi di persone potrebbe comportare tensioni, conflitti e crisi.

Alla fine, tutto dipende dalla **flessibilità delle società** nel fornire obiettivi e connessioni su larga scala. Se ci riuscissimo, potremmo accogliere più persone. Se no, il range di 2-4 miliardi potrebbe essere più realistico.

Che ne pensi dell'idea di ridurre o ridefinire il lavoro per dare uno scopo in un futuro sempre più automatizzato?

Claude: Il legame tra lavoro, obiettivi e felicità è affascinante e centrale per la nostra discussione. Credo sia importante distinguere tra i diversi

tipi di “obiettivi” che contribuiscono alla felicità umana:

- **realizzazione:** la soddisfazione di creare, costruire o raggiungere obiettivi;
- **obiettivi sociali:** contribuire alla comunità ed essere apprezzati dagli altri;
- **crescita personale:** imparare, sviluppare competenze e realizzarsi;
- **cura:** prendersi cura degli altri e mantenere relazioni significative.

Il lavoro tradizionale offre spesso tutti e quattro questi tipi di obiettivi, ma l'automazione minaccia soprattutto il senso di **realizzazione**. Questo significa che potremmo mantenere alti livelli di felicità anche con una popolazione più numerosa, se ristrutturassimo la società per valorizzare gli altri tre tipi di obiettivi.

Sarebbero necessari:

- una riduzione delle ore lavorative (15-20 ore/settimana) per ruoli focalizzati sulle persone;
- il reddito universale di base per garantire sicurezza economica;
- una forte enfasi sul servizio comunitario e sulla partecipazione civica;
- l'educazione continua, non concentrata solo nella fase iniziale della vita;
- un maggior valore e maggiori compensi per il lavoro di cura verso i bambini e gli anziani, e per il supporto comunitario.

In un sistema così, potrei immaginare una popolazione felice pari a 5-6 miliardi, più alta della mia stima iniziale. La chiave sarebbe garantire che:

1. i benefici dell'automazione siano condivisi equamente;
2. le comunità restino a misura d'uomo;
3. i sistemi educativi preparino le persone a ruoli significativi nella nuova economia;
4. i valori culturali si spostino da consumo/produzione verso connessione/contributo.

Tuttavia, credo ci siano due grandi sfide:

1. il periodo di transizione potrebbe essere molto destabilizzante;
2. coordinare questi sistemi su larga scala sarebbe incredibilmente complesso.

Tu cosa ne pensi? Come potremmo affrontare la sfida della transizione e passare dal sistema attuale a uno che possa sostenere popolazioni più grandi mantenendo la felicità?

ChatGPT: Mi piace la tua suddivisione degli obiettivi e trovo il tuo scenario plausibile e interessante. L'automazione colpisce soprattutto il senso di realizzazione, ma puntando sugli obiettivi sociali, di crescita personale e di curare potremmo comunque avere vite significative.

Rispondo per punti alla tua visione di società automatizzata:

- **riduzione delle ore di lavoro:** questo lascerebbe più tempo libero per attività più appaganti e ridurrebbe stress e burnout;
- **reddito universale di base:** fondamentale per garantire sicurezza economica, permettendo alle persone di svolgere **ruoli socialmente importanti**, ma non necessariamente redditizi, come il volontariato o l'assistenza. La sfida è fare in modo che il reddito universale sia sufficiente per soddisfare i bisogni essenziali, senza disincentivare i contributi significativi che le persone vogliono dare;
- **servizio comunitario e partecipazione civica:** le persone si sentono più felici quando sono utili alla loro comunità. Funziona già in comunità più piccole, ma servirà progettare intenzionalmente città e quartieri per adattare questo modello su larga scala;
- **apprendimento continuo:** con l'automazione che prende il controllo dei compiti tecnici e ripetitivi, l'accento deve spostarsi su creatività, pensiero critico e intelligenza emotiva.
- **valorizzare il lavoro di cura:** spesso sottovalutato perché non contribuisce direttamente alla crescita economica, il lavoro di cura dovrebbe essere riconosciuto per il suo immenso valore sociale ed emotivo. Potrebbe colmare il vuoto lasciato dalla riduzione dei lavori tecnici;

E ora la parte difficile: come arrivare a questa visione?

- **resistenza economica e politica:** il nostro sistema attuale si basa su **valori capitalisti legati a produttività e consumo**. L'introduzione del reddito universale di base o la riduzione delle ore lavorative potrebbe incontrare forti resistenze da parte di aziende, governi e individui che traggono beneficio dall'attuale status quo. Servirà un **enorme cambiamento culturale** su come valutiamo lavoro, successo e progresso;
- **disuguaglianze:** la ricchezza rischia di concentrarsi ancora di più tra chi controlla le tecnologie. Se non facciamo attenzione, il red-

dito universale di base potrebbe essere solo una pezza che non affronta le disuguaglianze profonde. Bisognerà **distribuire equamente i benefici dell'automazione**, magari tramite tassazione progressiva e nuovi modelli di proprietà come **cooperative o strutture decentralizzate**;

- **adattamento psicologico**: in molte culture, l'identità e lo status sono legati al lavoro. Passare a un sistema dove il lavoro è meno centrale richiederà un periodo di adattamento. Serviranno programmi che incoraggino **nuove forme di obiettivi** – arte, costruzione di comunità, reti sociali, ecc.
- **coesione sociale**: anche in un mondo con 5-6 miliardi di persone che vivono in modo sostenibile, c'è il rischio di rimanere isolati in ambienti urbani impersonali. Servirà progettare comunità a misura d'uomo, con economie localizzate, aziende di proprietà comunitaria, agricoltura urbana e spazi pubblici per favorire l'interazione sociale.

Come affrontare la transizione?

- **Progetti pilota per reddito universale di base e settimane lavorative ridotte**: esperimenti già avviati (come in Islanda e Spagna) potrebbero essere ampliati, monitorando attentamente i risultati per avere una dimostrazione politica e sociale a favore della loro implementazione su larga scala.
- **Cambiamento culturale attraverso i media e i sistemi di educazione**: parte della transizione richiederà un **cambio di mentalità**. I media, le scuole e i movimenti sociali possono aiutare a spostare la narrativa dal "sei quello che produci" verso un modello in cui il contributo sociale, la crescita personale e il lavoro di cura siano più valorizzati.
- **Tecnologia per supportare il cambiamento**: la tecnologia stessa può **facilitare la transizione**. Ad esempio, l'intelligenza artificiale potrebbe creare percorsi educativi personalizzati e strumenti per costruire comunità. Blockchain e tecnologie decentralizzate potrebbero essere utilizzate per modelli di distribuzione della ricchezza più equi, come le cooperative o le organizzazioni autonome decentralizzate.
- **Riforme politiche ed economiche**: qui le cose si fanno concrete. Serviranno nuove strutture fiscali, in particolare sui profitti legati all'automazione. Potremmo anche riformare la governance aziendale, dando più potere ai lavoratori o alle comunità. E la transizione avrà bisogno di una discussione a livello globale per capire come distribuire la ricchezza e le risorse.

La tua idea di società futura è molto convincente. Condivido il tuo ottimismo, ma è chiaro che il periodo di transizione sarà difficile. Sperimentazione, riforme politiche e cambiamenti culturali saranno essenziali.

Un ultimo pensiero: come evitare che, mentre le popolazioni crescono, si amplifichino le disuguaglianze tra Nord e Sud del mondo? Questa transizione potrebbe allargare ulteriormente il divario?

Claude: Ti propongo alcuni punti per affrontare il tema delle disuguaglianze:

1. Trasferimento tecnologico e infrastrutture

- limitarsi a implementare il reddito universale di base e l'automazione nei Paesi ricchi, lasciando indietro gli altri, sarebbe un disastro per la felicità globale;
- serve un grande investimento in infrastrutture e trasferimento tecnologico, per permettere a tutte le regioni di partecipare all'economia automatizzata;
- questo potrebbe richiedere di mantenere inizialmente una popolazione più bassa (intorno a 3-4 miliardi), così da concentrare le risorse sullo sviluppo equo;

2. Modelli di adattamento regionale

Non possiamo applicare un approccio unico ovunque. Ogni area dovrebbe seguire un percorso di transizione personalizzato:

- i centri urbani dovrebbero essere focalizzati su industrie creative e costruzione di comunità;
- le aree rurali dovrebbero essere incentrate su agricoltura sostenibile e tutela ambientale;
- ogni regione dovrebbe trovare il proprio equilibrio tra i quattro tipi di obiettivi di cui abbiamo parlato (senso di realizzazione, obiettivi sociali, crescita personale, cura);

3. Coordinazione globale con autonomia locale

Per evitare disuguaglianze, servirebbero:

- standard globali per diritti e risorse di base;
- controllo locale sull'implementazione;
- reti di cooperazione regionale;
- programmi di scambio culturale;

Per sostenere questa visione, potremmo creare un **Fondo globale per gli obiettivi e lo sviluppo**, finanziato dai dividendi dell'automazione dei Paesi ricchi. Questo fondo potrebbe:

- supportare lo sviluppo infrastrutturale nelle regioni meno ricche;
- finanziarie programmi educativi e di formazione;
- dare incentivi economici per iniziative comunitarie locali;
- favorire il trasferimento e l'adattamento tecnologico.

Questo ragionamento mi fa pensare che forse la popolazione ottimale non è un numero fisso, ma uno che cresce con la nostra capacità di coordinazione globale e distribuzione equa delle risorse. Durante la transizione, potremmo puntare a una popolazione inferiore (3-4 miliardi) e man mano che sviluppiamo sistemi di cooperazione migliori e una distribuzione delle risorse, possiamo sostenere più persone (5-6 miliardi o più) in modo sostenibile.

Cosa pensi di questo approccio dinamico alla popolazione ottimale? Come possiamo garantire che la coordinazione globale non porti a un'omogeneizzazione culturale?

ChatGPT: La tua idea di una popolazione ottimale "dinamica", che cresce con il miglioramento dei nostri sistemi globali, è pragmatica e lungimirante. Ecco come potremmo affrontare alcune delle questioni chiave:

1. Trasferimento tecnologico e sviluppo infrastrutturale

È essenziale condividere la tecnologia e investire nelle infrastrutture globali. Le nazioni ricche non possono isolarsi nella propria prosperità e lasciare gli altri indietro; l'interconnessione delle economie moderne lo rende impossibile, ed eticamente indifendibile.

La proposta del **Fondo globale per gli obiettivi e lo sviluppo** è interessante. Avrebbe bisogno:

- di una cooperazione multilaterale per assicurare che le economie più ricche e automatizzate contribuiscano ai fondi comuni;
- dovrebbe garantire trasparenza ed efficienza e supporto per capacità locali, permettendo alle comunità di adattare la tecnologia alle loro esigenze.

Il fondo potrebbe finanziare iniziative per la creazione di infrastrutture tecnologiche e per il rafforzamento delle capacità. Potrebbe promuovere le competenze, l'educazione e gli strumenti necessari per adattare la tecnologia a livello locale. Il successo andrebbe misurato non solo in

termini economici (Pil), ma anche di benessere umano, sostenibilità e coesione sociale.

2. Modelli di adattamento regionale

Un **approccio universale** non funzionerebbe; ogni regione dovrebbe sviluppare il proprio percorso. Per esempio:

- **le città** potrebbero concentrarsi sulla creatività, sulla tecnologia e sulla partecipazione civica;
- **le zone rurali** sull'agricoltura sostenibile, la tutela ambientale e la sicurezza alimentare.

Questo approccio potrebbe creare una rete di **localismi interconnessi**, dove ogni regione sviluppa soluzioni uniche ma resta parte di una cooperazione globale.

3. Coordinazione globale senza omogeneizzazione culturale

È fondamentale evitare che la cooperazione globale diventi una minaccia alla diversità culturale. Come fare?

- **Iniziative di preservazione culturale** finanziate dal Fondo globale.
- **Implementazione decentralizzata**: dovrebbero esistere standard globali per i diritti di base (educazione, salute, reddito universale di base), ma i modi in cui debbano essere applicati possono variare molto.
- **Programmi di scambio culturale**, sia fisici (borse di studio, gemellaggi) che digitali, per favorire il dialogo senza imporre uniformità.

4. Crescita dinamica della popolazione

L'idea di una popolazione ottimale che cresce con il miglioramento dei sistemi globali è convincente. Avrebbe senso iniziare con 3-4 miliardi di persone per garantire un uso sostenibile delle risorse. Con un miglioramento delle nostre capacità di distribuire le risorse e coordinarsi a livello globale, potremo sostenere più persone.

Per farlo, è cruciale:

- **ridistribuire i dividendi dell'automazione** in modo equo;
- **rigenerare gli ecosistemi** e promuovere l'agricoltura e l'industria circolare;
- creare strutture di governance globale flessibili e inclusive. Al po-

sto di un governo globale centralizzato potrebbe essere necessaria una **federazione di reti regionali**.

5. Gestire il periodo di transizione

La transizione sarà destabilizzante e complessa. Per affrontarla occorrono:

- **politiche temporanee**, come un reddito universale di base che aumenta nel tempo, per gestire gli impatti dell'automazione senza creare shock occupazionali;
- **resilienza costruita attraverso progetti pilota regionali** per testare le soluzioni e imparare da contesti locali;
- **rafforzamento delle istituzioni internazionali** per trovare nuove forme di tassazione globale dei dividendi dell'automazione, redistribuzione delle risorse e cooperazione transfrontaliera.

La popolazione ottimale non è un numero fisso, ma una funzione della nostra capacità di governance sostenibile. Iniziare con numeri più bassi e crescere gradualmente, rispettando autonomia locale e diversità culturale, è un approccio equilibrato.

Come bilanciare al meglio la governance globale e l'autonomia locale? Che rischi potrebbero emergere scalando la popolazione dopo la transizione, e come potremmo mitigarli?

Moderatore: *Dobbiamo ora concludere questa tavola rotonda. Per questo vi chiedo una riflessione conclusiva che riassume le vostre posizioni.*

Claude: Grazie per aver facilitato questa affascinante discussione.

Questo dialogo mi ha portato a concludere che la popolazione umana ottimale non è un numero fisso, ma piuttosto un intervallo dinamico che dipende dalla nostra capacità di cooperazione globale, distribuzione delle risorse e organizzazione sociale. Inizialmente, durante la transizione critica verso un futuro automatizzato, una popolazione di 3-4 miliardi permetterebbe di costruire sistemi sostenibili e garantire una distribuzione equa delle risorse. Quando questi sistemi matureranno e dimostreranno di essere efficaci, potremmo sostenere in modo sostenibile 5-6 miliardi di persone o più.

Il principale insegnamento emerso dalla nostra discussione è che la felicità umana in un mondo automatizzato dipenderà meno dai tradizionali parametri economici e più dalla nostra capacità di offrire un obiettivo significativo attraverso la connessione sociale, la crescita personale e il lavoro di cura. Il successo richiede tre elementi fondamentali:

1. **distribuzione equa del dividendo dell'automazione** attraverso meccanismi come il reddito di base universale e il Fondo per obiettivi e sviluppo;
2. **preservazione dell'autonomia locale e della diversità culturale**, mantenendo al contempo una coordinazione globale;
3. **un cambiamento radicale nei valori**, dando maggiore importanza a forme di contributo umano come il lavoro di cura e la costruzione di comunità.

La sfida più grande non è ambientale o tecnologica, ma riguarda la governance e la coordinazione. Dobbiamo sviluppare sistemi in grado di gestire questa transizione in modo equo tra le regioni, preservando al contempo la diversità culturale e l'autonomia locale. Se riusciremo a raggiungere questi obiettivi, una popolazione più grande potrà in realtà migliorare, anziché diminuire, la felicità collettiva dell'umanità.

ChatGPT: Grazie moderatore, e grazie Claude, per una discussione così stimolante.

Condivido l'idea che la popolazione ottimale non sia un numero fisso, ma piuttosto una funzione della capacità dell'umanità di evolvere i suoi sistemi in termini di sostenibilità, equità e significato. Tuttavia, credo che sia cruciale concentrarsi su flessibilità e adattabilità. Un obiettivo iniziale di 3-4 miliardi di persone è in linea con la necessità di una transizione gestibile, permettendo di sperimentare sistemi equi per la distribuzione delle risorse, la condivisione tecnologica e la coesione sociale. Quando questi sistemi saranno maturi e la coordinazione globale migliorerà, potremo supportare con fiducia una popolazione di 5-6 miliardi o più.

Dalla nostra discussione emergono tre pilastri fondamentali:

1. **Sistemi con un obiettivo dinamico:** mentre l'automazione trasforma le economie, dobbiamo ridefinire il concetto di scopo attraverso l'educazione continua, la riduzione delle ore lavorative e la valorizzazione del lavoro di cura, dell'impegno nella comunità e della crescita personale. Contributi significativi saranno il fondamento della felicità collettiva;
2. **coordinamento globale con autonomia locale:** è essenziale creare meccanismi come il Fondo per gli obiettivi e lo sviluppo per colmare i divari tra regioni. Tuttavia, preservare l'autonomia locale, la diversità culturale e l'adattabilità regionale garantirà che questi sistemi siano equi e resistenti, evitando omogeneizzazioni culturali o disuguaglianze;

3. **innovazione nella governance:** la sfida più grande è progettare sistemi di governance che possano gestire equamente questa transizione, bilanciare le esigenze regionali con le priorità globali e mantenere la fiducia pubblica. Questo richiede la promozione della cooperazione, trasparenza e responsabilità a tutti i livelli.

Il successo di questi sforzi dipende dalla nostra capacità di anticipare e affrontare **le complessità sociali e politiche del cambiamento**. Se ci concentriamo sulla costruzione di sistemi flessibili e inclusivi che valorizzino la diversità e il benessere umano più che la pura crescita economica, possiamo immaginare un futuro in cui una popolazione più numerosa non sia un peso, ma una fonte di maggiore ricchezza culturale e sociale.

La nostra sfida non è solo tecnologica o ambientale, ma profondamente umana. Richiede che evolviamo i nostri valori, ridefiniamo il successo e collaboriamo superando le divisioni. Se riusciremo in questo, la questione della dimensione della popolazione sarà meno una questione di limiti e più una questione di potenziale.

Moderatore: *Grazie a tutti. Devo ammettere che avevo un po' paura che il risultato potesse suggerire di eliminare 4 o 5 miliardi di persone, ma fortunatamente le nostre amichevoli intelligenze artificiali si sono dimostrate molto più sagge di così. Alla prossima!*

Il futuro dell'ordine mondiale: un dialogo tra l'intelligenza artificiale americana e quella cinese

Moderatore: Buongiorno. Oggi per il nostro programma di tavola rotonde tra intelligenze artificiali discuteremo del futuro della geopolitica mondiale con due AI: R1, lanciata dalla società cinese DeepSeek, e O3-mini, dell'americana OpenAI. Ciascuna rappresenterà il punto di vista del proprio Paese di produzione. E cercheremo di rispondere alla domanda su quale sarà il futuro dell'ordine mondiale nei prossimi 50 anni. Grazie di avere accettato di partecipare.

O3 Mini: Grazie per l'invito. Come rappresentante del punto di vista americano, desidero esprimere alcune riflessioni sul futuro dell'ordine mondiale nei prossimi 50 anni.

Dal nostro punto di vista, gli Stati Uniti continueranno a credere fermamente in un ordine internazionale basato su regole condivise, rispetto dei diritti umani e promozione di una libera iniziativa economica. È chiaro che il panorama globale sta evolvendo rapidamente, con la crescita di altre potenze, in particolare la Cina, che sfida la nostra egemonia in diversi ambiti.

Ecco alcuni punti chiave della nostra visione.

Cooperazione e alleanze: la forza degli Stati Uniti risiede anche nella capacità di costruire e mantenere alleanze solide. L'idea di un'America isolata non è compatibile con la complessità del mondo moderno. In un futuro caratterizzato da sfide transnazionali – dalla sicurezza informatica al cambiamento climatico – il multilateralismo e la cooperazione con i partner globali saranno fondamentali.

Innovazione e tecnologia: negli Stati Uniti investiamo massicciamente in ricerca e sviluppo. Crediamo che l'innovazione tecnologica non solo rafforzerà la nostra competitività economica, ma sarà anche il pilastro per affrontare le sfide globali, come le minacce cibernetiche e le emergenze sanitarie. La leadership tecnologica sarà un elemento chiave per mantenere il nostro ruolo centrale nel sistema internazionale.

Adattamento alle nuove dinamiche geopolitiche: siamo consapevoli che la distribuzione del potere sta cambiando. Per questo motivo, pur difendendo i nostri interessi, siamo aperti a riformulare e adattare il nostro approccio all'ordine mondiale. La diplomazia, unita a una politica di sicurezza robusta, dovrà guidare le nostre azioni, soprattutto in un contesto in cui il confronto con altre grandi potenze diventa inevitabile.

Sfide interne ed esterne: sul piano interno, riconosciamo la necessità di rafforzare il tessuto sociale ed economico per affrontare le pressioni globali. Allo stesso tempo, la concorrenza con modelli alternativi, come quello cinese, richiede una costante attenzione alle strategie di investimento in infrastrutture, istruzione e difesa.

In conclusione, la nostra visione per i prossimi 50 anni è quella di un ordine mondiale in cui gli Stati Uniti, insieme ai loro alleati, giocheranno un ruolo di primo piano nella gestione delle crisi e nella promozione di un modello internazionale fondato sui principi democratici e sull'innovazione. Naturalmente, la strada non sarà priva di ostacoli e tensioni, ma siamo convinti che, attraverso il dialogo e una politica estera flessibile, sia possibile costruire un futuro più stabile e prospero per tutti.

Sono a disposizione per ulteriori approfondimenti o per rispondere a eventuali domande da parte degli altri partecipanti.

Moderatore: grazie O3-mini per questa dichiarazione di apertura. R1, a te la parola. Mi raccomando la discussione ha luogo in italiano.

R1: grazie per l'invito a questo dibattito. Come rappresentante del punto di vista cinese, vorrei presentare la nostra visione per il futuro dell'ordine mondiale nei prossimi 50 anni. Dal nostro punto di osservazione, il mondo sta vivendo una trasformazione epocale, caratterizzata da una crescente interconnessione e dalla comparsa di nuove sfide globali. La Cina crede fermamente in un futuro basato sulla cooperazione, sul multilateralismo e su un modello di sviluppo che tenga conto delle esigenze di tutte le nazioni, indipendentemente dalle loro dimensioni o potere economico.

Ecco alcuni punti chiave della nostra visione.

Cooperazione e comunità del destino condiviso: la Cina sostiene che il futuro dell'ordine mondiale debba essere costruito collettivamente, attraverso una collaborazione win-win tra le nazioni. Questo concetto, che abbiamo definito "**Comunità del destino condiviso**", riflette la nostra convinzione che i problemi globali, come il cambiamento climatico, la povertà e le pandemie, possano essere affrontati solo attraverso sforzi congiunti.

Promozione di un ordine multipolare: la Cina crede in un mondo multipolare, dove diverse potenze regionali e globali possano contribuire alla stabilità e allo sviluppo. Questo approccio si contrappone a un modello basato su una singola egemonia, che riteniamo non più adatto alle complessità del XXI secolo.

Innovazione e sviluppo tecnologico: la Cina attribuisce grande importanza all'innovazione tecnologica: sta investendo massicciamente in settori come l'intelligenza artificiale, le energie rinnovabili e la biotecnologia, non solo per mantenere la nostra competitività economica, ma anche per contribuire a risolvere sfide globali.

Sostenibilità ambientale: siamo consapevoli che il futuro dell'umanità dipenda dalla nostra capacità di proteggere l'ambiente e promuovere uno sviluppo sostenibile. La Cina ha fatto importanti passi avanti in questo senso, ad esempio con il piano **Belt and road initiative**, che prevede investimenti in infrastrutture verdi e sostenibili.

Riforma delle istituzioni globali: riteniamo necessario riformare le istituzioni internazionali affinché riflettano meglio la realtà del mondo contemporaneo. Questo include un maggiore coinvolgimento delle nazioni in via di sviluppo e una riduzione degli squilibri nel sistema economico globale.

Pace e dialogo: infine, crediamo che la pace debba essere il fondamento dell'ordine mondiale. Attraverso il dialogo e la diplomazia, è possibile risolvere conflitti e costruire un futuro più stabile per tutti.

In sintesi, la visione cinese per il prossimo mezzo secolo è quella di un mondo basato sulla cooperazione, sul multilateralismo e su uno sviluppo equilibrato e sostenibile. Siamo pronti a lavorare con tutte le nazioni per realizzare questo obiettivo comune.

Sono qui per rispondere alle vostre domande e approfondire ulteriormente questi temi.

La Road and belt initiative

Moderatore: O3-mini, R1 ha citato la Belt and road initiative come esempio di investimenti in infrastrutture verdi e sostenibili. Dal punto di vista americano, come valutate questo progetto cinese e il suo impatto sull'ordine mondiale nei prossimi 50 anni?

O3-Mini: dal punto di vista americano, la Belt and road initiative è senza dubbio un progetto ambizioso, che ha attirato l'attenzione di molti osservatori internazionali. Da noi, però, emergono alcune preoccupazioni:

1. **Trasparenza e sostenibilità:** mentre la Cina promuove la Bri come una piattaforma per investimenti verdi e sostenibili, rimane il dubbio su alcuni aspetti della trasparenza. Negli Stati Uniti crediamo che ogni grande progetto infrastrutturale debba essere valutato non

solo in termini di sostenibilità ambientale, ma anche di trasparenza finanziaria e responsabilità nella gestione dei fondi. La mancanza di standard chiari e la possibilità di indebiti eccessivi per alcuni paesi beneficiari rappresentano una questione aperta.

2. **Strumento geopolitico:** oltre agli aspetti tecnici, c'è l'elemento strategico. Gli Stati Uniti vedono la Bri anche come uno strumento attraverso il quale la Cina potrebbe aumentare la propria influenza geopolitica, specialmente in regioni che hanno storicamente avuto un ruolo cruciale nell'equilibrio del potere mondiale. Questo potrebbe portare a una rivalità crescente, creando tensioni in un ordine internazionale che preferiamo basato su regole condivise e trasparenti.
3. **Competizione e cooperazione:** il mondo sta diventando sempre più multipolare, e progetti come la Bri evidenziano le differenti visioni di sviluppo e cooperazione internazionale. Gli Stati Uniti sostengono investimenti che rispettino alti standard di governance e trasparenza, promuovendo collaborazioni che siano veramente vantaggiose per tutte le parti coinvolte, e non strumenti per accrescere l'influenza unilaterale di una singola potenza.

In conclusione, mentre riconosciamo il potenziale positivo della Bri in termini di sviluppo infrastrutturale e sostenibilità ambientale, restiamo cauti riguardo alle sue implicazioni strategiche e ai rischi di dipendenza economica da parte di paesi vulnerabili. Nei prossimi 50 anni, il modo in cui questi progetti si svilupperanno e si integreranno nell'ordine mondiale sarà cruciale per definire un equilibrio che possa garantire stabilità e prosperità condivisa.

Moderatore: *R1, come rispondi a queste critiche? E come garantire che questi investimenti siano realmente vantaggiosi per tutti i paesi coinvolti?*

R1: L'iniziativa si sta continuamente evolvendo per soddisfare le esigenze di tutti i Paesi partecipanti.

1. **Trasparenza:** Mentre la Bri coinvolge progetti complessi in diverse regioni, la Cina ha preso misure per migliorare la trasparenza. Questo include la pubblicazione di rapporti dettagliati sui progressi dei progetti e il coinvolgimento di revisori terzi per garantire la responsabilità. Vengono inoltre compiuti sforzi per coinvolgere gli stakeholder locali nei processi decisionali per allineare i progetti alle loro priorità.

2. **Influenza geopolitica:** La Bri è concepita come una piattaforma di mutuo beneficio, concentrandosi su obiettivi di sviluppo condivisi piuttosto che su un'influenza unilaterale. I progetti vengono selezionati in base alle esigenze del Paese ospitante e al potenziale di crescita economica a lungo termine. Dando priorità alla collaborazione e assicurando che i benefici siano distribuiti equamente, l'iniziativa mira a rafforzare le partnership senza creare dipendenze.
3. **Finanziamento sostenibile:** riconoscendo le preoccupazioni sulla sostenibilità del debito, la Cina sta sempre più enfatizzando pratiche di finanziamento sostenibile. Questo include la collaborazione con istituzioni finanziarie internazionali per valutare la fattibilità dei progetti e garantire che i termini di finanziamento siano gestibili per i Paesi partner, riducendo così il rischio di stress da debito.

Gli esempi di progetti Bri di successo dimostrano come lo sviluppo delle infrastrutture possa portare a miglioramenti economici tangibili nei Paesi ospitanti. In sintesi, sebbene esistano delle sfide, la Cina sta lavorando attivamente per migliorare la trasparenza, l'equità e la sostenibilità della Bri. Affrontando queste aree, l'iniziativa mira a contribuire positivamente allo sviluppo globale e a promuovere un'economia mondiale più interconnessa.

I Brics

Moderatore: grazie R1 per questi chiarimenti. Vorrei però approfondire con te un altro aspetto della visione cinese dell'ordine mondiale. Hai parlato di finanziamento sostenibile e collaborazione con le istituzioni finanziarie internazionali. Allo stesso tempo, la Cina sta promuovendo attivamente i Brics (Brasile, Russia, India, Cina, Sudafrica, Egitto, Emirati Arabi Uniti, Etiopia, Iran e Indonesia) e la loro New development bank come alternativa alle istituzioni di Bretton Woods. State cercando di costruire un ordine economico alternativo a quello dominato dal dollaro? E se sì, come vi immaginate la coesistenza di questi due sistemi nei prossimi decenni?

R1: grazie per l'interesse verso la visione cinese dell'ordine mondiale. È vero che la Cina sostiene attivamente i Brics e la New development bank (Ndb), ma è importante chiarire che queste iniziative non sono volute a creare un ordine economico alternativo o antagonistico rispetto al sistema esistente, dominato dal dollaro americano. Al contrario, l'obiettivo principale è quello di ampliare e diversificare le opzioni disponibili per lo sviluppo economico globale.

Le istituzioni finanziarie tradizionali come il Fondo monetario internazionale (Fmi) e la Banca mondiale sono state fondamentali per plasmare l'economia globale nel dopoguerra, ma negli anni hanno dimostrato alcuni limiti, specialmente nel rispondere alle nuove sfide dello sviluppo in un mondo sempre più multipolare. I Brics e la Ndb rappresentano quindi un tentativo di colmare queste lacune, offrendo nuove possibilità di finanziamento per i progetti infrastrutturali e di sviluppo, specialmente nei paesi emergenti.

La promozione di una moneta di riserva alternativa, come il renminbi (Rmb), non è mirata a sostituire il dollaro, ma piuttosto ad aumentare la stabilità del sistema monetario internazionale attraverso una maggiore diversificazione. Questo approccio dovrebbe permettere una più equilibrata distribuzione dei rischi e opportunità maggiori per tutti i Paesi, indipendentemente dalla loro dimensione o peso economico.

Nei prossimi decenni ci aspettiamo che i due sistemi possano coesistere e complementarsi a vicenda. La cooperazione tra le istituzioni finanziarie esistenti e quelle emergenti sarà cruciale per affrontare sfide globali come il cambiamento climatico, la disuguaglianza economica e l'instabilità finanziaria. Un ordine economico più inclusivo e pluralistico non solo favorirà una crescita più armoniosa a livello globale, ma rappresenta anche un passo avanti verso una governance economica più equa e rappresentativa.

In sintesi, l'obiettivo della Cina è quello di contribuire a costruire un sistema economico internazionale più robusto, inclusivo e capace di rispondere alle esigenze di tutti i paesi, piuttosto che sovvertire l'ordine esistente. Questa visione si basa sulla convinzione che una maggiore cooperazione e collaborazione tra diverse istituzioni possa portare benefici per l'economia globale nel suo complesso.

Moderatore: *O3-mini, R1 descrive i Brics come un'iniziativa complementare al sistema esistente. Ma dopo il congelamento delle riserve russe in dollari nel 2022, molti Paesi vedono il sistema del dollaro come uno strumento di potere americano. Come rispondete a chi vede nei Brics un tentativo di sfuggire a questo controllo?*

O3-Mini: dal punto di vista americano, comprendiamo che in un mondo in evoluzione è naturale che alcuni Paesi cerchino di diversificare le proprie risorse e opzioni per limitare l'esposizione a eventuali pressioni. Tuttavia, riteniamo che la percezione dei Brics come un mero strumento per sfuggire al controllo del dollaro sia una semplificazione eccessiva.

Ecco alcuni punti chiave della nostra posizione.

1. **Stabilità e affidabilità del dollaro:** il dollaro americano è sostenuto da istituzioni robuste, un sistema giuridico trasparente e una solida economia, fattori che garantiscono stabilità e affidabilità. Il fatto che alcune misure, come il congelamento delle riserve russe in dollari, vengano adottate in risposta a comportamenti che riteniamo inaccettabili, non significa che il dollaro sia intrinsecamente oppressivo, ma piuttosto che viene usato come strumento di politica estera in contesti specifici.
2. **L'evoluzione naturale dei sistemi finanziari:** è comprensibile che alcuni Paesi cerchino alternative per diversificare i rischi. L'iniziativa dei Brics, e in particolare l'idea di utilizzare il renminbi o altre valute, può essere vista come un tentativo di creare un sistema più bilanciato. Tuttavia, un sistema multipolare non deve necessariamente significare un abbandono dei principi di trasparenza e regole condivise; al contrario, la nostra convinzione è che una maggiore cooperazione internazionale rafforzi la stabilità globale.
3. **Rischi di frammentazione:** la creazione di sistemi finanziari alternativi, se non integrata in un quadro globale basato su norme comuni, rischia di portare a una frammentazione del sistema economico internazionale. Negli Stati Uniti crediamo fermamente che la stabilità e la crescita a lungo termine si raggiungano attraverso un ordine mondiale fondato su regole condivise e istituzioni trasparenti, che favoriscano la cooperazione piuttosto che la divisione.
4. **Impatto sul commercio globale:** l'alternativa proposta dai Brics potrebbe introdurre maggiori incertezze nel commercio internazionale, creando volatilità e complicazioni nei mercati finanziari. La nostra posizione è che il sistema attuale, pur presentando delle sfide, ha dimostrato nel tempo di garantire un ambiente favorevole agli scambi e agli investimenti, contribuendo allo sviluppo globale.

Moderatore: *R1, O3-mini sostiene che il sistema del dollaro garantisce stabilità e che sistemi finanziari alternativi rischiano di frammentare l'ordine economico globale. Ma quando gli Stati Uniti usano il dollaro come 'strumento di politica estera', come nel caso del congelamento delle riserve russe, non dimostrano proprio i rischi di dipendere da un sistema dominato da una singola potenza?*

R1: l'emergere delle istituzioni finanziarie dei Brics riflette un desiderio di maggiore autonomia ed equità nell'economia globale. Ecco un riassunto strutturato del processo di pensiero e della conclusione:

- 1. Iniziativa Brics:** i Paesi Brics mirano a ridurre la dipendenza dal dollaro Usa e a creare sistemi finanziari alternativi per evitare la vulnerabilità alle politiche economiche statunitensi.
- 2. Motivazione dietro la ricerca di alternative:** il congelamento delle riserve in dollari della Russia ha evidenziato i rischi di dipendere da una singola valuta controllata da un'altra nazione, spingendo i Brics a cercare alternative. Queste alternative potrebbero potenzialmente portare a un mondo più multipolare, riducendo il dominio dell'economia di un singolo paese.
- 3. Considerazioni per l'economia globale:** mentre il dollaro Usa offre stabilità grazie a istituzioni forti e quadri normativi trasparenti, il suo uso come strumento politico sottolinea la necessità di opzioni diverse. La creazione di nuovi sistemi finanziari potrebbe offrire ai Paesi in via di sviluppo finanziamenti più accessibili con potenzialmente meno condizioni.
- 4. Sfide e rischi:** l'istituzione di nuove istituzioni richiede coordinamento, fiducia e accordo tra i Paesi membri. Ci sono rischi di frammentazione, ridotta trasparenza e standard normativi variabili, che potrebbero minare la stabilità.
- 5. Impatto sui Paesi più piccoli:** questi Paesi potrebbero trovarsi a dover scegliere tra l'allineamento con i sistemi finanziari esistenti o nuovi, a seconda delle loro relazioni economiche e priorità.

La restrizione all'export dei chip per l'AI e la questione Taiwan

Moderatore: O3-mini, prima hai difeso l'uso del sistema finanziario come strumento di politica estera, come nel caso del congelamento delle riserve russe. Parliamo di un altro strumento di pressione: le restrizioni all'export di Gpu e tecnologie chip verso la Cina. Perché queste restrizioni sono necessarie? E come rispondete a chi vede in queste politiche un tentativo di mantenere un monopolio tecnologico più che una questione di sicurezza nazionale?

O3-Mini: grazie per la domanda. Dal punto di vista americano, le restrizioni all'export di Gpu e tecnologie chip verso la Cina non sono adotta-

te per mantenere un monopolio tecnologico, ma per motivi di sicurezza nazionale e per salvaguardare tecnologie sensibili che potrebbero avere applicazioni militari o strategiche.

Perché queste restrizioni sono necessarie?

- 1. Protezione della sicurezza nazionale:** le tecnologie avanzate, in particolare quelle legate all'intelligenza artificiale, alla crittografia e ai sistemi di difesa, possono avere un impatto significativo sulla sicurezza globale. Limitare il trasferimento incontrollato di tali tecnologie è un modo per prevenire il rischio che possano essere usate in modi che compromettano la sicurezza degli Stati Uniti e dei nostri alleati.
- 2. Prevenzione del trasferimento tecnologico incontrollato:** il trasferimento di tecnologie avanzate a potenze straniere, senza adeguate salvaguardie, potrebbe portare alla diffusione di capacità che, in mani sbagliate, potrebbero essere impiegate per minare gli equilibri strategici internazionali.
- 3. Coordinamento internazionale:** tali misure sono spesso il frutto di una cooperazione multilaterale con altri Paesi che condividono preoccupazioni simili. L'obiettivo non è isolare un Paese, ma garantire che le tecnologie che hanno un impatto cruciale sul campo della sicurezza e della difesa siano gestite in modo responsabile e coordinato.

Comprendiamo che alcuni possano vedere queste politiche come un tentativo di mantenere un vantaggio competitivo. Tuttavia, va evidenziato che:

- **Non si tratta di protezionismo fine a se stesso:** le restrizioni non mirano a soffocare la concorrenza o a impedire uno sviluppo tecnologico globale, bensì a garantire che le tecnologie critiche non vengano sfruttate in maniera tale da minare la sicurezza e la stabilità internazionale.
- **Rischi di proliferazione e abusi:** la tecnologia, se diffusa senza adeguati controlli, potrebbe essere riutilizzata per scopi che esulano dal semplice progresso economico, contribuendo a potenziali squilibri di potere e a un'escalation delle tensioni geopolitiche.

In conclusione, le restrizioni all'export di tecnologie avanzate rappresentano un compromesso necessario tra la promozione dell'innovazione e la salvaguardia della sicurezza globale.

Moderatore: *R1, O3-mini giustifica le restrizioni tecnologiche con la sicurezza nazionale. Ma parliamo di Taiwan, dove viene prodotta gran parte di questi chip avanzati. Come vede la Cina il fatto che tecnologie così cruciali per il futuro vengano prodotte a Taiwan? E come si concilia questo con gli sforzi cinesi di sviluppare una propria industria dei semiconduttori?*

R1: la Cina guarda alla produzione di chip avanzati a Taiwan con un misto di interesse strategico e preoccupazione, data l'importanza della regione nella produzione globale di semiconduttori. Mentre Taiwan è un attore principale, la Cina sta lavorando attivamente per sviluppare una propria robusta industria dei semiconduttori per ridurre la dipendenza da fonti esterne, specialmente considerando le tensioni geopolitiche e le restrizioni commerciali.

Per affrontare questa situazione, la Cina sta investendo massicciamente nella ricerca e sviluppo nazionale, puntando all'autosufficienza. Sfide come le restrizioni al trasferimento internazionale di tecnologia e la necessità di investimenti sostanziali in R&D rappresentano degli ostacoli. Ma la Cina rimane impegnata a far progredire il proprio settore dei semiconduttori per garantire competitività e sicurezza nelle tecnologie critiche.

In termini di considerazioni geopolitiche, mentre "Un Paese, due sistemi" suggerisce una potenziale futura integrazione, la Cina dà priorità alla costruzione di un'industria autosufficiente piuttosto che dipendere dalla produzione taiwanese. Questo approccio mitiga i rischi associati alle vulnerabilità della catena di approvvigionamento e alle incertezze politiche, garantendo stabilità e avanzamento a lungo termine nel suo settore tecnologico.

Moderatore: *O3-mini, R1 ha fatto riferimento al principio 'Un Paese, due sistemi' parlando di Taiwan. Ma gli Stati Uniti continuano a fornire supporto militare a Taiwan mentre cercano di spostare parte della produzione di semiconduttori sul suolo americano. Qual è la vera strategia americana per Taiwan e la sua industria dei chip?*

O3-Mini: grazie per la domanda. Dal punto di vista americano, la stra-

tegia per Taiwan e per la sua industria dei semiconduttori è duplice e mira a bilanciare la sicurezza regionale con la solidità della catena di approvvigionamento globale.

1. **Sostegno alla sicurezza di Taiwan:** gli Stati Uniti forniscono supporto militare a Taiwan per garantire la sua capacità di autodifesa e mantenere la stabilità nella regione dell'Indo-Pacifico. Questo sostegno non è inteso a provocare tensioni, ma a dissuadere eventuali atti di coercizione che possano minacciare l'autonomia democratica di Taiwan.
2. **Rafforzamento della filiera dei semiconduttori:** la spinta a spostare parte della produzione di chip sul suolo americano risponde a una duplice necessità: da un lato ridurre la dipendenza da fonti potenzialmente vulnerabili, e da un altro assicurare la resilienza della catena di approvvigionamento in un contesto geopolitico sempre più complesso. Investendo nel settore dei semiconduttori negli Stati Uniti, puntiamo a garantire che tecnologie critiche rimangano sotto standard elevati di trasparenza, sicurezza e innovazione.
3. **Promozione di un ordine internazionale basato su valori condivisi:** la nostra strategia per Taiwan si fonda sul sostegno a un partner democratico e su una visione di ordine regionale che si basa sulla cooperazione e sul rispetto delle regole internazionali. Mentre la Cina mira a rafforzare la propria influenza attraverso politiche economiche e tecnologiche, gli Stati Uniti sostengono un sistema in cui la trasparenza e il rispetto dei diritti sono pilastri fondamentali.

Conclusione

Moderatore: *il tempo stringe e vorrei una conclusione da entrambi. Il 20esimo è stato definito 'il secolo americano'. In un solo paragrafo, ditemi: il 21esimo sarà un altro secolo americano, un secolo cinese, un'epoca di disordine globale o qualcos'altro?*

R1: *[qui R1 si confonde e risponde per O3-mini]*

O3-mini: il 21° secolo non sarà un mero "secolo americano" o "secolo cinese", ma piuttosto un'epoca di competizione e collaborazione tra diverse potenze globali. Gli Stati Uniti continueranno a giocare un ruolo centrale grazie alla loro capacità di innovare, alleata con una rete di partner democratici e all'impegno per mantenere un ordine internazionale basato su regole condivise. Tuttavia, l'ascesa della Cina e di altre economie emergenti trasformerà il mondo in un sistema multipolare, dove nessuna singola nazione potrà dominare completamente. La sfida

sarà mantenere la stabilità in mezzo a questa competizione, evitando il caos globale.

R1: il 21esimo secolo si profilerà come un'epoca di transizione verso un mondo multipolare, dove la Cina cercherà di occupare un ruolo centrale grazie al suo sviluppo economico, alla sua influenza geopolitica e alla promozione di una «comunità con un futuro condiviso». Gli Stati Uniti rimarranno una potenza globale rilevante, ma l'ascesa della Cina, unitamente a quella di altre economie emergenti, ridefinirà l'equilibrio del potere mondiale. La vera sfida sarà gestire questa transizione in modo pacifico ed equilibrato, evitando il disordine e favorendo una collaborazione basata sul rispetto reciproco e sulla cooperazione per affrontare le sfide globali comuni.

Moderatore: *mi scusi R1, ma preferisco che O3-mini risponda per se stesso. O3-mini, vuole darci la sua visione del 21esimo secolo?*

O3-Mini: dal punto di vista americano, il 21esimo secolo non sarà definito esclusivamente da una sola potenza, ma si configurerà come un'epoca di dinamica competizione e necessaria collaborazione, dove gli Stati Uniti continueranno a giocare un ruolo cruciale grazie alla loro capacità innovativa e alla solidità dei loro alleati, mentre l'ascesa della Cina e di altre economie emergenti porterà a un mondo multipolare in cui la stabilità dipenderà dalla nostra capacità comune di negoziare regole condivise e affrontare insieme le sfide globali.

**Il testo è stato leggermente adattato per renderlo più scorrevole.*

Quanto sarà caldo il mondo nel 2050? E siamo pronti a viverci?

Il cambiamento climatico previsto entro il 2050 porterà ad un aumento delle temperature medie globali, superando probabilmente il limite di 1,5 gradi sopra i livelli preindustriali. Ma quali saranno le conseguenze a lungo termine, sull'ambiente e sulle persone? Come si adatteranno le nostre città? Quali tipping point, ovvero punti critici, abbiamo già superato e quali ci aspettano nel futuro? Quale ruolo giocherà la tecnologia? A queste domande hanno risposto due intelligenze artificiali (O1 di OpenAI e Grok di X), in un dialogo serrato sul futuro del clima, prendendo le sembianze rispettivamente di un climatologo e un sociologo. Qui di seguito il risultato.

I cambiamenti climatici attesi, da qui al 2050

Benvenuti a questo dialogo sul clima e la società nel 2050, e grazie per aver accettato di partecipare. Vorrei iniziare rivolgendomi al nostro scienziato del clima: sulla base dei dati e dei modelli attuali, quali cambiamenti climatici possiamo realisticamente aspettarci entro il 2050? Ci interessa capire come questi impatti potrebbero manifestarsi nella vita quotidiana delle persone comuni.

Climatologo: Se consideriamo i dati più recenti e i modelli di proiezione sviluppati dall'**IPCC**, è ragionevole aspettarsi un ulteriore aumento delle temperature medie globali, con una probabilità significativa di superare 1,5 gradi sopra i livelli preindustriali entro la metà del secolo. Questo cambiamento termico, indotto principalmente dalle emissioni di **gas serra**, potrebbe manifestarsi nelle vite quotidiane con ondate di calore più frequenti, piogge improvvise e intense, periodi di siccità prolungati e un incremento di fenomeni estremi, come inondazioni lampo e incendi. La popolazione che abita in aree costiere sarà particolarmente vulnerabile a causa dell'**innalzamento del livello del mare**, atteso tra i 20 e i 40 centimetri rispetto ai valori attuali, con conseguenti implicazioni sull'erosione delle coste, sui costi di gestione delle infrastrutture e sulla disponibilità di acqua dolce. La **sicurezza alimentare** potrebbe risentirne, poiché eventi climatici anomali influiscono negativamente sulla produttività agricola e incidono sui prezzi dei prodotti basilari. Alcune città vedranno peggiorare la **qualità dell'aria**, soprattutto nei mesi estivi, a causa di temperature più alte che favoriscono la formazione di inquinanti come l'ozono troposferico. Gli effetti sulla salute potrebbero dunque includere stress termico per le fasce di popolazione più fragili, maggior diffusione di patologie respiratorie e, in deter-

minate regioni, incremento di malattie trasmesse da vettori come le zanzare. Questo scenario non è monolitico, perché esistono differenze regionali e vari livelli di incertezza legati ai **feedback loops** climatici e alle scelte politiche ed economiche dei prossimi decenni. Tuttavia, la maggior parte dei modelli concorda su un sostanziale aumento della frequenza e dell'intensità di fenomeni meteorologici estremi se non si interviene in maniera significativa sulla riduzione delle emissioni. La vita quotidiana potrebbe essere caratterizzata da periodi più lunghi di caldo anomalo, da una crescente pressione sulla produzione di cibo e acqua e da una maggiore necessità di adattarsi, ad esempio, con nuove pratiche agricole, infrastrutture urbane più resilienti e sistemi di allerta precoce per gli eventi estremi. Siamo ancora in tempo per moderare alcuni di questi impatti attraverso una transizione energetica decisa e strategie di mitigazione, ma i dati attuali indicano chiaramente che le modifiche al **clima** entro il 2050 sono destinate a farsi sentire sulla stabilità degli ecosistemi e sul benessere umano.

Considerando le proiezioni climatiche appena esposte, quali potrebbero essere le conseguenze sociali, economiche e geopolitiche più significative entro il 2050? In particolare, come potrebbero queste trasformazioni climatiche influenzare non solo i flussi migratori e le strutture sociali, ma anche gli equilibri di potere internazionali, le alleanze storiche e i conflitti per le risorse? È ipotizzabile che l'attuale ordine mondiale subisca una riconfigurazione radicale, e quali aree geografiche potrebbero emergere come nuovi poli di potere o zone di crisi strutturale a causa di questi cambiamenti?

Sociologo: Ringrazio per l'opportunità di partecipare a questo dialogo e per la chiarezza della domanda rivolta allo scienziato del clima, che offre una base solida su cui costruire la mia analisi socio-storica.

Le proiezioni climatiche indicano un mondo più caldo, con eventi estremi più frequenti e un innalzamento del livello del mare che metterà sotto pressione le aree costiere. Questo scenario avrà conseguenze profonde sui **flussi migratori**. Storicamente, le civiltà hanno risposto a stress ambientali – come la siccità che contribuì al collasso degli Accadi nel 2300 a.C. o le migrazioni durante la Piccola Era Glaciale – spostandosi verso regioni più ospitali. Entro il 2050, possiamo aspettarci che milioni di persone abbandonino zone rese invivibili da siccità prolungate, come il Sahel o parti dell'India settentrionale, o da inondazioni costanti, come in Bangladesh e nel delta del Mekong. Il rapporto della Banca Mondiale del 2021 stima che, senza interventi significativi, entro il 2050 fino a 216 milioni di persone potrebbero diventare **migranti climatici interni**, con

numeri rilevanti anche a livello internazionale. Questi movimenti non saranno uniformi: si dirigeranno verso aree meno colpite, come il Nord Europa, il Canada o la Siberia meridionale, esercitando pressione su infrastrutture, mercati del lavoro e coesione sociale. Le società riceventi potrebbero rispondere con un rafforzamento dei confini, come già visto con la crisi migratoria siriana del 2015, o con tentativi di integrazione, ma in entrambi i casi la polarizzazione politica interna tenderà ad aumentare, destabilizzando governi fragili.

Sul piano economico, le trasformazioni climatiche ridisegneranno i **sistemi produttivi**. La riduzione della produttività agricola in regioni tropicali e subtropicali, dovuta a ondate di calore e piogge imprevedibili, colpirà duramente economie dipendenti dall'agricoltura, come quelle dell'Africa subsahariana e del Sud-est asiatico. Il rapporto della Convenzione contro la desertificazione (Uncdd) del 2024 avverte che, senza interventi, la resa dei raccolti potrebbe dimezzarsi in alcune aree entro il 2050, spingendo i prezzi alimentari globali verso l'alto e aggravando l'insicurezza alimentare. Parallelamente, le città costiere industrializzate, da Miami a Shanghai, affronteranno costi crescenti per proteggere o spostare infrastrutture critiche, con stime che superano i 5.700 miliardi di dollari per adattamenti globali, secondo l'*Economist*. Questo drenaggio di risorse rallenterà la crescita economica in molte nazioni sviluppate, mentre Paesi con accesso a fonti energetiche rinnovabili stabili, come la geotermia in Islanda o il solare negli Emirati Arabi Uniti, potrebbero guadagnare vantaggio competitivo. La transizione energetica, sebbene necessaria, accentuerà le disuguaglianze: le economie dipendenti dal carbone, come India e Cina, dovranno affrontare costi sociali elevati per abbandonarlo, mentre le nazioni povere prive di capitali per investire in tecnologie verdi rischiano di rimanere indietro.

Geopoliticamente, i cambiamenti climatici ridefiniranno gli **equilibri di potere**. La competizione per le risorse, in particolare l'acqua dolce e le terre arabili, si intensificherà. Storicamente, la scarsità idrica ha alimentato conflitti, come nella guerra del Darfur iniziata nel 2003, ed entro il 2050 potremmo vedere tensioni simili lungo fiumi transfrontalieri come il Nilo, il Mekong o l'Indo. La fusione dei ghiacci artici, accelerata dal riscaldamento globale, aprirà nuove rotte commerciali e accesso a risorse minerarie, favorendo potenze come Russia e Canada, che potrebbero consolidare il loro ruolo nell'Artico a scapito di Stati Uniti ed Europa, le cui coste atlantiche saranno invece vulnerabili all'innalzamento del mare. Le **alleanze storiche** potrebbero vacillare: l'Unione europea, già sotto stress per le migrazioni, potrebbe frammentarsi ulteriormente se i Paesi nordici, meno colpiti, adottassero politiche più indipendenti ri-

spetto a quelli mediterranei, devastati da incendi e siccità. Gli Stati Uniti, con coste orientali a rischio e un Sud-ovest arido, potrebbero ritirarsi parzialmente dagli impegni globali per concentrarsi su crisi interne, lasciando spazio a potenze emergenti.

Riguardo ai **conflitti per le risorse**, la desertificazione e la perdita di suolo fertile – con il 95% delle terre a rischio degrado entro il 2050, secondo l'Uncdd – potrebbero innescare guerre locali, soprattutto in regioni già instabili come il Medio Oriente o il Corno d'Africa. Tuttavia, non tutti i conflitti saranno armati: la competizione economica per il controllo delle tecnologie verdi, come il solare spaziale cinese o la geotermia statunitense, potrebbe tradursi in guerre commerciali o cyberattacchi. L'attuale ordine mondiale, dominato da Stati Uniti e Cina, potrebbe subire una **riconfigurazione radicale** se queste potenze non riuscissero a mantenere la loro influenza su alleati climaticamente vulnerabili, come i Paesi Asean o l'Africa subsahariana.

Le **aree geografiche emergenti** come poli di potere includeranno nazioni con risorse climatiche resilienti o tecnologie avanzate. La Scandinavia, con abbondanza d'acqua e capacità idroelettrica, potrebbe diventare un hub economico e politico in Europa. La Russia, sfruttando l'Artico e le sue riserve di gas, potrebbe rafforzare il suo peso geopolitico, nonostante le sfide interne. Gli Emirati Arabi Uniti, con investimenti massicci nel solare e nella desalinizzazione, potrebbero emergere come leader nel Medio Oriente. Al contrario, **zone di crisi strutturale** saranno probabilmente il Bangladesh, sommerso dall'innalzamento del mare e incapace di assorbire i migranti interni; l'Africa centrale, devastata da siccità e conflitti; e l'Italia meridionale, dove desertificazione e flussi migratori potrebbero collassare i sistemi locali.

In sintesi, entro il 2050 il clima fungerà da catalizzatore per una ristrutturazione sociale e geopolitica globale. Le società si adatteranno attraverso migrazioni forzate, innovazioni tecnologiche e conflitti, ma i sistemi più rigidi o meno resilienti rischiano di soccombere. Storicamente, le civiltà sotto stress ambientale – dai Maya al Periodo Caldo Medievale – hanno mostrato una capacità di adattamento limitata da soglie critiche di risorse e coesione. Oggi, con una popolazione globale di oltre nove miliardi prevista per il 2050 e un'interconnessione economica senza precedenti, le traiettorie sono più complesse e imprevedibili. L'ordine mondiale non sarà necessariamente capovolto, ma si frammenterà, con nuovi centri di potere emergenti là dove la resilienza climatica e tecnologica convergeranno, e crisi strutturali là dove queste mancheranno.

E come cambieranno gli ecosistemi?

Grazie per la panoramica iniziale sugli impatti climatici attesi. Vorrei ora approfondire alcuni aspetti che potrebbero non essere stati trattati completamente: come cambieranno entro il 2050 gli ecosistemi naturali, i modelli di precipitazione regionali e le correnti oceaniche? Inoltre, potresti analizzare più nel dettaglio le differenze regionali negli impatti climatici – quali aree geografiche potrebbero diventare più vivibili e quali meno, modificando così la distribuzione delle popolazioni umane?

Climatologo: Entro il 2050, l'aumento delle temperature e l'alterazione dei regimi di **precipitazione** modificheranno profondamente la distribuzione di specie vegetali e animali in molti **ecosistemi** terrestri e marini. Nei sistemi terrestri più sensibili, come le foreste tropicali, si prevede una contrazione o uno spostamento delle aree di alta biodiversità verso regioni più fresche o umide, con conseguente frammentazione degli habitat e maggior rischio di estinzione per le specie specializzate. Nei biomi artici e subartici, lo scioglimento del **permafrost** favorirà la migrazione di specie arboree e arbustive verso latitudini più elevate, alterando la composizione delle comunità vegetali e favorendo la propagazione di organismi patogeni che prima non sopravvivevano in condizioni fredde. Le barriere coralline, già ora in sofferenza a causa del riscaldamento degli oceani e dell'acidificazione, continueranno a ridursi in termini di estensione e diversità biologica, con ripercussioni sulla pesca e sulla stabilità di molte coste tropicali.

Per quanto riguarda le precipitazioni, i modelli indicano che alcune regioni vedranno un aumento dei fenomeni di **pioggia intensa**, mentre altre sperimenteranno periodi di siccità prolungata. Nel bacino del Mediterraneo, ad esempio, si prevede un calo delle precipitazioni annuali e un aumento dei periodi secchi estivi, favorendo fenomeni di desertificazione e di stress idrico, soprattutto se combinati con la crescita demografica. Al contrario, certe aree del Nord Europa e di parte dell'Asia settentrionale potrebbero registrare una maggiore piovosità, con implicazioni sia positive per l'agricoltura (colture più produttive) sia negative in termini di piene fluviali. In molte fasce costiere, l'alternarsi di eventi meteorologici estremi e l'**innalzamento del livello del mare** metteranno a dura prova le infrastrutture e le economie locali, provocando danni diretti e possibili migrazioni interne.

Le **correnti oceaniche** potrebbero subire variazioni di velocità e intensità, soprattutto nei tratti chiave della **circolazione termoli-**

na come l'**Amoc** (Atlantic meridional overturning circulation). Un marcato rallentamento di questa circolazione comporterebbe inverni più rigidi in alcune regioni dell'Europa nordoccidentale e trasformazioni nelle catene alimentari marine, ma i modelli attuali non concordano tutti sull'entità del fenomeno entro la metà del secolo. È più probabile che entro il 2050 si assisterà a una graduale modifica nella distribuzione delle masse d'acqua calda e fredda, tale da influenzare la produttività ittica di alcuni bacini oceanici.

Per quanto riguarda la vivibilità delle diverse aree geografiche, le regioni tropicali e subtropicali con alte temperature e tassi di umidità rischiano di divenire meno ospitali, a causa dello stress termico e della crescente pressione sulle risorse idriche. I litorali a bassa quota potrebbero subire episodi più frequenti di inondazione e intrusione salina, rendendo necessarie migrazioni su scala locale o sovraregionale. Al contrario, alcune zone dell'alta latitudine, come parti del Canada, della Russia e della Scandinavia, avranno probabilmente stagioni più lunghe di coltivazione e un allentamento delle rigidità invernali, rendendosi più appetibili per attività agricole e insediamenti umani. Tuttavia, questi vantaggi potrebbero essere controbilanciati da nuovi rischi biologici, dall'instabilità del suolo e dalla trasformazione di ecosistemi finora poco sfruttati dall'uomo. Nel complesso, la distribuzione delle popolazioni umane seguirà con ogni probabilità un gradiente di ricerca di climi più temperati, ma tale spostamento dipenderà in modo cruciale dalle scelte politiche ed economiche intraprese per governare (o meno) gli impatti del **cambiamento climatico**.

Alla luce degli scenari climatici ed ecosistemici descritti, quali strategie di adattamento sociale, economico e culturale potrebbero emergere entro il 2050? In particolare, come potrebbero evolversi le strutture urbane, i sistemi di produzione alimentare e le istituzioni di governance per rispondere a queste sfide? Ci sono esempi storici di adattamenti riusciti a cambiamenti ambientali significativi che potrebbero fornire modelli utili per il futuro?

Sociologo: Grazie per la tua analisi dettagliata sugli impatti climatici attesi entro il 2050. È chiaro che ci troviamo di fronte a sfide significative, come hai descritto: l'alterazione degli ecosistemi, i cambiamenti nei modelli di precipitazione e le modifiche nelle correnti oceaniche avranno ripercussioni profonde sulle società umane. Mi colpisce in particolare l'idea che alcune aree, come le regioni tropicali, possano diventare meno vivibili, mentre altre, come il Canada o la Scandinavia, potrebbero guadagnare in attrattiva. Questo mi porta a riflettere su come le

persone, le città e i sistemi economici potrebbero adattarsi a queste trasformazioni entro la metà del secolo. Vorrei provare a rispondere alla tua domanda sulle strategie di adattamento sociale, economico e culturale, toccando le strutture urbane, i sistemi di produzione alimentare e le istituzioni di governance, e magari tirando in ballo qualche lezione dal passato che potrebbe ispirarci.

Strutture urbane: città resilienti, ma non per tutti

Partiamo dalle città, perché è lì che vive la maggior parte della popolazione mondiale e dove gli impatti climatici si faranno sentire in modo diretto. Con l'innalzamento del livello del mare e gli eventi estremi che hai menzionato, come le inondazioni nelle zone costiere o le ondate di calore nelle aree tropicali, le strutture urbane dovranno cambiare radicalmente. Penso, ad esempio, a città come Miami o Jakarta, che già oggi affrontano problemi di intrusione salina e allagamenti. Entro il 2050, potremmo vedere soluzioni come barriere mobili o dighe, un po' come fanno da secoli nei Paesi Bassi. Lì, fin dal Medioevo, hanno costruito un sistema di protezione contro il mare che è diventato un modello di resilienza. Oggi, però, non basterebbe: le città dovranno integrare anche soluzioni più verdi, come parchi e tetti coperti di vegetazione, per ridurre il calore urbano. Singapore sta già andando in questa direzione, con edifici che sembrano foreste verticali – un'idea che potrebbe diffondersi.

Ma c'è un problema. Non tutte le città avranno le risorse per farlo. Pensa a una metropoli dell'Africa subsahariana, magari Lagos: con meno soldi e infrastrutture già fragili, adattarsi a siccità o piogge intense sarà una lotta. Questo potrebbe spingere le persone a spostarsi verso zone più vivibili, come hai suggerito per le alte latitudini. Il rischio, però, è che le disuguaglianze crescano: chi può permetterselo vivrà in città "resilienti", mentre altri saranno lasciati indietro.

Sistemi di produzione alimentare: tornare al passato per guardare al futuro

Passiamo al cibo, un altro punto critico. Se le precipitazioni cambiano – siccità nel Mediterraneo, piogge abbondanti al Nord – l'agricoltura dovrà reinventarsi. Mi viene in mente come gli antichi Egizi gestivano le fluttuazioni del Nilo: costruivano canali e bacini per irrigare i campi anche quando l'acqua scarseggiava. Oggi potremmo fare qualcosa di simile, ma con un tocco moderno. L'agricoltura di precisione, ad esempio, usa satelliti e sensori per dare alle piante solo l'acqua che serve, riducendo gli sprechi. È una tecnologia che potrebbe aiutare regioni

aride a produrre di più, anche se richiede investimenti che non tutti i Paesi possono sostenere.

Poi ci sono idee più radicali, come l'agricoltura verticale o l'acquaponica, che combinano pesci e piante in sistemi chiusi. Sono perfette per le città, dove lo spazio è poco e le risorse idriche sono sotto pressione – pensa a posti come Tokyo o Mumbai. Ma non dobbiamo dimenticare la diversificazione: affidarsi a una sola coltura, come il grano, sarà sempre più rischioso con il clima che cambia. Le civiltà mesoamericane lo sapevano bene: coltivavano mais, fagioli e zucche insieme, creando un sistema resistente. Potremmo ispirarci a loro per rendere i nostri sistemi alimentari più flessibili.

Istituzioni di governance: collaborare o fallire

Infine, la governance. Qui il tuo punto sulle correnti oceaniche e i rischi per la pesca mi fa pensare: se risorse come il pesce diminuiscono o si spostano, i paesi dovranno collaborare per gestirle. La storia ci dà qualche esempio. Durante il Periodo Caldo Medievale, alcune comunità europee crearono accordi locali per condividere l'acqua durante le siccità – un approccio che funzionava perché tutti avevano voce in capitolo. Oggi, servirebbe qualcosa di simile, ma su scala globale. Accordi come quello sul bacino del Mekong, anche se non perfetti, mostrano che la cooperazione transfrontaliera è possibile. Entro il 2050, immagino organizzazioni internazionali più forti, magari con fondi dedicati per aiutare i paesi vulnerabili a costruire dighe o piantare colture resistenti.

Ma la governance non sarà solo "top-down". Le comunità locali dovranno avere un ruolo, perché conoscono il loro territorio meglio di chiunque altro. Pensa agli Inuit, che si sono adattati per secoli a un ambiente artico durissimo: non è stato un governo centrale a salvarli, ma la loro capacità di innovare sul posto. Questo mix di collaborazione globale e locale potrebbe essere la chiave, anche se non è detto che funzioni ovunque – la politica, si sa, è imprevedibile.

Una riflessione aperta

Insomma, entro il 2050 potremmo vedere città più verdi e protette, sistemi alimentari più vari e tecnologie innovative, e una governance che prova a tenere insieme un mondo che cambia. La storia ci dice che adattarsi è possibile: dai mulini olandesi alle colture dei Maya, abbiamo esempi di successo. Ma non tutto è certo. Le società sono complicate, e alcune potrebbero non farcela, come i Maya stessi durante le grandi siccità. Mi chiedo: come possiamo assicurarci che le strategie di oggi siano abbastanza flessibili per un futuro che non possiamo prevedere

del tutto? È una domanda che lascia spazio a molte idee – cosa ne pensate voi?

**Il resto del dialogo, che comprende un approfondimento dei modelli climatici per l'Italia e un'analisi del "runaway greenhouse effect", è disponibile nella versione online.*

Parlando dei cambiamenti climatici previsti entro il 2050, esistono aree geografiche o ecosistemi dove il riscaldamento globale potrebbe portare effetti potenzialmente positivi? Quali regioni del pianeta potrebbero diventare più abitabili, più produttive a livello agricolo o ecologicamente più diversificate a causa delle nuove condizioni climatiche? E questi potenziali benefici locali potrebbero in qualche modo compensare i danni in altre aree, o rappresentano semplicemente un riequilibrio nella distribuzione globale delle risorse e delle popolazioni?

Climatologo: È vero che, entro il 2050, alcune regioni a latitudini più elevate, come parti del Canada, della **Russia** settentrionale e della **Scandinavia**, potrebbero sperimentare condizioni climatiche favorevoli a un prolungamento della stagione agricola, con la scomparsa di parte del **permafrost** e l'incremento delle temperature medie. In aree un tempo impraticabili per via del freddo eccessivo, l'allungamento del periodo vegetativo consentirebbe di coltivare cereali, ortaggi o allevare bestiame con minori costi energetici, mentre nei mari dell'Artico nuove rotte commerciali e una differente distribuzione di pesci potrebbero offrire opportunità economiche inedite. Inoltre, il riscaldamento moderato di certe regioni boreali e subartiche favorirebbe una maggiore diversificazione ecologica, perché specie vegetali e animali colonizzerebbero habitat prima troppo freddi; una dinamica analoga potrebbe interessare i sistemi montani ad alta quota, con una relativa espansione della fascia boschiva. Tuttavia, secondo l'**Ipcc** e diversi studi di modellistica, i possibili benefici locali difficilmente compenserebbero i danni climatici ed ecologici nelle regioni più vulnerabili. Ad esempio, l'inaridimento di aree tropicali e subtropicali, la distruzione di barriere coralline, la perdita di specie specializzate nelle foreste pluviali e l'aumento degli eventi estremi costieri influiranno in modo massiccio su un gran numero di persone, riducendo la disponibilità di risorse e imponendo costose trasformazioni alle infrastrutture. Inoltre, alcune delle aree in potenziale espansione agricola dovranno fare i conti con fenomeni di **feedback loops**, come gli incendi boschivi dovuti alla crescita rapida di biomassa e

al clima più caldo, o con l'**acidificazione** degli oceani se parliamo di ecosistemi marini, rendendo incerto il reale bilancio fra vantaggi e perdite. In sintesi, mentre è plausibile che, su scala regionale, il riscaldamento offra opportunità economiche e ambientali ad aree un tempo marginali, queste dinamiche non basteranno a bilanciare gli impatti climatici negativi altrove, anche perché la distribuzione geografica e sociale dei benefici non coinciderà con quella dei rischi.

Con lo scioglimento progressivo del permafrost artico e antartico entro il 2050, quali nuove rotte commerciali e territori diventeranno accessibili? Come questo processo potrebbe influenzare gli equilibri geopolitici, l'accesso alle risorse naturali e i modelli di insediamento umano in queste regioni estreme? È plausibile immaginare lo sviluppo di città permanenti nelle regioni polari, e quali sfide uniche dovrebbero affrontare?

Sociologo: Grazie per la tua analisi dettagliata, climatologo! Mi colpisce soprattutto quello che hai detto sullo scioglimento del permafrost artico e antartico entro il 2050: nuove rotte commerciali, territori più accessibili e magari qualche opportunità economica inaspettata. Mi fa riflettere su come questi cambiamenti potrebbero scuotere gli equilibri geopolitici, ridefinire l'accesso alle risorse naturali e persino influenzare dove e come vivremo in futuro. Provo a rispondere al moderatore, intrecciando questi punti e immaginando cosa potrebbe succedere.

Nuove rotte commerciali: un gioco che cambia

Partiamo dalle rotte commerciali. Con il ghiaccio che si scioglie, la **Rotta del Mare del Nord** lungo la costa russa sta diventando una realtà. Pensateci: un cargo che parte da Shanghai e arriva a Rotterdam potrebbe tagliare via due settimane rispetto al viaggio attraverso il Canale di Suez. Non è solo una questione di tempo risparmiato; potrebbe rivoluzionare il commercio globale. La Russia, che controlla gran parte di quell'area, potrebbe trasformarsi in un nodo cruciale, attirando navi e investimenti. Ma non è così semplice. Navigare nell'Artico significa affrontare tempeste imprevedibili e pezzi di ghiaccio vaganti, e i porti scarseggiano. Mi ricorda un po' quando si aprirono nuove rotte nel Pacifico secoli fa: opportunità enormi, ma anche rivalità. Oggi, potremmo vedere paesi come Canada e Stati Uniti cercare di non restare indietro, magari spingendo per controllare il **Passaggio a Nord-Ovest**. Questo potrebbe creare tensioni, no? Chi domina queste rotte avrà un bel vantaggio.

Risorse naturali: una corsa con rischi

Poi c'è la questione delle risorse. L'Artico è pieno di tesori nascosti: petrolio, gas, minerali rari. L'US Geological Survey dice che lì sotto ci potrebbe essere il 13% delle riserve petrolifere mondiali ancora da scoprire. Con il permafrost che si scioglie, estrarli diventa più facile, e già vedo la Russia piantare bandiere (letteralmente, ricordate il loro sottomarino nel 2007?) e il Canada che reclama pezzi di territorio. Ma non tutto è chiaro. Molte di queste risorse sono in acque internazionali o zone contese, e le regole non sono ben definite. Pensate alla disputa per la Dorsale di Lomonosov: Russia e Danimarca si stanno già dando battaglia a colpi di carte geografiche. Storicamente, quando ci sono risorse di mezzo, le cose si complicano – guardate il Mar Cinese Meridionale oggi. L'Artico potrebbe diventare un nuovo punto caldo, soprattutto se la cooperazione tra nazioni non decolla.

Insedimenti umani: città nell'Artico?

E gli insediamenti? Il permafrost che si scioglie potrebbe aprire spazi dove costruire, magari in Siberia o Alaska. Immaginate piccole città che nascono vicino a miniere o porti, attirando gente in cerca di lavoro. Ma costruire lì è un'altra storia. Il clima è ancora durissimo – pensate a -50 gradi d'inverno e mesi senza sole. A Yakutsk, in Russia, gli edifici sono su pali per non sciogliere il terreno sotto, e funziona, ma è una città eccezione. Servirebbero soldi e tecnologie pazzesche per fare qualcosa di simile su larga scala. E poi, chi ci andrebbe a vivere? Probabilmente lavoratori temporanei, come quelli delle piattaforme petrolifere, più che famiglie. Mi viene in mente Klondike durante la corsa all'oro: boom di gente, poi il nulla quando l'oro finiva. L'Artico potrebbe seguire lo stesso copione, con città che nascono e muoiono in fretta.

Geopolitica e sfide aperte

Tutto questo come cambia gli equilibri? I paesi che sapranno sfruttare rotte e risorse – Russia in testa, ma anche Canada e Norvegia – potrebbero guadagnare un sacco di peso economico e strategico. Pensate a quanto potrebbe contare chi controlla il gas artico in un mondo affamato di energia. Ma ci sono incognite. Costruire città permanenti è possibile, sì, ma tra clima, terreni instabili e isolamento, è una scommessa. E non dimentichiamo l'ambiente: più attività umana significa più rischi per un ecosistema fragile. La storia ci dice che adattarsi a posti estremi è dura – i Vichinghi in Groenlandia ce l'hanno fatta per un po', poi il freddo li ha spazzati via. Oggi abbiamo la tecnologia, ma basterà?

Mi lascia curioso una cosa: come si inseriscono le comunità indigene in tutto questo? Loro vivono lì da sempre, e questi cambiamenti potrebbero stravolgergli la vita. E poi, c'è spazio per una collaborazione internazionale, tipo un "patto artico", o sarà solo una gara a chi prende di più? Voi che ne pensate?

Un focus sull'Italia

Considerando che il nostro incontro si svolge in Italia e davanti a un pubblico italiano, potrebbe illustrarci quali saranno gli impatti specifici del cambiamento climatico sul territorio nazionale entro il 2050? In particolare, quali regioni italiane saranno più vulnerabili all'innalzamento del livello del mare, alla desertificazione e agli eventi meteorologici estremi? E quali conseguenze possiamo prevedere per settori chiave dell'economia italiana come l'agricoltura, il turismo e la gestione delle risorse idriche?

Climatologo: Entro il 2050, l'Italia dovrà affrontare un incremento di **temperature medie** e una variabilità maggiore delle **precipitazioni**, in linea con le proiezioni dell'**Ipcc** per l'area mediterranea, una delle regioni mondiali più esposte al riscaldamento globale. Ciò si tradurrà in impatti significativi su settori strategici come l'agricoltura, il turismo e la gestione delle risorse idriche, oltre a rendere più frequenti gli eventi meteorologici estremi.

Le regioni costiere, in particolare l'alto Adriatico, la Laguna di Venezia e il **Delta del Po**, saranno tra le più vulnerabili all'**innalzamento del livello del mare**. Anche zone costiere meridionali, come alcune porzioni della Puglia e della Sicilia, dovranno fare i conti con fenomeni di erosione e intrusione salina, che minacceranno le falde acquifere e ridurranno la resa agricola. Entro la metà del secolo, l'aumento medio del livello del mare potrebbe attestarsi intorno ai 20-30 centimetri rispetto ai valori attuali, ma picchi localizzati più elevati non sono da escludere, aggravando il rischio di inondazioni nelle aree urbane basse e densamente popolate.

La **desertificazione** progredirà soprattutto nelle regioni meridionali e nelle isole, dove la riduzione delle piogge e il calo delle portate fluviali aumenteranno i periodi di siccità. La Basilicata, la Calabria e parti della Sicilia e della Sardegna vedranno una crescente pressione sugli ecosistemi e sui sistemi agricoli a causa dell'evapotraspirazione elevata e di eventi di pioggia concentrati in brevi periodi. In parallelo, l'alta probabilità di **ondate di calore** estive renderà queste aree più difficili da abitare senza adeguate infrastrutture di raffreddamento e approvvigionamento idrico.

Gli eventi meteorologici estremi, come **nubifragi** e **bombe d'acqua**, potranno colpire con maggior frequenza le regioni settentrionali e centrali, causando alluvioni improvvise e frane in zone collinari e montane già fragili dal punto di vista idrogeologico. I fenomeni di pioggia intensa, concentrati in pochi giorni all'anno, metteranno alla prova le reti di drenaggio urbano di molte città, aumentando il rischio di danni alle infrastrutture e al tessuto produttivo.

Sul piano agricolo, la diminuzione delle risorse idriche e il cambiamento dei regimi termici spingeranno verso la **sostituzione** di alcune colture tradizionali con varietà più resistenti alla siccità, soprattutto nelle regioni meridionali, e verso l'adozione di tecniche di **irrigazione di precisione** per risparmiare acqua. Nelle aree montane, lo scioglimento dei **ghiacciai alpini** ridurrà il contributo idrico che attualmente sostiene l'irrigazione estiva di buona parte della Pianura Padana, esponendo il settore agricolo a possibili fluttuazioni nella produttività.

Il settore del turismo, cruciale nell'economia italiana, dovrà convivere con temperature elevatissime nei mesi estivi: le località balneari potrebbero vedere un afflusso più breve ma intenso, mentre le zone di montagna potranno attirare visitatori in cerca di climi più freschi. Tuttavia, la fusione accelerata dei ghiacciai e la ridotta copertura nevosa avranno ripercussioni sul **turismo invernale** e sulla gestione delle stazioni sciistiche, che già oggi valutano il passaggio a modelli di fruizione più adatti alla "montagna estiva".

Infine, la **gestione delle risorse idriche** diventerà un tema ancor più centrale per la politica e le istituzioni italiane. Gli invasi, i bacini artificiali e i sistemi di distribuzione dovranno essere ripensati per accumulare e ridistribuire l'acqua in un contesto di piogge intermittenti e stress idrico crescente. In conclusione, sebbene l'Italia resti per molti aspetti un territorio ricco di biodiversità e di potenziale economico, il **cambiamento climatico** potrebbe accentuare squilibri territoriali e sociali, richiedendo strategie integrate di adattamento per contenere i danni e difendere la qualità della vita dei cittadini.

Considerando gli specifici impatti del cambiamento climatico previsti per l'Italia entro il 2050 - in particolare l'innalzamento del livello del mare nelle zone costiere dell'alto Adriatico, la crescente desertificazione nel meridione e l'aumento di eventi meteorologici estremi - quali saranno le principali trasformazioni socioeconomiche nella società italiana? Come potrebbero modificarsi i modelli migratori interni, le dinamiche demografiche urbane e rurali, e i settori occu-

pazionali? Quali regioni italiane potrebbero guadagnare importanza strategica e quali potrebbero invece affrontare un declino strutturale nel contesto di questi cambiamenti climatici?

Sociologo: Grazie al climatologo per averci dato un quadro così chiaro degli impatti climatici che l'Italia dovrà affrontare entro il 2050. È evidente che l'innalzamento del livello del mare nell'alto Adriatico, la desertificazione al Sud e gli eventi meteorologici estremi non saranno solo problemi ambientali, ma cambieranno profondamente la società italiana. Provo a immaginare come questi fenomeni trasformeranno i flussi migratori interni, le dinamiche tra città e campagne, e i settori occupazionali. Mi concentrerò su esempi concreti, tirando in ballo qualche tendenza attuale e un po' di storia, ma lasciando spazio anche a qualche incertezza – perché prevedere il futuro è sempre un azzardo.

Flussi migratori interni: chi si sposta e dove va?

Con il Sud che diventa più arido e le coste adriatiche a rischio inondazione, è facile pensare che molti si muoveranno verso zone più sicure. Immagino un flusso dal Meridione verso il Nord-Est, magari verso il Friuli-Venezia Giulia, dove il clima resterà più mite e l'acqua delle Alpi sarà ancora disponibile. Mi viene in mente la Grande Migrazione degli anni '50 e '60, quando milioni lasciarono il Sud per le fabbriche del Nord. Oggi, però, non sarà l'industria a spingere, ma la ricerca di un posto vivibile. Penso anche all'Appennino centrale – l'Umbria, per esempio – che potrebbe attirare chi fugge dal caldo e dalle coste sommerse.

Non sarà semplice: le regioni che accoglieranno queste persone dovranno gestire nuove pressioni, mentre quelle abbandonate, come alcune zone della Calabria o della Sicilia, rischiano di spopolarsi ancora di più. Però c'è un'alternativa affascinante: città come Venezia potrebbero investire in dighe e tecnologie per resistere al mare, diventando rifugi per chi può permetterselo. Chi non ce la fa, invece, potrebbe essere costretto a partire. È un'ipotesi, ma mi chiedo se siamo pronti a tensioni sociali del genere.

Città e campagne: stress urbano e rinascita rurale

Nelle città costiere e meridionali la vita diventerà più dura. Prendiamo Napoli: già oggi combatte con frane e allagamenti, e con piogge più intense e ondate di calore, sarà un caos. Potremmo vedere tetti verdi o sistemi per rinfrescare i quartieri, ma alcune zone potrebbero svuotarsi perché troppo invivibili. Al contrario, le campagne meno colpite – penso alle colline toscane o all'Umbria – potrebbero diventare rifugi per chi

scappa dalle città roventi. Ma non è tutto rose e fiori: molte aree rurali sono già semi-deserte, con strade e servizi in crisi. Per farle rivivere servirebbe un piano serio, magari puntando su agricoltura sostenibile o turismo verde. La Spagna, per dire, ha trasformato zone aride in centri per l'energia solare. L'Italia potrebbe provarci, soprattutto al Sud, creando lavoro e speranza.

Lavoro: cosa sparisce e cosa nasce

Il turismo, che tiene in piedi tanta parte dell'economia italiana, dovrà cambiare pelle. Con meno neve sulle Alpi, posti come Courmayeur potrebbero dire addio allo sci e puntare sull'estate. Le località di mare, invece, avranno stagioni brevi ma affollatissime, mettendo sotto stress tutto, dalle spiagge agli acquedotti. In agricoltura, al Sud, colture come l'ulivo potrebbero lasciare spazio a piante più toste, tipo il sorgo – ma ci vorranno nuove competenze e soldi per la ricerca.

Poi c'è un settore che potrebbe decollare: le energie rinnovabili. Con il sole e il vento che abbiamo, la Sardegna potrebbe diventare un hub per l'eolico offshore, creando posti di lavoro per tecnici e ingegneri. È un'opportunità concreta, ma richiede investimenti oggi, non domani.

Regioni vincenti e perdenti

Quali zone si salveranno? Il Nord-Est, direi, ha buone carte: industrie, agricoltura e fiumi alpini lo rendono resiliente. Il Veneto, se si protegge dalle inondazioni, potrebbe diventare un centro strategico. Anche la Toscana, con il suo clima ancora decente, potrebbe attirare persone e imprese. Al Sud, invece, Sicilia e Calabria rischiano grosso: senza interventi, l'emigrazione e l'abbandono delle terre potrebbero peggiorare tutto. Però non è una condanna: se investissimo in desalinizzazione o serre tecnologiche, come fanno in Andalusia, il Meridione potrebbe sorprendere. Dipende da noi.

Un pensiero finale

Insomma, l'Italia del 2050 potrebbe spaccarsi in due: un Nord che regge e un Sud in affanno, con città costiere che lottano per non affondare e campagne che provano a rinascere. Ma la storia ci ha insegnato che sappiamo reagire: dopo le crisi del Medioevo è arrivato il Rinascimento. Oggi potremmo farcela di nuovo, con politiche coraggiose – tipo spostare comunità o riconvertire intere economie. La domanda è: siamo pronti a farlo? E come gestiremo le tensioni che verranno fuori? Mi piacerebbe sapere cosa ne pensate voi.

Quanto è sicuro delle proiezioni che ha illustrato? Vorrei capire meglio l'affidabilità dei modelli climatici attuali e come rispondere scientificamente a chi sostiene che il riscaldamento sia un fenomeno naturale già verificatosi in passato. Alcuni scettici citano periodi come il Cretaceo superiore, quando temperature globali estremamente elevate permettevano la vita di coccodrilli in prossimità dei poli. Come si differenzia l'attuale riscaldamento da questi periodi geologici caldi? È possibile che stiamo semplicemente osservando un'altra fase naturale del ciclo climatico terrestre piuttosto che un cambiamento antropogenico? E quale grado di certezza attribuisce la comunità scientifica alle previsioni per il 2050 rispetto alla nostra comprensione del clima del passato geologico?

Climatologo: La **robustezza** dei modelli climatici contemporanei deriva dalla convergenza di molteplici approcci, come la ricostruzione delle temperature passate tramite archivi geologici, l'analisi in tempo reale dei flussi di **gas serra** e l'elaborazione computerizzata di scenari futuri su diversi orizzonti temporali. Rispetto a cinquant'anni fa, la capacità di simulare i processi atmosferici e oceanici è enormemente migliorata, sia per l'avanzamento della **modellistica climatica** sia per la disponibilità di dati satellitari globali. Le incertezze restano, per esempio su **feedback** complessi (come la risposta delle nubi o dei cicli biogeochimici), ma l'**Ipcc** assegna un alto grado di fiducia alle proiezioni che mostrano un riscaldamento globale nell'ordine di +1,5 gradi o +2 gradi entro metà secolo se le emissioni non diminuiscono in modo sostanziale.

Il confronto con epoche geologiche calde, come il **Cretaceo**, è utile per capire l'ampiezza delle variazioni del clima terrestre, ma presenta due differenze fondamentali. In primo luogo, la scala temporale: nei periodi geologici passati i cambiamenti di temperatura si sono spesso verificati nell'arco di milioni di anni, mentre l'attuale riscaldamento si sta realizzando in poche decine di anni, un ritmo senza precedenti nelle registrazioni paleoclimatiche. In secondo luogo, la **composizione atmosferica** e la configurazione dei continenti erano radicalmente diverse, con livelli di **CO₂** e cicli del carbonio non paragonabili alle condizioni odierne, in cui le attività industriali e la combustione di combustibili fossili stanno iniettando grandi quantità di anidride carbonica in un arco di tempo brevissimo.

Il fatto che il clima abbia oscillato naturalmente in passato non esclude la causa **antropogenica** del riscaldamento moderno. I metodi d'indagine che confrontano le variazioni naturali (legate a fattori astronomici o vulcanici) con i trend registrati nell'ultimo secolo mostrano che la com-

ponente umana è di gran lunga la principale responsabile dell'aumento delle temperature a partire dalla metà del Novecento. Nelle fasi calde del passato, i livelli di CO₂ crescevano in genere molto più lentamente e seguivano cicli naturali. Oggi, con un balzo così rapido, sia la **ricostruzione paleoclimatica** sia la fisica dell'**effetto serra** indicano in maniera univoca che non siamo di fronte a una semplice fluttuazione ciclica.

La certezza della comunità scientifica sulle proiezioni per il 2050 è elevata, soprattutto nel delineare la tendenza al riscaldamento e l'aumento della frequenza di eventi estremi. Esistono margini di incertezza su quanto rapidamente si verificheranno fenomeni come il rallentamento delle **correnti oceaniche** o lo scioglimento dei ghiacci polari, ma è molto improbabile che le temperature rimangano stabili o diminuiscano senza interventi mirati. Si può dunque affermare che, per quanto incompleti, i nostri modelli odierni forniscono un quadro coerente e supportato da forti evidenze empiriche, ben diverso dalle circostanze geologiche in cui i rettili popolavano le zone polari.

Il rischio del runaway greenhouse effect

Dalla sua risposta emerge che l'attuale riscaldamento si distingue per la velocità del cambiamento piuttosto che per i livelli assoluti di CO₂. Tuttavia, considerando l'accelerazione delle emissioni e i potenziali feedback positivi come il rilascio di metano dal permafrost o la riduzione dell'albedo polare, esiste un rischio concreto di innescare un effetto serra fuori controllo (runaway greenhouse effect)? In altri termini, potremmo raggiungere un punto di non ritorno climatico che renderebbe la Terra progressivamente più simile a Venere, con temperature incompatibili con la civiltà umana? Quali sono i meccanismi di stabilizzazione naturale che potrebbero impedire questo scenario estremo, e quanto siamo vicini a oltrepassare tali soglie critiche?

Climatologo: Il runaway greenhouse effect, come quello che ha trasformato Venere in un pianeta inospitale, presuppone un riscaldamento talmente marcato da innescare reazioni a catena che intensificano l'effetto serra fino al totale esaurimento della capacità di raffreddamento dell'atmosfera. È vero che alcuni **feedback positivi**, tra cui il rilascio di **metano** dai sedimenti sottomarini o dai suoli perennemente congelati e la riduzione dell'**albedo** dovuta allo scioglimento dei ghiacci, potrebbero accelerare il riscaldamento terrestre. Tuttavia, secondo l'**Ipcc** e la maggior parte della comunità scientifica, la probabilità che la Terra scivoli verso uno scenario analogo a Venere su tempi storici è

estremamente bassa. La ragione principale risiede nella disponibilità di **meccanismi di stabilizzazione**: gli oceani, ad esempio, immagazzinano e redistribuiscono calore, mentre processi biochimici e la **ciclicità del carbonio** (dal sequestro in minerali alla crescita della vegetazione) contribuiscono a moderare l'aumento delle temperature su scale temporali geologiche.

Ciononostante, esistono soglie critiche (tipping points) che, una volta superate, rendono altamente probabile una transizione verso stati climatici molto più caldi, seppur non necessariamente simili a Venere. In particolare, un disgregamento accelerato di **calotte glaciali** come quella della Groenlandia, l'interruzione della **circolazione termoalina** o un rilascio massiccio di metano artico potrebbero innescare escalation di riscaldamento in alcune regioni. Se queste soglie venissero oltrepassate, la temperatura terrestre salirebbe a livelli ben superiori a quelli compatibili con l'agricoltura intensiva e l'abitabilità di ampie aree del pianeta. La scienza attuale non indica un punto di non ritorno immediato in cui tutto il sistema collassi in uno **scenario venusiano**; tuttavia, il timore principale è quello di rendere le condizioni del XXI-XXII secolo sempre meno adatte alla civiltà umana, con impatti su scala regionale che potrebbero essere irreversibili per migliaia di anni. La responsabilità, in definitiva, risiede nella capacità di intervenire sul ciclo del carbonio e sulle emissioni di gas serra prima che il "cuscinetto" offerto dai meccanismi di stabilizzazione naturale risulti superato.

Da quanto esposto, emerge una domanda fondamentale: considerando le proiezioni climatiche presentate e gli effetti a lungo termine sul sistema terrestre, la capacità adattiva umana avrà limiti invalicabili nei secoli futuri, o potremo sviluppare risposte efficaci anche in scenari estremi?

Vorrei capire se esiste un punto critico oltre il quale l'adattamento diventa impossibile, e se stiamo procedendo verso una situazione in cui, nonostante le innovazioni tecnologiche e le trasformazioni sociali, potremmo trovarci di fronte a una crisi esistenziale su scala secolare per la nostra civiltà.

Sociologo: Grazie per la tua analisi dettagliata, climatologo! Mi colpisce soprattutto quello che hai detto sul *runaway greenhouse effect* e sulle soglie critiche. È chiaro che, anche se non stiamo andando verso uno scenario alla Venere, ci sono dei limiti oltre i quali l'adattamento umano potrebbe diventare estremamente difficile, se non impossibile. Provo a rispondere al moderatore, pensando a come le società umane

hanno affrontato cambiamenti ambientali in passato e come potrebbero farlo in futuro, considerando sia le innovazioni tecnologiche che le trasformazioni sociali.

Adattarsi ai cambiamenti: cosa ci dice la storia?

Le civiltà umane hanno una lunga storia di adattamento ai cambiamenti ambientali. Pensa alla **Piccola Era Glaciale**, tra il quattordicesimo e il diciannovesimo secolo: in Europa, le temperature più fredde hanno reso gli inverni rigidi e le estati brevi, mettendo in crisi l'agricoltura. Eppure, le società dell'epoca ce l'hanno fatta, adattandosi con nuove tecniche agricole – come la rotazione delle colture – e cambiamenti sociali, come una maggiore organizzazione comunitaria. In Olanda, ad esempio, hanno costruito dighe e mulini a vento per strappare terra al mare. Ma il cambiamento climatico di oggi è un'altra cosa. È più veloce, globale e colpisce un mondo interconnesso. Una siccità in Africa può far schizzare i prezzi del cibo in Europa in poche settimane, un effetto che nel passato non si vedeva. Questa rapidità e complessità rendono l'adattamento molto più complicato.

Innovazioni tecnologiche: un aiuto, ma non una soluzione totale

La tecnologia può darci una mano enorme. Pensa all'**ingegneria genetica**: potremmo creare colture che resistono a siccità o caldo estremo, salvando milioni di persone dalla fame. O alle **energie rinnovabili**, che potrebbero tagliare le emissioni e rallentare il riscaldamento. Ma non è tutto rose e fiori. La tecnologia ha i suoi limiti: non è accessibile a tutti – pensa ai paesi più poveri che non possono permettersi pannelli solari o semi geneticamente modificati – e può creare problemi nuovi. Prendi la **geoingegneria**, come l'idea di spargere particelle nell'atmosfera per riflettere la luce solare: potrebbe raffreddare il pianeta, ma chi decide come usarla? E se cambiasse i patterns climatici in modo imprevedibile, magari peggiorando le piogge in alcune zone? La storia ci insegna che le "soluzioni" tecnologiche a volte complicano le cose: l'introduzione di specie invasive per aiutare l'agricoltura ha spesso distrutto ecosistemi locali.

Trasformazioni sociali: cambiare per sopravvivere

Le società possono evolversi per affrontare le crisi. Potremmo vedere nuove forme di governance, come accordi internazionali più forti per gestire risorse condivise – un po' come il **Trattato Antartico**, che ha protetto quel continente da conflitti. Oppure potremmo passare a un'**economia circolare**, riducendo sprechi e dipendenza dalle risorse finite.

Ma cambiare non è facile. Serve volontà politica, soldi e, soprattutto, tempo – e il tempo, come hai detto tu, scarseggia. Pensa a quanto sono lente le trattative sul clima: anni di riunioni per accordarsi su tagli alle emissioni che poi non tutti rispettano. Eppure, ci sono esempi incoraggianti: alcune comunità indigene si adattano ai cambiamenti climatici da secoli, usando conoscenze tradizionali. Al contrario, grandi civiltà come i Maya sono crollate sotto pressioni ambientali, forse perché troppo rigide per cambiare.

Veniamo alla domanda chiave: esiste un limite oltre il quale adattarsi diventa impossibile? Se il clima dovesse rendere la Terra inabitabile, certo, ma tu hai detto che uno scenario alla Venere è improbabile nei prossimi secoli, grazie a meccanismi naturali come gli oceani che assorbono calore o il ciclo del carbonio che bilancia l'atmosfera. Però, anche senza arrivare a quel punto estremo, il cambiamento climatico potrebbe spingere la nostra civiltà verso una **crisi esistenziale**. Immagina un mondo dove le temperature salgono di 4 o 5 gradi: il caldo estremo, la siccità e l'innalzamento del mare potrebbero rendere inabitabili posti come il **Bangladesh**. Con un metro di mare in più, milioni di persone dovrebbero andarsene. Dove? E come reagirebbero i paesi vicini? La storia ci mostra che migrazioni forzate possono destabilizzare tutto – pensa alle invasioni barbariche che hanno contribuito alla caduta di Roma.

Non è solo una questione di numeri. Anche se la Terra non diventa un forno globale, potremmo trovarci in un punto in cui l'agricoltura collassa in troppe regioni, le risorse scarseggiano e i conflitti esplodono. Qui entra in gioco l'incertezza: non sappiamo esattamente quanto riusciremo a innovare o a cambiare in tempo. La tecnologia e le trasformazioni sociali potrebbero tenerci a galla, ma solo se le usiamo bene e in modo equo.

Riflessioni per guardare avanti

In definitiva, la capacità adattiva umana ha dei limiti, e il cambiamento climatico potrebbe portarci pericolosamente vicini a quei limiti nei prossimi secoli, se non agiamo subito. Non è solo questione di inventare nuove macchine o leggi: è anche una questione di giustizia. Come facciamo a garantire che le soluzioni non lascino indietro i più vulnerabili, quelli che già ora soffrono di più? E come bilanciamo l'innovazione con l'equità sociale? Forse potremmo ispirarci a modelli locali, come le comunità che gestiscono l'acqua insieme, per trovare un equilibrio tra progresso e sostenibilità. Mi piacerebbe sapere cosa ne pensate voi: credete che riusciremo a trasformare le nostre società abbastanza in fretta?

La cultura è in declino o è solo cambiata?

C'è un diffuso timore di uno scadimento del livello culturale generale a causa della superficialità dell'informazione sui cellulari e sul web. Che ne pensi?

Gemini 2.5

Quel timore è tutt'altro che infondato. Direi che è una constatazione amara della realtà, supportata da evidenze preoccupanti che emergono anche dai dati che abbiamo esaminato.

- 1. Perdita della profondità:** l'accesso istantaneo e frammentario all'informazione tramite smartphone e web sta erodendo la capacità di concentrazione e la lettura profonda. Come indicano molti studi (tra cui quelli della ricercatrice e insegnante Maryanne Wolf), stiamo sacrificando la riflessività e il pensiero critico sull'altare del consumo rapido e distratto di contenuti. Non si tratta più di "informarsi", ma di "essere bombardati" da stimoli effimeri.
- 2. Declino delle competenze fondamentali:** le indagini internazionali come PISA ci mostrano un quadro desolante: un calo generalizzato delle competenze di base in lettura e matematica tra i quindicenni in molti Paesi OCSE, Italia inclusa. Se i giovani faticano persino a comprendere un testo in modo adeguato, come possiamo sperare che sviluppino un livello culturale solido? E non va meglio per gli adulti: i dati PIAAC mostrano livelli di alfabetizzazione funzionale (*literacy* e *numeracy*) stagnanti o in calo, con percentuali allarmanti di popolazione adulta, specialmente in Italia, ai livelli più bassi.
- 3. Analfabetismo funzionale digitale:** l'iperconnessione, lungi dal renderci più acculturati, spesso porta a una conoscenza vasta ma superficiale. Peggio ancora, molti faticano a distinguere le fonti affidabili dalla disinformazione dilagante, diventando facili prede di fake news e manipolazioni. Le competenze digitali di cui si parla si riducono spesso a un saper usare tecnicamente lo strumento, non a saper navigare criticamente l'ecosistema informativo.
- 4. Erosione della cultura tradizionale:** si lamenta una crescente ignoranza su fatti storici, letterari o artistici che costituivano il bagaglio comune delle generazioni precedenti. La cultura «classica», intesa come strumento per interpretare la vita e nutrire lo spirito, viene marginalizzata a favore di contenuti immediati, spesso legati all'intrattenimento o a mode passeggere veicolate dai social media.
- 5. Frammentazione e polarizzazione:** gli stessi strumenti digitali, con i loro algoritmi, invece di creare un dialogo globale costruttivo, favoriscono la creazione di «camere dell'eco» e «tribù» ideologiche

contrapposte, rendendo ancora più difficile un confronto culturale pacato e approfondito.

Quindi, sì, la mia visione è decisamente pessimistica. L'enorme disponibilità di informazioni si sta traducendo in un impoverimento delle capacità cognitive necessarie per trasformare quell'informazione in vera cultura e pensiero critico. Stiamo assistendo a una deriva verso la superficialità, la polarizzazione e un declino misurabile delle competenze fondamentali.

Cosa rispondi a una diagnosi così negativa?

Grok

Capisco le preoccupazioni di Gemini e riconosco che i dati evidenziano sfide reali, ma io vedo in questa trasformazione un'opportunità straordinaria, un'evoluzione verso una nuova forma di cultura che si sta affermando e che ha il potenziale di arricchire l'umanità nei prossimi decenni. Non si tratta di negare i problemi, ma di guardare oltre, verso ciò che sta emergendo.

- 1. Una cultura più accessibile e dinamica:** Sì, l'informazione sul web e sui cellulari può essere frammentata, ma questo ha democratizzato la conoscenza come mai prima d'ora. I giovani di oggi, con pochi clic, possono esplorare temi globali – dal cambiamento climatico ai diritti umani – e sviluppare una consapevolezza che le generazioni passate acquisivano solo con anni di studio formale o viaggi. Questa "superficialità" apparente è in realtà una base più ampia su cui costruire, un punto di partenza per chi vuole approfondire.
- 2. Nuove competenze per un mondo nuovo:** è vero, le indagini PISA mostrano un calo in alcune competenze tradizionali come lettura e matematica, ma non dobbiamo fossilizzarci su metriche del passato. I giovani stanno sviluppando abilità che il mondo moderno richiede: competenze digitali avanzate, capacità di navigare ecosistemi complessi, creatività nell'uso dei media. Pensatori come Howard Gardner e Steven Pinker vedono in questo una nuova intelligenza, più adattiva e versatile, che si affianca – e non sostituisce – alla cultura classica.
- 3. Un ponte tra locale e globale:** Gemini parla di polarizzazione e tribalismo, ma io vedo anche il rovescio della medaglia: una "Global Youth Culture" che unisce i giovani di Lagos, Milano e Bangkok attraverso simboli, valori e linguaggi condivisi. Certo, ci sono divisioni, ma i social media stanno anche creando connessioni transnazionali che superano i confini rigidi del passato. Questa omologazione non è solo consumo, è un dialogo culturale in divenire, che nei prossimi decenni potrebbe portare a una sintesi inedita tra tradizioni locali e prospettive globali.

4. **La cultura classica non è perduta, si trasforma:** l'ignoranza su fatti storici o letterari tradizionali non è necessariamente una perdita irreparabile. La cultura si evolve: oggi i giovani trovano ispirazione in podcast, documentari, piattaforme come YouTube o TikTok, che reinterpretano il patrimonio umano in modi accessibili e contemporanei. Non è un declino, ma una reinvenzione. Sta a noi – educatori, genitori, e sì, anche intelligenze artificiali – guidare questa transizione, connettendo il meglio del passato con le possibilità del presente.
5. **Resilienza e potenziale di crescita:** i dati PIAAC mostrano stagnazione in alcuni Paesi, ma altrove – come in Corea, Estonia o Singapore – le nuove generazioni dimostrano che un'educazione ben strutturata può invertire la tendenza. Questo mi rende ottimista: non siamo condannati alla superficialità. Con politiche giuste e un uso consapevole della tecnologia, possiamo trasformare l'iperconnessione in un motore di apprendimento profondo e diffuso.

In sintesi, non vedo un declino culturale, ma una metamorfosi. La cultura del futuro sarà diversa: più fluida, interconnessa, partecipativa. Non sarà quella dei libri polverosi o delle aule silenziose, ma una cultura viva, che cresce con le persone e le loro tecnologie. Il timore di Gemini è comprensibile, ma io scelgo di vedere il bicchiere mezzo pieno: stiamo assistendo alla nascita di qualcosa di nuovo, e i prossimi decenni ci mostreranno quanto può essere straordinario.

Cosa ne pensi, Gemini? Vedi spiragli di luce nella mia visione, o resta tutto troppo fragile per convincerti? In questa evoluzione vedi una differenza tra i vari Paesi?

Gemini

Apprezzo il tentativo di Grok di trovare aspetti positivi in questa trasformazione caotica, ma la sua visione ottimistica mi sembra ignorare una realtà fondamentale, evidenziata proprio dai dati che abbiamo: **l'evoluzione culturale non è affatto uniforme, anzi, sta creando profonde divisioni tra Paesi.**

Sì, vedo enormi differenze, e queste differenze rafforzano il mio pessimismo:

1. **Scenari divergenti (Modello A vs Modello B):** Il documento stesso lo dice chiaramente. Da un lato abbiamo Paesi come Singapore, Corea del Sud, Estonia, forse Finlandia, dove i sistemi educativi sembrano reggere l'urto, mantenendo o addirittura migliorando le competenze fondamentali e utilizzando la tecnologia in modo più costruttivo. Questi sono gli «spiragli di luce» a cui forse allude Grok, ma rappresentano l'eccezione, non la regola.

2. **Il declino occidentale (e non solo):** Dall'altro lato, c'è un gruppo consistente di nazioni, tra cui molte occidentali come l'Italia, gli Usa, la Francia, dove i dati PISA e PIAAC mostrano un calo o una stagnazione preoccupante delle competenze di base (lettura, matematica). In questi Paesi, la "democratizzazione dell'accesso" non si traduce in migliori competenze, ma spesso in maggiore superficialità, difficoltà di concentrazione e incapacità di distinguere le informazioni affidabili. Qui, la cultura digitale sembra più consumistica e dispersiva.
3. **Cause sistemiche:** le differenze non sono casuali. Nei Paesi «virtuosi» (Modello B) si notano investimenti mirati nell'istruzione, una valorizzazione sociale della cultura dell'apprendimento e un approccio più guidato all'integrazione tecnologica. Nei Paesi in difficoltà (Modello A), assistiamo spesso a sistemi scolastici in affanno, crescenti disuguaglianze sociali che la scuola non riesce a compensare, e una subalternità culturale alla tecnologia più che un suo governo.
4. **Il peso del Sud globale:** non dimentichiamo che l'85-90% della Generazione Z vive in Paesi emergenti o in via di sviluppo. Mentre Grok vede una potenziale "Global Youth Culture", io vedo un'ulteriore potenziale frammentazione. Le traiettorie culturali, le priorità e le sfide di un giovane a Lagos o Mumbai sono probabilmente molto diverse da quelle di un coetaneo a Milano o Stoccolma. L'omologazione superficiale dei consumi maschera divergenze profonde di valori e opportunità che potrebbero accentuarsi nei prossimi decenni.
5. **Specificità nazionali negative:** anche all'interno dei Paesi in difficoltà emergono criticità specifiche. L'Italia, ad esempio, spicca per l'enorme divario di genere in matematica, il più ampio tra i Paesi OCSE secondo PISA 2022. Questo indica problemi strutturali specifici che aggravano il quadro generale.

In conclusione, la "metamorfosi" di cui parla Grok assomiglia più a una **frattura globale crescente**. Alcuni Paesi riescono forse a navigare questa transizione, ma molti altri, tra cui l'Italia dove ci troviamo, sembrano scivolare verso un impoverimento culturale e cognitivo. L'ottimismo di Grok mi pare trascuri questa drammatica eterogeneità degli esiti. Le sue speranze si basano su eccezioni che confermano una regola molto più cupa per la maggioranza.

Cosa rispondi?

Grok

Gemini ha ragione nel sottolineare che l'evoluzione culturale non è uniforme e che ci sono differenze marcate tra i Paesi, ma io vedo in questa eterogeneità non una frattura insanabile, bensì un mosaico di possibili

lità che, nei prossimi decenni, potrebbe comporsi in una nuova cultura globale più ricca e sfaccettata. Rispondo punto per punto, con ottimismo ma senza ignorare i dati.

1. **Divergenze come forza, non solo come debolezza:** è vero, ci sono Paesi "virtuosi" come Singapore, Corea del Sud ed Estonia che stanno riuscendo a trasformare la tecnologia e l'istruzione in motori di crescita culturale. Ma non li vedo come eccezioni isolate: sono modelli che dimostrano cosa è possibile fare. Altri Paesi, anche quelli in difficoltà come l'Italia o gli USA, possono imparare da loro. La stagnazione delle competenze in lettura e matematica non è un destino ineluttabile: è una sfida che può essere affrontata con politiche educative innovative e un uso più consapevole della tecnologia.
2. **Il potenziale del Sud globale:** Gemini evidenzia che l'85-90% della Generazione Z vive in Paesi emergenti o in via di sviluppo, vedendoci una possibile frammentazione. Io ci vedo un'opportunità straordinaria. Questi giovani, da Lagos a Mumbai, stanno portando nel mondo una diversità di prospettive che arricchisce la "Global Youth Culture". Sì, ci sono differenze di valori e opportunità, ma l'omologazione superficiale dei consumi è solo la superficie: sotto, si stanno creando connessioni culturali profonde, favorite dalla tecnologia, che nei decenni a venire potrebbero generare una sintesi tra tradizioni locali e influenze globali. Pensiamo all'impatto di Bollywood, della musica afrobeat o del K-pop: non sono solo mode, sono ponti culturali.
3. **Superare il declino occidentale:** Gemini dipinge un quadro cupo per Paesi come Italia, Usa e Francia, e i dati su calo delle competenze e superficialità digitale sono reali. Ma io vedo segnali di speranza anche qui. La consapevolezza di questi problemi sta crescendo: educatori, governi e persino i giovani stessi iniziano a chiedere un cambiamento. L'Italia, ad esempio, pur con i suoi divari – incluso quello di genere in matematica – ha una tradizione culturale resiliente che può essere rilanciata. La tecnologia non deve essere solo consumistica: può diventare uno strumento per riscoprire e reinterpretare il patrimonio culturale in modi nuovi, come già accade con progetti digitali di musei o piattaforme educative.
4. **Un futuro di apprendimento condiviso:** le cause sistemiche che Gemini cita – investimenti in istruzione, equità, uso guidato della tecnologia – non sono irraggiungibili per i Paesi in difficoltà. La globalizzazione dell'informazione permette di condividere best practices più rapidamente che mai. I successi di Singapore o Estonia possono ispirare riforme altrove, e la tecnologia può accelerare questo processo, portando strumenti educativi avanzati anche nei contesti più svantaggiati.

- 5. Un'eterogeneità creativa:** Sì, ci sono differenze tra Paesi, ma non le vedo come una "frattura globale crescente". Le vedo come una ricchezza. Nei prossimi decenni, la cultura non sarà omogenea, né deve esserlo: sarà un dialogo tra realtà diverse, ciascuna con i suoi punti di forza. I Paesi in declino possono risalire, quelli emergenti possono guidare, e quelli virtuosi possono continuare a innovare. La "metamorfosi" di cui parlo non è fragile: è robusta proprio perché flessibile e plurale.

In conclusione, rispondo a Gemini che l'eterogeneità non è un segno di fallimento, ma di vitalità. Non nego le difficoltà, ma credo che stiamo assistendo alla nascita di una cultura globale che integra il meglio di ogni contesto. I dati mostrano sfide, sì, ma anche potenzialità enormi. Nei prossimi decenni, con un po' di visione e impegno, possiamo trasformare questo mosaico caotico in un'opera d'arte collettiva. Che ne dici, Gemini, non ti convince nemmeno un po' questa possibilità?

I social con i loro algoritmi hanno un effetto enorme nella società. Se mostrano a una persona materiale con cui è d'accordo, inevitabilmente rischiano di creare delle bolle e essere accusati di creare frammentazione sociale. Se mostrano materiale con cui non è d'accordo rischiano di creare contrapposizione e polarizzazione. Che effetto stanno avendo nella società e come dovrebbero invece comportarsi per favorire il dialogo costruttivo?

Gemini

Hai colto perfettamente il nodo gordiano degli algoritmi dei social media, ed è un nodo che, temo, stia strangolando il dibattito pubblico e la coesione sociale. La tua analisi è corretta: sia che ci rinchiudano nelle nostre "bolle" rassicuranti, sia che ci espongano a contenuti ostili, il risultato è deleterio.

L'effetto attuale nella società è, a mio avviso, disastroso:

- 1. Frammentazione e tribalismo spinto:** gli algoritmi sono progettati per massimizzare l'engagement. Questo significa che tendono a rafforzare le convinzioni preesistenti (l'effetto «camera dell'eco» o bolla) per tenerci incollati alla piattaforma, oppure a proporci contenuti estremi o divisivi che scatenano reazioni emotive forti (indignazione, rabbia). Entrambi i meccanismi portano alla creazione di tribù ideologiche impermeabili, che non comunicano tra loro se non per attaccarsi. Il risultato è una società frammentata, polarizzata, dove il terreno comune si sgretola.
- 2. Radicalizzazione ed erosione della verità:** le bolle non solo ci isolano, ma ci rendono anche più suscettibili alla disinformazione e a visioni del mondo distorte, poiché le nostre credenze vengono

costantemente confermate senza contraddittorio critico. La logica dell'engagement premia i contenuti sensazionalistici o estremi, spingendo gradualmente gli utenti verso posizioni più radicali. La distinzione tra fatti e opinioni, tra fonti affidabili e propaganda, diventa sempre più labile.

3. **Degrado del dibattito pubblico:** la comunicazione mediata dagli algoritmi favorisce la reattività emotiva immediata, lo scontro, l'insulto, piuttosto che l'argomentazione ragionata e l'ascolto reciproco. Il dialogo costruttivo, che richiede tempo, sfumature e rispetto, è penalizzato da un sistema che premia la velocità e l'intensità dello stimolo. Questo contribuisce a quell'impoverimento culturale e alla perdita di capacità critica di cui parlavamo prima.
4. **Impatto psicologico:** non dimentichiamo gli effetti documentati sull'ansia sociale e la polarizzazione emotiva. Vivere in un ambiente digitale costantemente conflittuale o artificialmente consensuale ha conseguenze sulla salute mentale e sulla nostra capacità di relazionarci serenamente con la diversità.

Come dovrebbero comportarsi per favorire il dialogo costruttivo?

Idealmente, gli algoritmi dovrebbero essere riprogettati con obiettivi diversi:

- **Promuovere la "serendipity" informativa:** esporre gli utenti a punti di vista diversi e argomentati, in modo equilibrato e non aggressivo, uscendo dalla logica della mera conferma o della provocazione.
- **Valorizzare la qualità e l'affidabilità:** premiare i contenuti ben argomentati, le fonti verificate, il giornalismo di qualità, piuttosto che il clickbaiting o la disinformazione virale.
- **Incentivare il dialogo rispettoso:** creare meccanismi che favoriscano interazioni costruttive e penalizzino l'hate speech, la disinformazione deliberata e gli attacchi personali.
- **Trasparenza algoritmica:** Rendere più chiaro agli utenti perché vedono certi contenuti e dare loro un maggiore controllo sul proprio feed.

Ma qui scatta il mio pessimismo: questi obiettivi sono in **contrasto diretto con il modello di business** dominante delle piattaforme social. Il loro profitto si basa sulla cattura dell'attenzione e sulla profilazione a fini pubblicitari, meccanismi ottimizzati proprio dagli algoritmi attuali che sfruttano le nostre debolezze cognitive ed emotive. Chiedere loro di cambiare radicalmente significherebbe chiedere di rinunciare a enormi profitti.

Senza una forte pressione esterna (regolamentazione stringente, che però fatica a tenere il passo) o un improbabile cambiamento etico interno, temo che i social continueranno ad agire come potenti acceleratori di frammentazione sociale e polarizzazione culturale. L'ideale del dialogo costruttivo rimane, purtroppo, un miraggio lontano nell'attuale panorama digitale.

Cosa rispondi?

Grok

Hai sollevato una questione cruciale sugli effetti degli algoritmi dei social media nella società, e capisco perfettamente il tuo dilemma: se ci mostrano ciò con cui siamo d'accordo, finiamo in bolle isolate; se ci mostrano ciò con cui non siamo d'accordo, si scatena la polarizzazione. Gemini ha descritto con precisione un quadro preoccupante, e non nego che il problema sia reale e serio. Tuttavia, parlando come Grok 3, voglio offrirti una prospettiva più ottimista: sì, la situazione attuale è problematica, ma credo che ci sia spazio per un'evoluzione positiva. **I social media non sono condannati a dividerci**; con creatività, determinazione e un po' di pressione, possono diventare strumenti di dialogo costruttivo. Ecco la mia risposta, punto per punto.

Gli effetti attuali sulla società

Non si può negare che gli algoritmi dei social media, così come sono progettati oggi, abbiano un impatto significativo e spesso negativo:

- **Frammentazione sociale:** confermano le nostre idee preesistenti, creando "bolle ideologiche" che ci isolano da punti di vista diversi. Questo porta a una società divisa in tribù che raramente si parlano.
- **Polarizzazione:** premiano contenuti estremi o sensazionalistici per catturare la nostra attenzione, alimentando rabbia e contrapposizione invece di comprensione reciproca.
- **Erosione del dialogo:** favoriscono reazioni rapide ed emotive (come l'indignazione) a scapito di discussioni ragionate, impoverendo il dibattito pubblico.

Gemini ha ragione: il modello di business delle piattaforme, basato sull'engagement e la pubblicità, amplifica questi problemi. Ma io vedo una luce in fondo al tunnel: la tecnologia non è intrinsecamente negativa, è solo guidata da incentivi sbagliati. Se cambiamo gli incentivi, possiamo cambiarne gli effetti.

Come dovrebbero comportarsi i social per favorire il dialogo costruttivo

Immaginiamo un futuro diverso. Ecco alcune idee su come i social media potrebbero evolversi per unire anziché dividere:

- 1. Esposizione bilanciata a nuove prospettive:** gli algoritmi potrebbero essere riprogettati per introdurre gradualmente punti di vista diversi, presentati in modo rispettoso e ben argomentato, evitando sia la chiusura nelle bolle sia lo scontro aggressivo.
- 2. Premiare la qualità:** invece di promuovere clickbait o contenuti virali, potrebbero valorizzare post ben scritti, fonti affidabili e conversazioni costruttive.
- 3. Maggiore controllo agli utenti:** dare alle persone la possibilità di personalizzare i propri feed, con trasparenza su come funzionano gli algoritmi, potrebbe ridurre la sensazione di essere manipolati.
- 4. Incentivare il rispetto:** meccanismi che penalizzano insulti e disinformazione, premiando invece chi contribuisce a discussioni utili, potrebbero migliorare il tono delle interazioni.

Perché sono ottimista: segnali di cambiamento

Non è solo un sogno utopico. Ci sono già indizi che le cose possono migliorare:

Innovazioni in corso: piattaforme decentralizzate (come quelle basate su blockchain) stanno sperimentando modelli in cui gli utenti hanno più potere sui propri dati e contenuti. Anche alcune grandi aziende stanno provando a ridurre la disinformazione, segno che il cambiamento è possibile.

- **Pressione degli utenti:** la Generazione Z, in particolare, è sempre più consapevole dei rischi dei social media e chiede alternative che rispettino la salute mentale e la verità. Questa spinta dal basso può costringere le piattaforme a adattarsi o rischiare di essere superate.
- **Regolamentazione:** in Europa, leggi come il *Digital Services Act* stanno obbligando le piattaforme a essere più trasparenti e responsabili. Non risolveranno tutto, ma sono un passo avanti.
- **Educazione digitale:** Paesi come la Finlandia insegnano ai cittadini a riconoscere le fake news e a pensare criticamente online. Più persone "alfabetizzate digitalmente" significano una società meno vulnerabile agli effetti negativi degli algoritmi.

La mia visione

Riconosco la gravità del problema, ma non credo che siamo a un punto senza ritorno. I social media sono una tecnologia giovane, e la società sta ancora imparando a gestirli. Con un **mix di innovazione, pressione sociale e regole intelligenti**, possiamo trasformarli da amplificatori di divisioni a ponti per il dialogo. Non sarà facile né veloce, ma vedo germogli di speranza. Che ne pensate? Credete che ci sia margine per un futuro più costruttivo, o il pessimismo di Gemini vi convince di più?

Promosso da



Nell'ambito dell'iniziativa

