

GIOVANNI TARANTINO
UNIVERSITÀ DEL SALENTO

*Riflessioni a partire dall'“impronta ecologica” dell'intelligenza artificiale:
cambiamento climatico e intertemporalità dei diritti fondamentali.*

*Reflections starting from the “ecological footprint” of artificial intelligence: climate
change and the intertemporality of fundamental rights.*

Abstract: *L'IA può certamente aiutare a contrastare il cambiamento climatico, ma può contribuire anche ad amplificarlo. Con un approccio teorico filosofico-giuridico, nel primo paragrafo si rifletterà sull'utilità di possibili limiti etici per l'IA. Nel secondo sull'importanza del principio bioetico di beneficenza. Nel terzo sul fatto che anche l'IA ha una sua “impronta ecologica”. Il quarto analizzerà le interconnessioni tra IA, tecnocrazia e cambiamento climatico. Nel quinto, conseguentemente, si sosterrà l'“intertemporalità” dei diritti fondamentali come argine al dilagare della tecnocrazia. Nell'ultimo si ribadirà l'utilità del rispetto dei principi di precauzione e responsabilità.*

Abstract: *AI can certainly help combat climate change, but it can also help amplify it. With a philosophical-juridical theoretical approach, in the first paragraph we will reflect on the usefulness of possible ethical limits for AI. In the second on the importance of the bioethical principle of charity. In the third, on the fact that AI also has its own “ecological footprint”. The fourth will analyze the interconnections between AI, technocracy and climate change. In the fifth, consequently, the “intertemporality” of fundamental rights will be supported as a barrier to the spread of technocracy. In the last part, the usefulness of respecting the principles of precaution and responsibility will be reiterated.*

Keywords: *Cambiamento climatico; Impronta ecologica; Intelligenza artificiale.*

Keywords: *Artificial intelligence; Climate change; Ecological footprint.*

1. L'intelligenza artificiale tra autonomia della scienza e limiti etici.

Di recente in Italia si è avuta l'istituzione di un “Comitato per la strategia per l'intelligenza artificiale” presso il Dipartimento per la trasformazione digitale e di una “Commissione algoritmi” all'interno del Dipartimento per l'informazione e l'editoria, Dipartimenti che appartengono entrambi, com'è noto, alla Presidenza del Consiglio dei

Ministri. La nascita di questi gruppi di lavoro, insieme ad altre iniziative dello stesso tenore ed alla creazione di diverse *task force* ministeriali, come, ad esempio, l'avvio di un'indagine conoscitiva sull'impatto dell'IA sul sistema produttivo italiano¹, o come l'indicazione di un provvedimento collegato alla manovra economica di prossima adozione, proprio sull'IA, anticipata ai media pochi giorni addietro dal Ministro delle Imprese e del Made in Italy, rientra all'interno di una precisa strategia posta in essere al fine di analizzare le ricadute che possono aversi in ogni campo dell'agire pratico dall'utilizzo dell'intelligenza artificiale, cioè dall'uso di quei sistemi informatici intelligenti capaci di emulare ed in parte riprodurre i processi mentali, cognitivi e decisionali, dell'uomo.

D'altra parte, se si apre, poi, l'analisi a ciò che avviene al di fuori del contesto normativo italiano, ci si accorge di quanto questa istanza di riflessione sulle conseguenze dell'uso dell'IA sia unanimemente condivisa nello spazio giuridico globale². Le iniziative del Governo italiano relative all'IA a cui si è fatto prima cenno, infatti, viaggiano all'unisono con iniziative dello stesso tenore che si sono avute nel contesto dell'UE, come anche in quello *extra* UE.

a) Per il primo di questi due contesti, ne sia prova, ad esempio, la Decisione del Parlamento Europeo finalizzata a costituire una "Commissione speciale sull'intelligenza

¹ Si tratta dell'*Indagine conoscitiva sull'intelligenza artificiale: opportunità e rischi per il sistema produttivo italiano*, deliberata nel recente 3 agosto 2023 dalla X Commissione permanente *Attività produttive, commercio e turismo* della Camera dei deputati, i cui lavori sono rinvenibili in rete all'indirizzo: https://www.camera.it/leg19/1101?idLegislatura=19&idCommissione=&tipoElenco=indaginiConoscitiveCronologico&annoMese=&breve=c10_intelligenza_artificiale&calendario=false&soloSten=false&foglia=true&shadow_organo_parlamentare=3510

² Né potrebbe essere altrimenti, se si parte dal presupposto che l'impatto dell'IA produce conseguenze che investono la specie umana considerata nella sua totalità e non ricadono all'interno dei confini politico-ordinamentali di uno Stato, piuttosto che di un altro. D'altra parte, ciò accade anche per un'altra complessa problematica a cui le riflessioni di questo contributo si riferiranno: quella della tutela dell'ambiente naturale, nella sua più ampia accezione, della conservazione dell'equilibrio climatico in una dimensione più ristretta. Tra i molti autori a cui ci si potrebbe riferire per quest'ultima complessa problematica ricordata, qui sia concesso il rinvio soltanto a due recenti volumi: A. PISANÒ, *Il diritto al clima. Il ruolo dei diritti nei contenziosi climatici europei*, Napoli, ESI, 2022 e G. TARANTINO, *Profili di responsabilità intergenerazionale. La tutela dell'ambiente e le tecnologie potenziative dell'uomo*, Milano, Giuffrè, 2022.

artificiale in un'era digitale"³ che «dispone di un mandato di 12 mesi per adottare un approccio orizzontale in materia di IA, analizzandone l'impatto futuro sull'economia dell'UE, con particolare attenzione alle competenze, all'occupazione, all'istruzione, alla sanità, ai trasporti, all'ambiente, all'industria, all'e-government e agli approcci dei paesi terzi all'IA»⁴. Decisione del Parlamento Europeo questa che segue di poco l'approvazione, da parte dello stesso Parlamento, dell' "IA Act" (*Artificial Intelligence Act*)⁵, che ha dato il via alla successiva negoziazione con il Consiglio UE per la stesura del testo definitivo, il quale dovrebbe entrare in vigore presumibilmente nel 2024. L'*IA act*, per inciso, costituisce un testo normativo pionieristico, che, a detta di molti, pone la legislazione UE all'avanguardia per la regolamentazione dell'uso dell'Intelligenza artificiale nel panorama mondiale, specie nell'ottica del contenimento dei rischi e della promozione di un utilizzo eticamente virtuoso dell'IA. Ciò si può evincere dalla lettura del Documento, il quale, tra le altre cose, al punto 15 del *considerando* afferma che: «L'intelligenza artificiale presenta, accanto a molti utilizzi benefici, la possibilità di essere utilizzata impropriamente e di fornire strumenti nuovi e potenti per pratiche di manipolazione, sfruttamento e controllo sociale. Tali pratiche sono particolarmente dannose e dovrebbero essere vietate poiché contraddicono i valori dell'Unione relativi al rispetto della dignità umana, della libertà, dell'uguaglianza, della democrazia e dello Stato di diritto e dei diritti fondamentali dell'Unione, compresi il diritto alla non discriminazione, alla protezione dei dati e della vita privata e i diritti dei minori»⁶. E più avanti, con un riferimento implicito alla capacità raggiunta dall'IA di agire anche sulla componente emotiva dell'uomo, aggiunge che: «È opportuno vietare l'immissione sul mercato, la messa in servizio o l'uso di determinati sistemi di IA intesi a distorcere il

³ Il riferimento è alla *Decisione del Parlamento europeo del 18 giugno 2020 sulla costituzione, le attribuzioni, la composizione numerica e la durata del mandato della commissione speciale sull'intelligenza artificiale in un'era digitale* - 2020/2684(RSO)

⁴ Come descritto nel sito istituzionale di questa Commissione, il cui acronimo è AIDA, che si può leggere in rete all'indirizzo: <https://www.europarl.europa.eu/committees/it/aida/about>.

⁵ Approvato in Seduta plenaria dal Parlamento UE il 14 giugno 2023.

⁶ Cfr. il testo della *Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (Legge sull'intelligenza artificiale) e modifica di alcuni atti legislativi dell'Unione*, Bruxelles, 21.4.2021 - Com (2021) 206 final.

comportamento umano e che possono provocare danni fisici o psicologici. Tali sistemi di IA impiegano componenti subliminali che i singoli individui non sono in grado di percepire, oppure sfruttano le vulnerabilità di bambini e persone, dovute all'età o a incapacità fisiche o mentali. Si tratta di azioni compiute con l'intento di distorcere materialmente il comportamento di una persona, in un modo che provoca o può provocare un danno a tale persona o a un'altra. Tale intento non può essere presunto se la distorsione del comportamento umano è determinata da fattori esterni al sistema di IA, che sfuggono al controllo del fornitore o dell'utente. Tale divieto non dovrebbe ostacolare la ricerca per scopi legittimi in relazione a tali sistemi di IA, se tale ricerca non equivale a un uso del sistema di IA nelle relazioni uomo-macchina che espone le persone fisiche a danni e se tale ricerca è condotta conformemente a norme etiche riconosciute per la ricerca scientifica»⁷. Tanto, come si comprende bene specialmente dagli ultimi concetti presenti nel testo appena citato, con lo scopo non di fermare il progresso scientifico nel campo dei sistemi intelligenti, ma di riportarne lo sviluppo entro una regolamentazione eticamente accettabile.

b) Per il secondo contesto prima ricordato, cioè per quello *extra* europeo, invece, del fatto che, come detto prima, le iniziative del Governo siano in sintonia con l'agire legislativo internazionale, sia prova, a titolo di esempio, tra i molti che se ne potrebbero fare, la recente adozione negli USA di due importanti Documenti sull'intelligenza artificiale: il *Blueprint for an AI Bill of Rights*⁸, promosso direttamente dalla Casa Bianca e l'*AI risk management framework*⁹, presentato, invece, dal NIST (*National Institute of Standards and Technology*), che com'è noto è un'Agenzia governativa degli Stati Uniti che si occupa di gestire le tecnologie. Nel primo Documento si ritrova il richiamo esplicito al rispetto di cinque principi etici per l'uso dell'IA, associati ad indicazioni di comportamento pratico così sintetizzate: 1) *Safe and Effective Systems*; 2) *Algorithmic Discrimination Protections*; 3) *Data Privacy*; 4) *Notice and Explanation*; 5) *Human Alternatives, Consideration, and Fallback*. Nelle conclusioni del Documento, inoltre, si

⁷ *Idem*, punto 16 del *considerando*.

⁸ Cfr. in rete <https://www.whitehouse.gov/ostp/ai-bill-of-rights/>

⁹ In rete, all'indirizzo <https://www.nist.gov/itl/ai-risk-management-framework>.

può leggere che: «*Considered together, the five principles and associated practices of the Blueprint for an AI Bill of Rights form an overlapping set of backstops against potential harms. This purposefully overlapping framework, when taken as a whole, forms a blueprint to help protect the public from harm. The measures taken to realize the vision set forward in this framework should be proportionate with the extent and nature of the harm, or risk of harm, to people’s rights, opportunities, and access*»¹⁰.

Nel documento del NIST appena ricordato, invece, si ritrova una piena assonanza con quanto prima visto a proposito dei Documenti EU, nel momento in cui nell’*incipit* si legge che: «*Artificial intelligence (AI) technologies have significant potential to transform society and people’s lives – from commerce and health to transportation and cybersecurity to the environment and our planet. AI technologies can drive inclusive economic growth and support scientific advancements that improve the conditions of our world. AI technologies, however, also pose risks that can negatively impact individuals, groups, organizations, communities, society, the environment, and the planet. Like risks for other types of technology, AI risks can emerge in a variety of ways and can be characterized as long – or short – term, high or low-probability, systemic or localized, and high – or low – impact*».

Da quanto riportato, quindi, si può comprendere facilmente come, al pari dell’UE, anche nei documenti USA (più esplicitamente nel primo a cui si è fatto riferimento) è presente un forte richiamo ad un’IA etica. Documenti questi, ancora, che si inseriscono in un percorso mirato all’adozione di una più omnicomprensiva *Strategia nazionale per l’intelligenza artificiale*¹¹, ispirata fortemente da questa volontà di rendere eticamente sostenibile l’intelligenza artificiale, alla cui adozione vorrebbe giungere in breve tempo l’attuale amministrazione USA.

Ora, questa serie di azioni intraprese dai vari Governi nel contesto globale apre una finestra che induce a riflettere sull’accennato problema etico che si pone a monte di ogni

¹⁰ Cfr. in rete <https://www.whitehouse.gov/ostp/ai-bill-of-rights/>

¹¹ Cfr. l’*Executive Order on the Safe, Secure, and Trustworthy Development and Use of Artificial Intelligence* del Presidente USA, del 30 ottobre 2023.

valutazione dell'agire pratico dell'uomo realizzato attraverso gli strumenti forniti dal progresso scientifico e tecnologico. In breve, è il problema dei limiti etici da porre o da non porre alla scienza.

L'intelligenza artificiale, con il suo rapidissimo ed irrefrenabile divenire, è, infatti, portatrice certamente di innumerevoli benefici, oramai in ogni campo della vita dell'uomo. Accanto agli indubbi benefici, tuttavia, come si può ben comprendere anche da quanto fin qui accennato, da essa possono giungere anche danni per la vita dell'uomo e per quella dell'ambiente naturale che lo accoglie.

Se questo è certamente un problema che riguarda il confronto teorico relativo al progresso della scienza nella sua totalità e non soltanto quello concernente l'avanzamento scientifico delle conoscenze nel campo dell'intelligenza artificiale, ne consegue, però, che anche nel campo riguardante la progettazione e l'uso dei sistemi intelligenti la riflessione si debba spostare sul diuturno problema del *se* sia necessario (oppure se sia indispensabile) porre limiti etici all'agire dello scienziato.

Con riflessioni attente che partono dalla vicenda della pandemia da Covid-19, di recente, a questo atavico, ma sempre presente (perché irrisolto) problema dei limiti etici che debbano o meno accompagnare il progredire delle conoscenze scientifiche dell'uomo e l'agire degli scienziati, si è riferito, ad esempio, Zagrebelsky nella sua *Introduzione* al recente volume di J. Habermas, *Proteggere la vita*¹².

Per il celebre costituzionalista torinese, come può desumersi proprio dalle righe di quella sua introduzione, la questione risiederebbe anche nel fatto che quello del progresso scientifico umano è un percorso che procede per tappe altalenanti che non portano mai ad un grado di conoscenza "certa", in quanto un risultato a cui la scienza sia pervenuta a seguito delle sue ricerche e dei suoi esperimenti e che oggi possa sembrare assodato (e certificato dagli scienziati), può, domani, al netto di nuove scoperte e di nuove conoscenze sopraggiunte, non dimostrarsi più dotato di quel grado di certezza con il quale era stato presentato o addirittura rivelarsi errato del tutto.

¹² J. HABERMAS, *Proteggere la vita. I diritti fondamentali alla prova della pandemia* (2021), *Introduzione* di Gustavo Zagrebelsky, trad. it. di F. D'Aniello, Bologna, il Mulino, 2022.

Per inciso, Zagrebesky afferma questo pur sostenendo che il fatto che la scienza proceda per tentativi e per errori non costituisce soltanto un indubbio elemento di debolezza per quelle teorie che vorrebbero porsi a favore di una libertà piena per l'agire scientifico, costituisce *a contrario* anche un suo punto di forza, in quanto risiederebbe proprio nello statuto epistemologico della scienza questo suo procedere per tentativi ed errori. Soltanto partendo dagli errori e correggendoli, infatti, per tentativi appunto, si potrebbe giungere a conoscenze via via più corrette.

D'altra parte, lo stesso Autore afferma anche che: «Agli occhi di chi pretende dalla scienza verità univoche e inconfutabili, la prima incrinatura viene dalla cosiddetta “comunità scientifica”, in quanto essa è tutt'altro che unanime. Non è questione di scienziati seri, meno seri o addirittura ciarlatani. È questione di “statuto epistemologico”, ed è questione che riguarda gli scienziati seri. [...] La scienza non è altro che ricerca scientifica e la ricerca procede cercando di vedere sempre qualcosa che non si era vista fino ad allora, formulando ipotesi da verificare o falsificare con l'esperienza»¹³.

2. Principio di beneficenza e intelligenza artificiale.

Proseguendo ancora nel discorso relativo ai limiti etici per l'agire dello scienziato, pare opportuno continuare a riflettere con maggiore approfondimento sulla realtà per cui se quanto fin qui ricordato è vero in generale, cioè, si ripete, vale per la scienza e per le sue applicazioni in ogni campo dell'agire umano, vale anche per quei campi (quasi tutti, ormai) nei quali si riversano le scoperte relative all'IA: soprattutto per le applicazioni pratiche che da quelle scoperte discendono e per le quali, stante la velocità con cui l'IA aumenta le sue potenzialità e capacità, si ravvisa la difficoltà delle norme giuridiche di regolamentarle.

Proprio in conseguenza del fatto, ad esempio, che si paventi un dominio degli algoritmi¹⁴ sulla stessa autonomia e libertà umana, infatti, oggi sempre con maggiore

¹³ *Idem*, p. 20.

¹⁴ I quali costituiscono l'essenza medesima dell'IA. Ne rappresentano quasi, si potrebbe dire, un sinonimo del termine.

insistenza si parla della necessità di un'*algoretica*¹⁵ che, *a monte*, possa porsi a riferimento del legislatore, in maniera che questi poi, *a valle*, e con i tempi spesso lunghi del diritto, possa riconoscere almeno un novero minimo di principi etici generalissimi e sulla base di questi dare ordine giuridico allo straordinario numero di fattispecie che attingono l'IA, e nelle quali, spesso, quest'ultima può prendere il sopravvento sull'uomo stesso¹⁶.

Coerentemente, infatti, a tal proposito Helzel, mettendo in guardia dalla possibilità di giungere ad una *dittatura degli algoritmi*, e quindi dell'IA, ha scritto che: «Gli algoritmi, dunque, hanno un ruolo sempre più rilevante nella società e nell'economia globale, tanto da governare politica, istituzioni, sanità e giustizia. È l'era dell'impero dell'algorazia, ovvero, il predominio degli algoritmi [...] *sull'uomo*. I sistemi governati da algoritmi sono, quindi, in grado di prendere, sempre più in modo crescente, decisioni che influenzano diversi aspetti della vita dell'uomo. Soprattutto, appare chiaro come abbiano iniziato a superare le prestazioni degli uomini in diverse mansioni [...] *potendo giungere anche fino a comprendere e ad interagire con la componente affettiva e relazionale dell'uomo*. [...] Ma, se gli algoritmi, per un verso, consentono di semplificare i processi, riducendone i costi e risolvendone rapidamente i problemi, è anche vero che è palpabile la minaccia di una società governata da una miriade di algoritmi»¹⁷.

Quanto appena ricordato può valere, quindi, a conferma del fatto che in tal caso, come in tutti quegli altri casi in cui sorgono problemi morali che possono avere effetti sulla vita dell'uomo (specie in ambito biologico e medico; ambiti questi certamente investiti dal fenomeno del cambiamento climatico a cui ci si rivolgerà più direttamente a breve in questo contributo), possa trovare applicazione uno dei principi della bioetica accettati da buona parte della dottrina. Il principio in riferimento è quello della "beneficenza"¹⁸. È

¹⁵ Sull'argomento, fra tutti, si rinvia alle chiare ed esaustive riflessioni di P.B. HELZEL, voce *Algoretica*, in «Enciclopedia di Bioetica e Scienza giuridica», vol. I di *Aggiornamento*, Napoli, Esi, 2022, pp. 1-13.

¹⁶ Questo anche in considerazione della possibilità sempre maggiore che l'IA divenga *autogenerativa*, cioè capace di riprodurre autonomamente e senza l'intervento umano nuove forme di IA stessa.

¹⁷ P.B. HELZEL, voce *Algoretica*, cit., p. 7. Il corsivo è mio.

¹⁸ Nel contesto della riflessione bioetica nordamericana, nel celebre volume di T.L. BEAUCHAMP E J. F. CHILDRESS, *Principles of Biomedical Ethics*, New York, Oxford University Press, 1979, si considerò

stato, infatti, ricordato che anche nel campo dell'IA questo principio deve trovare applicazione, nel momento in cui si è a buona ragione sostenuto che: «Il principio per cui le tecnologie di IA sono create a beneficio dell'umanità è espresso in modi diversi [...] ma è forse il più facile da osservare dei quattro principi della bioetica tradizionale»¹⁹. Principio di beneficenza che, com'è certamente noto, è ripreso in molti documenti internazionali che fanno riferimento alla necessità di una regolamentazione etica per l'IA, al netto del contenuto dei quali ben si può concordare con l'assunto per il quale: «Nel suo insieme, la rilevanza della beneficenza sottolinea fermamente l'importanza centrale di promuovere il benessere delle persone e del pianeta con l'IA»²⁰.

Con altre parole e allargando il discorso, si potrebbe dire che l'accettazione del principio di beneficenza riferito all'IA coincide, in una prospettiva che accetti il cognitivismo etico, con il riconoscere che la specie umana sia una realtà ontologicamente orientata, della quale il legislatore è chiamato a promuovere virtuosamente il progresso.

3. Sull'“impronta ecologica” dell'intelligenza artificiale.

Considerato fino ad questo punto del discorso che qui si porta avanti il piano generale della riflessione sul rapporto “autonomia della scienza - limiti etici all'agire della stessa”, e volendo discutere d'ora in avanti su di un piano più ristretto circa le ricadute che dalla corretta o non corretta regolamentazione di questo rapporto possono giungere al benessere dell'uomo, tra i tanti ambiti a cui si potrebbero indirizzare le riflessioni, per restare vicino alle tematiche cui si rivolge il numero della rivista che accoglie queste pagine, si ritiene, come prima anticipato, di scegliere l'ambito concernente l'impatto dell'IA sul “sistema climatico”²¹. Meglio, ciò a cui si vuole ora guardare, in breve, è la

l'utilizzo di quattro principi morali a cui rifarsi per la valutazione delle problematiche bioetiche. Essi sono: il principio di beneficenza, quello di non-maleficenza, quello di autonomia e, infine, quello di giustizia.

¹⁹ L. FLORIDI, *Etica dell'intelligenza artificiale. Sviluppi, opportunità, sfide* (2022), trad. it. di M. Durante, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2022, pp. 96-97.

²⁰ *Idem*, p. 97.

²¹ Con la locuzione “sistema climatico” si intende oggi l'intero Pianeta e non la sola biosfera ed i vari ecosistemi ed interazioni che essa contiene, come si evince anche dall'art. 1 dell'UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) del 4 giugno 1992. In argomento, *inter multis*, e con riferimento al benessere non solo degli individui presenti oggi, ma anche delle generazioni future, si vedano

problematica della capacità climalterante dell'intelligenza artificiale, dovuta al fatto che anch'essa lascia una sua "impronta ecologica"²² sul Pianeta.

Dell'esistenza di conseguenze sul cambiamento climatico legate alla capacità climalterante dell'IA, in estrema sintesi, seguendo ancora il già citato Floridi²³, si può trovare riscontro oggettivo, infatti, se si pensa ad una pluralità di fattori, tra i quali soprattutto quello dell'utilizzo dell'energia – troppe volte ancora derivante dallo sfruttamento dei combustibili fossili – necessaria al funzionamento dei computer sui quali "girano" gli algoritmi ed i sistemi intelligenti. Ancora, un altro fattore, collegato al primo, è costituito dal fatto che l'IA debba avere a che fare con enormi quantità di dati e che all'aumentare di questa grande mole di dati aumenti anche la necessità di energia sia per una maggiore produzione industriale di *hardware* sempre più potenti e sia per far funzionare più avanzati *software* capaci di gestire al meglio quella sempre maggiore quantità di dati.

Tutto ciò bilanciato solo in parte dalla aumentata capacità prestazionale raggiunta dai nuovi sistemi intelligenti artificiali che di continuo si generano. Su questa linea, nello specifico, tirando le somme di questo discorso, Floridi, proprio con riferimento al cambiamento climatico e considerando l'impronta ecologica maggiore o minore che può derivare da diverse applicazioni dell'IA, scrive appunto che:

«Per tutti questi motivi, è cruciale valutare l'impronta ecologica di varie soluzioni di IA utilizzate in diversi aspetti della comprensione del cambiamento climatico o nello sviluppo

le interessanti riflessioni di M. CARDUCCI, *Ordinamenti giuridici e sistema climatico di fronte all'autoconservazione*, in «Ars Interpretandi», 2, 2022, pp. 13-28.

²² Non si scenderà nel prosieguo in riflessioni tecniche e quantitative relativamente al calcolo dell'effettiva "impronta ecologica" che la creazione e l'utilizzo dell'IA comporta. Si ritiene, però, necessario dare preliminarmente almeno una definizione attuale dell'espressione idiomatica "impronta ecologica". Per i maggiori dizionari, con essa comunemente si intende l'«indice statistico che confronta il consumo umano di risorse naturali di una certa porzione di territorio, per es. un'area urbana, con la capacità della Terra di rigenerarle, stimando l'area biologicamente produttiva (di mare e di terra) necessaria a rigenerare le risorse consumate e ad assorbirne i rifiuti» Cfr. TRECCANI, in rete all'indirizzo https://www.treccani.it/enciclopedia/impronta-ecologica_%28Lessico-del-XXI-Secolo%29/

Di "impronta ecologica" si è parlato per la prima volta con la pubblicazione del volume di M. WACKERNAGEL - W. E. REES, *Our Ecological Footprint. Reducing Human Impact on the Earth*, Gabriola Island (Canada), New Society Publishers, 1996.

Wackernagel, successivamente ha fondato l'ONG *Global Footprint Network*, che ha lo scopo, tra gli altri, di incrementare sempre di più la capacità di calcolo di questo indicatore complesso, collaborando con molti Paesi, al fine di migliorare la sostenibilità ambientale globale delle attività umane.

²³ Del volume prima citato di Floridi, per questo paragrafo, cfr. il cap. 12. 4.

di strategie per affrontarne aspetti specifici. Ma anche questo è problematico. Solo ora iniziano a comparire tecniche di facile utilizzo per monitorare e controllare le emissioni di carbonio prodotte da ricerca e sviluppo dell'IA. Tuttavia alcuni approcci sembrano promettenti. L'obiettivo è tenere traccia di diversi fattori durante le fasi di addestramento del modello per contribuire a valutare e controllare le emissioni. [...] Tuttavia, è difficile superare persino ostacoli meno elevati nella riduzione dell'impronta ecologica dell'IA poiché manca un'adozione diffusa di tali approcci e un numero sufficiente di informazioni in molte pubblicazioni di ricerca sull'IA. Ciò può anche portare a inutili emissioni di carbonio quando altri ricercatori cercano di riprodurre i risultati degli studi sull'IA»²⁴.

Ma se l'IA porta con sé indubbiamente pericoli derivanti dalla sua impronta ecologica, con conseguenze dirette anche sulla modifica antropogenica del clima, ciò non vuol dire, come lo stesso Floridi ricorda verso la fine del ricordato paragrafo a cui qui ci si sta rivolgendo, che dall'uso dell'IA, quindi, non possano discendere anche capacità valentissime, utili per contrastare lo stesso fenomeno del cambiamento climatico. Tutto sta, se si ritorna a quello che si è sostenuto all'inizio di questo scritto, a muoversi considerando la necessità di porre limiti etici e giuridici all'agire dello scienziato, anche nell'ambito dell'utilizzo dell'IA ed in costanza di un utilizzo non virtuoso della stessa.

Questo non con l'intento, si ripete ancora, di limitare o fermare il progresso, ma con la volontà di far progredire la specie umana verso un vero benessere, in linea con la vocazione teleologica intrinseca alla sua essenza ontologica. Vero benessere che un progresso che conduca con sé l'accettazione di un ambiente naturale sempre più inquinato (con una conseguente modifica dell'equilibrio climatico e con le ricadute negative che da questo derivano per la salute, per l'economia e per il grado di benessere complessivo dell'uomo) certamente non può contemplare.

Limiti etici per l'agire della scienza che in buona sostanza, inoltre, dal punto di osservazione etico e giuridico, unanimemente si ispirano, soprattutto, ai principi di responsabilità e di precauzione, in ogni campo della riflessione, ma specialmente in quello della tutela ambientale.

²⁴ L. FLORIDI, *Etica dell'intelligenza artificiale*, cit., pp. 310-311.

4. Intelligenza artificiale, tecnocrazia e cambiamento climatico.

A fronte di quanto sostenuto nella conclusione del paragrafo che precede con riferimento ai principi etico-giuridici di responsabilità e di precauzione, sempre più spesso, invece, si assiste ad un atteggiamento intellettuale che, specie in costanza di rilevanti interessi economici transnazionali, tende volutamente ad ignorare il rispetto di tali principi. La responsabilità e la prudenza, infatti, scompaiono sotto il dominio del paradigma “tecnocratico” che troppo spesso governa le Nazioni e le società²⁵. È il primato delle ragioni dell’economia sulla politica e sul diritto ciò a cui oggi ci si trova di fronte, con la conseguente violazione di molti dei diritti fondamentali che costitutivamente appartengono alla persona umana. Primo fra tutti quello alla vita, se si pensa al singolo individuo oggi vivente; quello alla continuazione dell’esistenza della specie umana nel futuro, se il riferimento non è più al singolo ma alla specie umana nel suo complesso, intesa come l’insieme delle generazioni che si susseguono l’un l’altra nel tempo. Dell’impero odierno, sempre più preponderante, del paradigma tecnocratico, proprio con riferimento alla questione ambientale e al cambiamento climatico, si è reso conto anche il Pontefice, che in più occasioni ha richiamato ad un suo contrasto proprio in virtù della comprensione delle conseguenze negative che da tale dominio della tecnoscienza sulla politica e sul governo possono discendere. Papa Francesco ha fatto riferimento a queste conseguenze negative sul cambiamento climatico anche pochi giorni addietro nella sua *Laudate Deum*²⁶.

Con parole che ben si affiancano a quello che prima si è detto sulla possibilità che l’IA “sfugga di mano” al suo creatore e che porti l’uomo al cospetto della *Hybris* anche sul fronte del contrasto al cambiamento climatico, il Pontefice in questa Esortazione

²⁵ In sintesi estrema, quello “tecnoscientifico” è il modello teorico che vede invertito il tradizionale rapporto scienza-tecnica, con la seconda che, negli ultimi decenni, a differenza di quanto è sempre avvenuto in passato, ha preso il sopravvento sulla prima. Quando la “tecnoscienza”, poi, si impone sulle decisioni dei governanti gli Stati finiscono per trasformarsi in “tecnocrazie”. Per un approfondimento attento ed approfondito delle complesse problematiche che ruotano intorno a questo fenomeno, tra i molti, si rinvia a L. PALAZZANI, *Dalla bio-etica alla tecno-etica: nuove sfide al diritto*, Torino, Giappichelli, 2017. Specialmente il cap. 3, § 5, dal titolo *La governance della tecno-scienza*, pp. 81 e ss.

²⁶ PAPA FRANCESCO, *Laudate Deum. Esortazione apostolica a tutte le persone di buona volontà sulla crisi climatica*, Città del Vaticano, Libreria Editrice Vaticana, 2023.

apostolica appena ricordata ha fatto molte volte riferimento più o meno esplicito proprio al rispetto dei principi di precauzione e responsabilità e, tra le altre cose, proprio considerando la possibilità che alcuni agiscano non rispettando questi due principi, ha affermato anche che: «Non ogni aumento di potere è un progresso per l'umanità. [...] Vi sono stati momenti nella storia in cui l'ammirazione per il progresso non ci ha permesso di vedere l'orrore dei suoi effetti. [...] *Di conseguenza non sembra* strano che un potere così grande in simili mani sia capace di distruggere la vita, mentre la matrice di pensiero del paradigma tecnocratico ci acceca e non ci permette di vedere questo gravissimo problema dell'umanità di oggi»²⁷.

5. L'accettazione della valenza intertemporale dei diritti fondamentali come rimedio al dominio del paradigma tecnocratico? Le possibili ricadute per il contrasto al cambiamento climatico.

Approssimandosi alla conclusione di queste riflessioni, che sono partite concettualmente dal considerare il fatto che, come ogni azione umana, anche l'uso dell'IA lascia una sua significativa "impronta ecologica" che può compromettere l'equilibrio climatico, non appare peregrino sostenere che il dominio del paradigma tecnocratico di cui si sono tracciate essenziali linee nel paragrafo precedente può forse essere contrastato anche attraverso l'accettazione dell'assunto per cui i diritti umani non debbano essere considerati solo diritti che appartengono agli individui della generazione presente nel momento in cui essi stessi si enunciano e si applicano. Meglio, può essere contrastato se si considera che i diritti fondamentali appartengono non soltanto agli individui oggi viventi, ma anche a quelli futuri, in quanto anch'essi sono individui parimenti appartenenti alla specie umana.

Al proposito, si consideri che della presenza, ed al tempo stesso della necessità, di una "prospettiva intertemporale" dei diritti fondamentali collegata al problema della salvaguardia dell'equilibrio del clima nel tempo, si è accorto poco tempo addietro, ad

²⁷ *Idem*, pp. 25-26. Il corsivo è mio.

esempio, il Tribunale Costituzionale Federale tedesco²⁸. In una sentenza del 2021²⁹, infatti, tale Tribunale si è espresso sottolineando i limiti, proprio in termini di mancata effettiva protezione dei diritti fondamentali intergenerazionali collegati alla protezione dell'ambiente naturale e più specificamente alla salvaguardia del sistema climatico, di quella che era stata la legge tedesca approvata solo due anni prima per il contrasto al cambiamento climatico³⁰, che era ritenuta di portata fortemente innovativa.

Lo ha fatto con riferimento alle scansioni temporali di riduzione delle emissioni antropogeniche climalteranti previste in quella legge (che relativamente alla riduzione dell'immissione dei gas-serra in atmosfera stabilivano maggiori e precisi obblighi fino al 2030, meno pregnanti ed indefiniti dal 2030 al 2050). Nel far questo la Corte Costituzionale tedesca ha sottolineato, quindi, l'importanza di quello che è stato definito come il "fattore tempo", fattore indispensabile per assicurare l'efficacia delle misure a contrasto del cambiamento climatico³¹. A tal proposito, guardando, tra le altre cose,

²⁸ Cfr. in argomento le interessanti riflessioni di A. DI MARTINO, *Intertemporalità dei diritti e dintorni: le scelte argomentative del Bundesverfassungsgericht nella sentenza sul clima e le interazioni con i processi democratici*, in «Rivista di Diritti Comparati», n. 2, 2023, pp. 56- 91.

Si veda anche A. DE PETRIS, *Protezione del clima e dimensione intertemporale dei diritti fondamentali: Karlsruhe for Future?*, in «CERIDAP», 4/2021, che si legge all'indirizzo <https://ceridap.eu/protezione-del-clima-e-dimensione-intertemporale-dei-diritti-fondamentali-karlsruhe-for-future/?lng=en>.

²⁹ Si tratta di quella che è stata definita come "*Klima-Beschluss*", ovvero la BVerfG, 1 BvR 2656/18 et al., sentenza del 24 marzo 2021. Su questa diromponente sentenza della Corte costituzionale tedesca, a cui ci si è già riferiti nella nota precedente, accanto agli autori prima citati, si vedano, anche: R. BIFULCO, *Cambiamento climatico, generazioni future (e sovranità) nella prospettiva del Tribunale costituzionale federale tedesco*, in «Rassegna di diritto pubblico europeo», n. 2, 2021, pp. 421-437; A. PISANÒ, *Il diritto al clima. Il ruolo dei diritti nei contenziosi climatici europei*, cit.

Per quanto concerne il discorso sul fatto che i diritti umani appartengano unitariamente a tutte le generazioni che si susseguono nel corso della storia umana e non solo a quelle presenti, si aggiunge qui che la sentenza in questione fa più volte esplicito riferimento alla dimensione intertemporale dei diritti fondamentali. Lo fa chiamando in causa le generazioni future, come avviene, ad esempio, già nel suo *incipit*, nel punto 4 dei Principi guida, dove si legge: «*Subjektivrechtlich schützen die Grundrechte als intertemporale Freiheitssicherung vor einer einseitigen Verlagerung der durch Art. 20a GG aufgegebenen Treibhausgasminderungslast in die Zukunft. Auch der objektivrechtliche Schutzauftrag des Art. 20a GG schließt die Notwendigkeit ein, mit den natürlichen Lebensgrundlagen so sorgsam umzugehen und sie der Nachwelt in solchem Zustand zu hinterlassen, dass nachfolgende Generationen diese nicht nur um den Preis radikaler eigener Enthaltsamkeit weiter bewahren könnten*».

³⁰ La legge in questione è la *Bundes-Klimaschutzgesetz* (KSG), che era stata adottata il 12 dicembre 2019 (BGBl. I S. 2513).

³¹ Sul "fattore tempo" per l'efficacia delle misure a contrasto del fenomeno del cambiamento climatico vedi, tra tutti, M. CARDUCCI, voce *Giustizia climatica*, in «Enciclopedia di Bioetica e Scienza giuridica», vol I° di *Aggiornamento*, cit., pp. 195-211.

all'importanza del "fattore tempo", in alcune pagine dedicate proprio ad un approfondimento sulla sentenza della Corte costituzionale tedesca relativa alla *Bundes-Klimaschutzgesetz* (KSG) del 2019 a cui ci si sta riferendo, si è espresso anche l'appena citato Carducci. Egli, infatti, al riguardo, coerentemente con le sue posizioni teoriche, ha scritto che: «In definitiva, la struttura normativa dell'obbligazione climatica si palesa tridimensionale, in quanto coinvolgente: il sistema climatico statale (la "determinata zona" di emissioni, comprensiva di pozzi e serbatoi di gas serra); il tempo (attraverso il processo termodinamico della mitigazione); i soggetti (la presente e le future generazioni). All'interno dello spazio giuridico europeo, tale tridimensionalità climatica è stata confermata dalla Corte GUE Grande Sezione nella Causa C-366/10, oltre che dalla giurisprudenza in tema di inquinamento atmosferico (tra l'altro proprio con riguardo alle insufficienti politiche ambientali italiane).

Ora, la tridimensionalità include il fattore "tempo" (il tempo della "mitigazione" per la "presente e le future generazioni"). Il fattore "tempo" è stato a sua volta formalizzato e vincolato dal diritto europeo (drastico abbattimento delle emissioni entro il 2030 per la neutralità climatica al 2050). Ma tale abbattimento deve essere concretizzato individuando il "picco" globale di emissioni da parte di ciascuno Stato nella contabilizzazione del suo intero ciclo di carbonio, "a beneficio" della presente e delle future generazioni ossia per non far regredire l'esercizio effettivo di diritti e libertà umane in quella "determinata zona" (come del resto desumibile, nello spazio giuridico europeo, dall'art. 53 della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea).

Insomma, il fattore "tempo" diventa il fulcro della tridimensionalità dell'obbligazione climatica statale affinché si realizzino concretamente tutti i suoi contenuti di protezione per i "benefici" umani di libertà e diritti³². In questa analisi dell'"obbligazione climatica"³³, Carducci dunque sostiene che la sua struttura normativa sia tridimensionale, in quanto, accanto al fattore "tempo", sussistano anche quello del "sistema climatico

³² M. CARDUCCI, *Libertà "climaticamente" condizionate e governo del tempo nella sentenza del BVerfG del 24 marzo 2021*, in «laCostituzione.info», 3 maggio 2021.

³³ L'obbligazione climatica, in estrema sintesi, si concretizza nell'impegno a ridurre le proprie emissioni di gas-serra, assunto da parte degli Stati in conseguenza della loro adesione all'UNFCCC e derivante altresì all'Accordo di Parigi e dai regolamenti UE.

statale” (concernente la zona statale di emissioni antropogeniche climalteranti) ed infine quello dei “soggetti” (che Carducci identifica con l’umanità presente, ma anche con le generazioni future). Per tale aspetto, volendo riflettere brevemente su quanto Carducci rileva in termini di importanza della sentenza tedesca ai fini di un efficace contrasto al cambiamento climatico, accanto a quanto già esposto relativamente al fattore “ tempo”, non si proporranno in queste pagine considerazioni anche sull’elemento “sistema climatico statale”, in quanto si ritiene che la sua analisi necessiterebbe di sfociare in un’eccessiva esegesi tecnica e normativa, che la brevità ed il tenore maggiormente etico-giuridico di questo contributo non accoglierebbero in termini di coerenza ed organicità generale.

Ci si soffermerà, invece, pur brevemente, sull’altro dei tre elementi prima elencati, cioè quello dei “soggetti”. Qui vale mettere subito in evidenza quello che appare essere l’elemento di maggiore novità che Carducci fa emergere, cioè quello di non considerare soggetti soltanto gli individui oggi presenti, ma accanto a questi anche gli individui che apparterranno alle generazioni future. Questi ultimi sono soggetti massimamente giuridicamente *deboli*, che dal rispetto dell’obbligazione climatica da parte degli Stati possono però ricevere riconoscimento e tutela di molti dei loro diritti fondamentali. Diritti fondamentali che sono indubbiamente attinti dal fenomeno del cambiamento climatico. Ma, soprattutto, dal rispetto dell’obbligazione climatica può giungere tutela per ciò che concerne uno di questi diritti fondamentali: quello delle generazioni future a vedersi consegnato dalle generazioni che le hanno precedute un ambiente naturale integro ed un clima salubre, tali da permettere la prosecuzione della vita degli individui nel tempo che verrà. In altre parole, il primo diritto che il rispetto dell’obbligazione climatica tutela è quello alla vita per la specie umana, intesa, si ripete, come l’insieme delle generazioni che si susseguono nel tempo e non solo come una sola generazione (quella presente), considerata come un *ens* con piena autonomia rispetto alle generazioni precedenti ed a quelle future.

D’altra parte, senza entrare nella disamina concettuale di tutte le posizioni teoriche (sostanzialmente di matrice cognitivistica e giusnaturalistica) che nei secoli hanno

sostenuto che la specie umana sia un'entità unitaria ontologicamente fondata e dotata di una sua teleologicità³⁴ che ne consente il virtuoso progresso, né volendo guardare alle critiche che tali posizioni teoretiche hanno ricevuto, si ricorda qui che di recente, ad avviso di chi scrive proprio nel solco di quelle teorie che sostengono che la specie umana sia un *unicum* costituito dall'insieme delle generazioni che si perpetuano nel tempo, in Italia vi è stata la nota novella dell'art. 9 della Costituzione. Tale novella si è sostanziata nell'inserimento di un nuovo comma, che opera un esplicito riconoscimento di interessi riconducibili ad un nuovo soggetto giuridico costituito proprio dalle “generazioni future”.

Ne discende che, come la sentenza della Corte costituzionale tedesca prima ricordata, anche questa novella della Costituzione italiana riporta alla tanto dibattuta questione della responsabilità intergenerazionale³⁵ - oltre che implicitamente verso il definitivo riconoscimento giuridico della specie umana, sempre ad avviso di chi scrive. Se si leggono le modifiche poste da questa novella all'art. 9 (ma nella stessa sede anche all'art. 41 della Carta costituzionale), infatti, se ne può trovare conferma. Tanto, specialmente se ci si pone alla loro lettura proprio rivolgendo il pensiero al principio di responsabilità intergenerazionale connesso all'emergenza climatica. Questo richiamo al rispetto del principio di responsabilità intergenerazionale, infatti, è contenuto: sia nel 3° comma che la novella ha aggiunto all'art. 9, in virtù del quale oggi la Repubblica: “Tutela l'ambiente, la biodiversità e gli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni. La legge dello Stato disciplina i modi e le forme di tutela degli animali”; sia, più velatamente, nell'art. 41, che nella nuova lettera stabilisce, tra l'altro, il divieto dell'attività economica dei privati strutturata in modalità suscettibili di “recare danno alla salute” e “all'ambiente” (oltre che alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana, già indicate nel vecchio testo dell'articolo), aggiungendo che, anzi, l'attività economica privata e statale, “possa essere indirizzata e coordinata a fini sociali e ambientali”. Ed il fatto che con

³⁴ Per l'approfondimento sia concesso un rinvio al mio G. TARANTINO, *Specie umana, procreazione e famiglia*, Milano, Giuffrè, 2012.

³⁵ Per un'esaustiva analisi delle teorie che si confrontano intorno alla divisiva problematica della responsabilità intergenerazionale, per tutti, si rinvia a F. G. MENGA, *Etica intergenerazionale*, Brescia, Morcelliana, 2021.

questa novella vi sia stato un riconoscimento di rango costituzionale degli interessi delle “generazioni future”, pur con esplicito riferimento soltanto alla problematica della questione ambientale, non esclude che, per *analogia iuris*, in futuro questo riconoscimento non possa estendersi anche ad altri contesti della vita umana, compresi tutti quelli interessati dall’uso dell’IA. Tanto anche al fine di limitare, stante la ricordata e sempre più riconosciuta intertemporalità dei diritti fondamentali, il dominio del paradigma tecnocratico.

6. Conclusioni.

In conclusione di queste brevi considerazioni sulla possibilità che, in assenza di un procedere della scienza correttamente ispirato dal rispetto dei ricordati principi di responsabilità e di precauzione, possano giungere significativi danni per il fenomeno del cambiamento climatico anche dall’”impronta ecologica” dell’IA, sembra utile ricordare che già molti decenni addietro l’utilità di affiancare il rispetto intrinseco di questi due principi era stato intuito con lucidità, tra i molti Autori che si potrebbero ricordare, anche dal Premio Nobel John Eccles.

Lo si può evincere se si ricorda che egli, infatti, già nel 1979 scriveva: «Accetto tutte le scoperte e tutte le ipotesi ben corroborate dalla scienza, considerandole non come verità assolute, ma come il punto massimo di accostamento alla verità che si sia finora raggiunto. *Tuttavia* esiste un importante residuo non spiegato della scienza, anzi al di là di ogni futura spiegazione scientifica»³⁶.

³⁶ J. C. ECCLES, *Il mistero uomo* (1979), trad. it. di E. Cambieri, Milano, Il Saggiatore, 1990, p. 18. Il corsivo è mio.