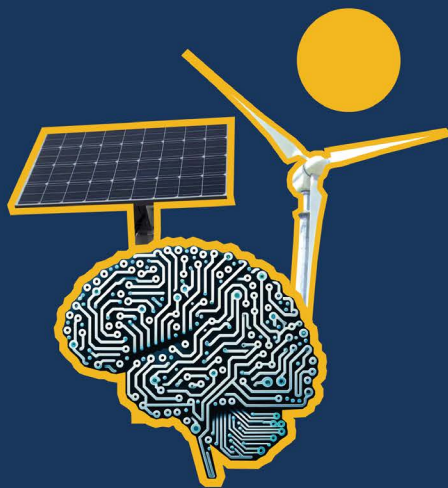


7 • 1 • 2025



TRANSIZIONE ENERGETICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

FRANCESCA MOLLO

NAD
Nuovi Autoritarismi e Democrazie:
Diritto, Istituzioni, Società

Saggi

TRANSIZIONE ENERGETICA E INTELLIGENZA
ARTIFICIALE

ENERGY TRANSITION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Francesca Mollo * ORCID: FM 0000-0002-1270-0456

ABSTRACT

[It.] Il contributo ricostruisce il tema dell'Intelligenza artificiale in relazione all'ambiente nel contesto dell'interazione tra transizione energetica e transizione digitale e nel quadro del Green Deal europeo. Viene così esaminato il Regolamento UE 1689/2024, in termini di definizioni e caratteristiche principali, con particolare riferimento al benessere sociale e ambientale.

Parole chiave: Intelligenza artificiale, Reg. UE 1689/2024 – European Green Deal – transizione energetica – transizione digitale

[ENG.] The contribution reconstructs the topic of artificial intelligence and environment in the context of the interaction between energy transition and digital transition and the European Green Deal. It examines EU Reg.1689/2024 in depth, in terms of definitions and main characteristics, with particular reference to social and environmental well-being.

Keywords: Artificial Intelligence, IA Act, Reg. UE 1689/2024 – European Green Deal – energy transition – digital transition

* Ricercatrice di Diritto privato dell'*Alma mater Studiorum* - Università degli Studi di Bologna (<https://ror.org/01111rn36>). Il testo è stato sottoposto a doppio referaggio cieco. Responsabile del controllo editoriale: Valentina Paleari.



SOMMARIO: 1. Introduzione. Intelligenza artificiale, sviluppo sostenibile e ambiente. 2. Il Regolamento UE 1689/2024 quale strumento volto a promuovere la diffusione di un'intelligenza artificiale «antropocentrica e affidabile». 3. Intelligenza artificiale e ambiente. 4. Transizione energetica e intelligenza artificiale. 5. Conclusioni.



1. INTRODUZIONE. INTELLIGENZA ARTIFICIALE, SVILUPPO SOSTENIBILE E AMBIENTE

Il recente Regolamento UE 2024/1689 del 13 giugno 2024 (*IA Act*)¹ che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale nasce e si colloca in un quadro quantomai complesso e sfidante. «In misura crescente conduciamo le nostre vite *onlife*»², neologismo coniato per sottolineare la natura ormai ibrida dell'esistenza, che si svolge tra essere connesso e non, in quello spazio denominato *infosfera*; quasi una società delle mangrovie, dove analogico e digitale si mischiano e si confondono l'uno nell'altro.

Già nella Comunicazione del 2018 *L'intelligenza artificiale per l'Europa*³, la Commissione aveva sottolineato come la «strada da seguire» per «incrementare la capacità industriale e tecnologica dell'UE e l'adozione dell'IA in tutti i settori economici» fosse quella di «mettere a disposizione più dati», assumendo tutte le necessarie iniziative per incrementare lo spazio dei dati europeo.

Il dilemma attuale, come sottolineato dall'Avvocato Generale Petruzzella nelle conclusioni rese nel caso concernente il trattamento dei dati del codice PNR⁴ è costituito da «come debba essere definito l'equilibrio fra l'individuo e la collettività nell'era dei dati, quando le tecnologie digitali hanno consentito la raccolta, la conservazione, il trattamento e l'analisi di enormi masse di dati personali a fini predittivi. Gli algoritmi, l'analisi dei big data e l'intelligenza artificiale utilizzati dalle autorità pubbliche possono servire a promuovere e a proteggere gli interessi fondamentali della società, con un'efficacia in precedenza inimmaginabile: dalla protezione della sanità pubblica alla sostenibilità ambientale (...). Allo stesso tempo, la raccolta indiscriminata di dati personali e l'utilizzazione delle tecnologie digitali da parte dei poteri pubblici possono dare luogo ad un panottico digitale, vale a dire ad un potere pubblico che vede senza essere visto».

¹ Reg. UE 1689/2024 del 13 giugno 2024, «PECONS 24/1/24 REV 1, Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale, pubblicato in. G.U.U.E. 12 luglio 2024.

Il presente contributo costituisce risultato di attività di ricerca su transizione energetica e IA svolta nell'ambito del progetto PRIN 2022 *ReveDH: Holistic approach for energy transition. Challenge on REVolutionary change to 100% renewable District Heating* (Codice Progetto 2022J294C3_002 — CUP J53D23002130001) — Progetto Finanziato nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza PNRR — Missione 4 — Componente 2 — Investimento 1.1 *Fondo per il Programma Nazionale di Ricerca e Progetti di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN)* (Bando indetto con D.D. del MUR n. 104 del 02/02/2022).

² L. Floridi, *Infosfera. Etica e filosofia nell'età dell'informazione*, Giappichelli, 2009; Id., *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*, R. Cortina Ed., 2017, 47.; Id., *Pensare l'infosfera. La filosofia come design concettuale*, R. Cortina ed., 2020; nonché Id., *Soft Ethics and the Governance of the Digital*, in *Phil. & Tech.*, 2018, 4, 1.

³ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni *L'intelligenza artificiale per l'Europa*, {SWD(2018) 137 final} del 25 aprile 2018.

⁴ Causa C-817/19, conclusioni presentate il 27 gennaio 2022.

D'altra parte, come si legge nel recente *Rapporto Draghi* di settembre 2024⁵, «con il mondo che si trova sull'orlo di una rivoluzione AI, l'Europa non può permettersi di rimanere bloccata nelle “tecnologie e industrie di mezzo” del secolo precedente. Dobbiamo sbloccare il nostro potenziale innovativo. Questo sarà fondamentale non solo per essere leader nelle nuove tecnologie, ma anche per integrare l'AI nelle nostre industrie esistenti, in modo che possano rimanere all'avanguardia».

Oltre a garantire che la sua politica di coesione rimanga coerente con la spinta verso l'aumento dell'innovazione e il completamento del mercato unico, l'Europa dovrebbe imparare dagli errori commessi nella fase di “iperglobalizzazione” e prepararsi a un futuro in rapida evoluzione, salvaguardando l'inclusione sociale, giacché «la trasformazione può portare alla prosperità per tutti solo se accompagnata da un forte contratto sociale»⁶.

L'integrazione dell'IA “verticale” nell'industria europea sarà un fattore critico per sbloccare una maggiore produttività: anche se le stime quantitative degli effetti dell'IA sulla produttività aggregata sono ancora incerte, ci sono già segnali evidenti che l'IA rivoluzionerà diversi settori in cui l'Europa è specializzata e sarà fondamentale per la capacità delle aziende dell'UE di rimanere leader nel loro settore. Con importanti ricadute, in particolare, nei settori farmaceutico, automobilistico, trasporto merci e passeggeri, ed energetico. Tutte sfide poste dall'IA e che l'Europa dovrà essere in grado di cogliere.

Si segnala anche che il 5 settembre 2024 la Commissione europea ha firmato la Convenzione quadro del Consiglio d'Europa sull'intelligenza artificiale⁷, il primo accordo internazionale giuridicamente vincolante sull'IA, in linea con il Regolamento (UE) 2024/1689, e che prevede un approccio comune per garantire che i sistemi di IA siano compatibili con i diritti umani, la democrazia e lo Stato di diritto, promuovendo al contempo innovazione e fiducia.

D'altra parte, l'Agenda 2030 propone una interazione tra 17 obiettivi tra loro interconnessi il cui raggiungimento è pianificato in ben 186 *Target* che soltanto se contemporaneamente centrati permetteranno all'umanità di sviluppare l'economia in modo sostenibile per il pianeta. Tale approccio integrato 2030 è destinato a combinarsi con modelli di tipo predittivo-preventivo proposti dalle più recenti teorie elaborate sulla biosfera, basati su nuove tecnologie e diretti alla protezione dell'ambiente. Ambiente, società ed economia sono i pilastri della sostenibilità delineati fin dal 1987 nel rapporto *Brundtland*⁸, ripresi proprio dagli stessi obiettivi di sviluppo sostenibile della sopracitata Agenda 2030, che mira a porre fine alla povertà, contrastare le disuguaglianze e raggiungere un adeguato sviluppo sociale ed economico.

Anche in ambito ambientale, l'intelligenza artificiale è in grado di svolgere importanti funzioni di monitoraggio, analisi, comunicazione, archiviazione e recupero di dati e informazioni. In tale ottica si collocano gli studi di informatica ambientale, che studia in maniera trasversale le potenziali implicazioni delle attività umane, cercando di individuare e gestire i rischi di impatto sull'ecosistema. La capacità di trattare dati e informazioni ad altissima velocità rappresenta una delle caratteristiche peculiari dei sistemi di intelligenza artificiale più evoluti⁹, una risorsa essenziale nell'attuale società postindustriale o società dell'informazione.

⁵ Report *Il futuro della competitività Europea*, settembre 2024.

⁶ *Ibid.*, 17.

⁷ *Council of Europe Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law*, Vilnius, 5 settembre 2024.

⁸ *Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future*.

⁹ S. Rodotà, *Tecnologie e diritti*, Il Mulino, 1995, 33.

In tale ottica, anche la Commissione europea, nella prospettiva dell'*European Green Deal* e dell'*European strategy for data*, ha deciso di affidarsi all'intelligenza artificiale per monitorare le cause e gli effetti del cambiamento climatico e, al contempo, per progettare azioni che permettano di anticipare gli scenari futuri, gestire i rischi ad essi correlati, e adattare le azioni e le politiche dell'UE alle sfide ambientali. Insieme allo European Space Agency (ESA), allo European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT) e allo European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), la Commissione UE ha pure inaugurato, nel marzo 2022, il progetto *Destination Earth*¹⁰ che sviluppa un modello digitale della Terra altamente accurato, una sorta di replica digitale del nostro pianeta, per monitorare e simulare i fenomeni naturali e le correlate attività umane. Tali caratteristiche innovative sono intese a progettare strategie di adattamento e misure di mitigazione precise e attuabili, idonee ad affrontare le sfide del cambiamento globale, facilitare la transizione verde europea e contribuire alla realizzazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG) delle Nazioni Unite¹¹.

Il *Green Deal* europeo del 2019 ha definito l'obiettivo che «tutte le politiche dell'UE dovrebbero contribuire a preservare e ripristinare il capitale naturale dell'Europa», con un approccio trasversale tendente a superare la frammentazione delle politiche, che è stata ritenuta storicamente una delle cause della perdita di biodiversità, tenuto anche conto delle criticità finora correlate all'integrazione dell'obiettivo di proteggere e ripristinare la biodiversità in altri settori di azione dell'UE, soprattutto la politica agricola, ma anche la transizione verso l'energia verde, i trasporti, la politica sociale.

Sul punto, si segnala anche il recente Regolamento sul ripristino della natura (UE) 2024/1991, che stabilisce una serie di obblighi innovativi e di vasta portata che gli Stati membri devono iniziare ad attuare rapidamente e su vasta scala, tra cui la sfida di garantire un quadro giuridico adeguato a promuovere sia il finanziamento pubblico che privato dei progetti di ripristino.

2. IL REGOLAMENTO UE 1689/2024 QUALE STRUMENTO VOLTO A PROMUOVERE LA DIFFUSIONE DI UN'INTELLIGENZA ARTIFICIALE «ANTROPOCENTRICA E AFFIDABILE»

Il Regolamento in tema di intelligenza artificiale pone tra i propri obiettivi, esplicitati all'art. 1, quello di «migliorare il funzionamento del mercato interno e promuovere la diffusione di un'intelligenza artificiale (IA) antropocentrica e affidabile, garantendo nel contempo un livello elevato di protezione della salute, della sicurezza e dei diritti fondamentali sanciti dalla Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, compresi la democrazia, lo Stato di diritto e la protezione dell'ambiente, contro gli effetti nocivi dei sistemi di IA nell'Unione, e promuovendo l'innovazione»¹². In proposito, si ripropone il bilanciamento tra benessere e mercato, che rievoca quella che è stata definita «doppia anima»¹³ già del Regolamento UE 679/2016 in tema di protezione dei dati personali (GDPR), e in cui resta latente la dialettica

¹⁰ Progetto e dati disponibili all'indirizzo www.destination-earth.eu/.

¹¹ Cfr. Rapporto *L'intelligenza artificiale per lo sviluppo sostenibile*, pubblicato da CNR Edizioni il 30 giugno 2021, www.cnr.it/sites/default/files/public/media/attivita/editoria/VOLUME%20FULL%2014%20digital%20LIGHT.pdf.

¹² Cfr. anche considerando 1 e considerando 176.

¹³ La suggestiva espressione è di N. Zorzi Galgano, *Le due anime del GDPR e la tutela del diritto alla privacy*, in N. Zorzi Galgano (a cura di), *Persona e mercato dei dati*, Wolters Kluwer Italia, 2019, 35 ss.

tra persona e mercato¹⁴, che ha nel tempo segnato il passaggio «dall'Europa dei mercati all'Europa dei diritti»¹⁵, in cui i diritti sono stati via via sempre più «presi sul serio»¹⁶ dalla giurisprudenza, divenuto poi «solido cemento edificato»¹⁷ su cui poggia la stessa Carta dei diritti fondamentali, proprio valorizzando quella centralità della persona, divenuta la cifra del processo di integrazione europea¹⁸.

Seguendo l'iter già tracciato dal Libro bianco sull'intelligenza artificiale¹⁹ e come pure sottolineato dalla Commissione²⁰, l'IA deve essere progettata, sviluppata e distribuita in Europa secondo «le proprie modalità e i propri valori», dando luogo ad un'IA «sicura, affidabile ed etica»²¹, incentrata sul rispetto dei valori di base dell'Unione e sui diritti fondamentali dei singoli.

In tema giova anche richiamare il documento *Orientamenti etici per un'IA affidabile*²², ivi già definita come «inclusiva» e «antropocentrica», con un approccio poi confermato fin dal Considerando 1 del Regolamento (oltre che dall'art. 1 stesso, come detto), diretto a porre le persone al centro dello sviluppo dell'IA, presentato come il grande vantaggio dell'Unione europea rispetto agli altri attori internazionali nella competizione globale. Tale documento già esplicitava i principi sui quali si fonda un'IA *reliable*: rispetto dell'autonomia umana²³, prevenzione dei danni²⁴, equità²⁵, sicurezza, trasparenza ed esplicabilità²⁶.

Più in generale, la definizione di sistema di IA contenuta all'art. 3 del Regolamento come «un sistema automatizzato progettato per funzionare con livelli di autonomia variabili e che può presentare adattabilità dopo la diffusione e che, per obiettivi espliciti o impliciti, deduce dall'input che riceve come generare output quali previsioni, contenuti, raccomandazioni o decisioni che possono influenzare ambienti fisici o virtuali» – in linea peraltro con quella proposta in ambito OCSE²⁷ – appare volutamente generica ed

¹⁴ Sul rapporto tra persona e mercato, con particolare riferimento all'ordinamento italiano anche in relazione al processo di integrazione europea, cfr. L. Mengoni, *Persona e iniziativa economica privata nella Costituzione*, in G. Vettori (a cura di), *Persona e mercato. Lezioni*, Cedam, 1996, 34 ss.; N. Lipari, *Persona e mercato*, in *Riv. trim. dir. e proc. civ.*, 2010, 766.

¹⁵ Sul punto, si veda G. Alpa e M. Andenas, *L'Europa dei diritti e i diritti fondamentali*, in G. Alpa e M. Andenas, *Fondamenti del diritto privato europeo*, Giuffrè, 2005, 53 ss.; M. Cartabia, *I diritti fondamentali in Europa dopo Lisbona: verso nuovi equilibri*, in *Il trattato di Lisbona, 13 dicembre 2007, ratificato con legge 2 agosto 2008 numero 130*, in *Giorn. dir. amm.*, 2010, 21.

¹⁶ Il riferimento è al volume di R. Dworkin, *I diritti presi sul serio*, Il Mulino, 2010.

¹⁷ R. Cosio e R. Foglia (a cura di), *Il diritto europeo nel dialogo delle Corti*, Giuffrè, 2013, 116.

¹⁸ Cfr. J. Rifkin, *Il sogno europeo. Come l'Europa ha creato una nuova visione del futuro che sta lentamente eclissando il sogno americano*, Giuffrè, 2004, 283. Andando più indietro nel tempo, e in generale, si vedano le parole sempre attuali di N. Bobbio, *L'età dei diritti, introduzione*, Einaudi, 1990, in cui si legge che «il riconoscimento e la protezione dei diritti dell'uomo stanno alla base delle costituzioni democratiche moderne. La pace è, sua volta, il presupposto necessario per il riconoscimento e l'effettiva protezione dei diritti dell'uomo nei singoli Stati e nel sistema internazionale. Nello stesso tempo il processo di democratizzazione del sistema internazionale, che è la via obbligata per il perseguimento dell'ideale della pace perpetua, nel senso kantiano della parola, non può andare innanzi senza una graduale estensione del riconoscimento e della protezione dei diritti dell'uomo al di sopra dei singoli Stati», per cui «Diritti dell'uomo, democrazia e pace sono tre momenti necessari dello stesso movimento storico». Cfr. L. Ferrajoli, *L'itinerario di Norberto Bobbio: dalla teoria generale del diritto alla teoria della democrazia*, in L. Bonanate (a cura di), *Teoria politica democrazia. Dal passato al futuro*, Franco Angeli, 2011.

¹⁹ Commissione europea, *Libro bianco sull'intelligenza artificiale – Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia*, (COM(2020) 65), 19 febbraio 2020.

²⁰ Comunicazione della Commissione. *L'intelligenza artificiale per l'Europa*, 25.4.2018 COM(2018) 237 final, 15, nonché *Piano coordinato sull'intelligenza artificiale*, COM(2018) 795 final, 4.

²¹ Considerando 8.

²² Il documento, pubblicato l'8 aprile 2019, è stato elaborato dal gruppo di esperti di alto livello sull'intelligenza artificiale: un organismo indipendente istituito dalla Commissione europea nel giugno 2018.

²³ *Ibid.*, 13.

²⁴ *Ibid.*, 14.

²⁵ *Ibid.*, 14: la dimensione sostanziale dell'equità «implica un impegno a garantire una distribuzione giusta ed equa di costi e di benefici e a garantire che gli individui e i gruppi siano liberi da distorsioni inique, discriminazioni e stigmatizzazioni. Riuscendo a evitare distorsioni inique, i sistemi di IA potrebbero persino aumentare l'equità sociale (...)».

²⁶ *Ibid.*, 14 e 15.

²⁷ «Machinebased system that can, for a given set of humandefined objectives, make predictions, recommendations or decisions influencing real or virtual environments. It uses machine and/or humanbased inputs to perceive real and/or virtual environments; abstract such perceptions into models (in an automated manner e.g. with ML or manually); and use model inference to formulate options for information or action. AI systems are designed to operate with varying levels of autonomy», in OECD 2019.

ampia, proprio per risultare quanto più possibile neutrale e così ridurre il pericolo di una rapida obsolescenza della normativa. Diversa definizione era contenuta nella Proposta di Reg., COM (2021) 206 final, 21.04.2021, che all'art. 3, par. 1, punto 1) faceva riferimento a «un software sviluppato con una o più delle tecniche e degli approcci elencati nell'allegato 1, che può, per una determinata serie di obiettivi definiti dall'uomo, generare output quali contenuti, previsioni, raccomandazioni o decisioni che influenzano gli ambienti con cui interagiscono».

Il considerando n. 12 fornisce alcune indicazioni sul punto, precisando, fra il resto, che «Una caratteristica fondamentale dei sistemi di IA è la loro capacità inferenziale. Tale capacità inferenziale si riferisce al processo di ottenimento degli output, quali previsioni, contenuti, raccomandazioni o decisioni, che possono influenzare gli ambienti fisici e virtuali e alla capacità dei sistemi di IA di ricavare modelli o algoritmi, o entrambi, da input o dati». E ancora, le tecniche che consentono l'inferenza nella costruzione di un sistema di IA comprendono approcci di apprendimento automatico che imparano dai dati come conseguire determinati obiettivi e approcci basati sulla logica e sulla conoscenza che traggono inferenze dalla conoscenza codificata o dalla rappresentazione simbolica del compito da risolvere. La capacità inferenziale di un sistema di IA trascende l'elaborazione di base dei dati consentendo l'apprendimento, il ragionamento o la modellizzazione.

D'altra parte, la nozione di fornitori comprende persone fisiche o giuridiche che sviluppano o fanno sviluppare un sistema di IA e che lo immettono poi sul mercato o in servizio (art. 3 n. 3), mentre gli utilizzatori sono coloro che utilizzano i sistemi di intelligenza artificiale, inteso ampiamente quale «persona fisica o giuridica, autorità pubblica, agenzia o altro organismo che utilizza un sistema di IA sotto la propria autorità, tranne nel caso in cui il sistema di IA sia utilizzato nel corso di un'attività personale non professionale» (art. 3 n. 4).

Più in generale, il Regolamento si ispira al c.d. *risk-based approach*²⁸ per classificare i principali sistemi di IA secondo una struttura piramidale a rischio crescente fondata su quattro distinti livelli di rischio determinati dall'uso di un dato sistema: rischio inaccettabile; rischio alto; rischio basso o minimo e rischio specifico per la trasparenza, introducendo restrizioni ed obblighi graduati a seconda del tasso di rischio che una determinata applicazione può presentare. Con particolare riferimento ai sistemi di IA «ad alto rischio», poi, la «gestione dei rischi» andrebbe realizzata, ai sensi dell'art. 10 *IA Act*, proprio garantendo un'elevata qualità dei dati di addestramento, convalida e prova del sistema di IA, imponendo, a tal fine, l'adozione di pratiche di *governance* e gestione dei set di dati di addestramento, convalida e prova adeguate alla finalità prevista del sistema di IA.

3. INTELLIGENZA ARTIFICIALE E AMBIENTE

Il Considerando 27 dell'*IA Act* richiama esplicitamente sette principi elaborati nel 2019 dall'*HLLEG*, quale soggetto indipendente, per un'IA affidabile e antropocentrica: «(.)1) intervento e sorveglianza umana; 2) robustezza tecnica e sicurezza; 3) vita privata e *governance* dei dati; 4) trasparenza;

²⁸ Più in generale, sull'approccio incentrato sulla *risk regulation*, cfr. G. Finocchiaro, *La proposta di regolamento sull'intelligenza artificiale: il modello europeo basato sulla gestione del rischio*, in *Dir. inf.*, 2022, 303 ss.; G. Smorto, *Distribuzione del rischio e tutela dei diritti nel Regolamento europeo sull'intelligenza artificiale. Una riflessione critica*, in *Il Foro it.*, 2024, V, 208 ss.; M. U. Scherer, *Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, and Strategies*, in 29 *Harv. J.L. & Tech.*, 2016, 353; J. Chamberlain, *The Risk-Based Approach of the European Union's Proposed Artificial Intelligence Regulation: Some Comments from a Tort Law Perspective*, in *European Journal of Risk Regulation*, 1, 2023, 8.

5) diversità, non discriminazione ed equità; 6) benessere sociale ed ambientale); 7) responsabilità», così annoverando il benessere ambientale tra gli interessi da proteggere al massimo grado.

E con “benessere sociale e ambientale” si intende che i sistemi di IA sono sviluppati e utilizzati in modo sostenibile e rispettoso dell’ambiente, e in modo da portare benefici a tutti gli esseri umani, monitorando e valutando, gli impatti a lungo termine sull’individuo, sulla società e sulla democrazia.

Ma più in generale, l’ambiente è protetto anche all’apice delle fonti dell’Unione europea, nell’art. 37 CDFUE, dove viene operato riferimento, fra il resto, anche al principio dello sviluppo sostenibile²⁹, nonché all’art. 191 TFUE ove già al paragrafo 1, fra gli obiettivi perseguiti figura anche il «miglioramento qualitativo», e dove fra l’altro, vengono richiamati altri principi fondamentali in materia, fra cui, quello di precauzione e quello “chi inquina paga”³⁰. Il principio di precauzione, già sancito anche a livello internazionale dall’art. 3 della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici del 9 maggio del 1992 e introdotto dal Trattato di Amsterdam proprio in materia ambientale, funge da leva ermeneutica per guidare le scelte anche in materia tecnologica, come emerge con evidenza nella regolamentazione contenuta nell’*LA Act* che sulla base del principio di precauzione introduce una tassonomia dell’IA basata sul rischio ipotizzabile, come sopra detto.

La sostenibilità diviene quindi, nel contesto di una riflessione sulla responsabilità intergenerazionale³¹, un ponte tra interessi delle generazioni attuali e interessi delle generazioni future, come risulta anche nelle c.dd. *climate change litigation*³², in cui elemento fondante le richieste è spesso proprio l’età (oltre alla condizione di salute o diversità geografica).

²⁹ Sul principio di sviluppo sostenibile G. Alpa, *Responsabilità degli amministratori di società e principio di «sostenibilità»*, in *Contr. e impr.*, 2021, 3, 721; Id., *Il nuovo codice della corporate governance delle società quotate*, in *Contr. e impr.*, 2020, 2, 567 ss.; M. Franzoni, *La responsabilità civile fra sostenibilità e controllo delle attività umane*, in *Danno e resp.*, 2022, 1, 5; F. Capriglione, *Responsabilità sociale d’impresa e sviluppo sostenibile - Corporate Social Responsibility and Sustainable Development*, in *Riv. trim. dir. economia*, 2022, 1, 1-25; N. Abriani, *L’impatto dell’intelligenza artificiale sulla governance societaria: sostenibilità e creazione di valore nel lungo termine*, in *Contr. e impr./Eur.*, 2022, 1, 89; Ricciardiello, *Sustainability and going concern*, in *Riv. soc.*, 2022, 51 ss.; M. Pennasilico, *Sviluppo sostenibile, legalità costituzionale e analisi “ecologica” del contratto*, in *Persona e mercato*, 2015, 37 ss.

³⁰ Il principio di precauzione ha assunto portata generale a partire dalla comunicazione della commissione COM (2000), 1, del 2 febbraio 2000 sul principio di precauzione, in cui la Commissione Europea ha dichiarato applicabile detto principio «a qualunque misura di gestione dei rischi». Cfr. sul punto, F.D. Busnelli, *Il principio di precauzione e l’impiego di biotecnologie in agricoltura*, in M. Goldoni, E. Sirsi (a cura di), *Regole dell’agricoltura e regole del cibo* Pisa, 2005, 115 ss.; nonché R. Pardolesi, *Il principio di precauzione a confronto con lo strumento dell’analisi economica del diritto*, in G. Comandè (a cura di), *Gli strumenti della precauzione: nuovi rischi, assicurazione e responsabilità*, Milano, 2006, 13; G. Aversente, *Il principio di precauzione: il rapporto problematico tra diritto e incertezza scientifica*, in *Diritto Pubblico Comparato ed Europeo*, n. 3, 2020, 3475). Sul rispetto del principio di precauzione che giustifica l’adozione di misure di protezione quand’anche permangano incertezze sull’esistenza o la portata dei rischi per la salute delle persone cfr. Corte UE, 9 giugno 2016, n. 78, in *Resp. civ. prev.*, 2016, 6, 2006; e in senso conforme Cons. Stato 27 marzo 2017, n. 1392, in *Riv. giur. edilizia*, 2017, 2, I, 398. Sul principio “chi inquina paga” Cfr. C.A. Mauro, *Il principio “chi inquina paga” nelle sfide della environmental justice*, in *Giustiziavivile.com*, 25 luglio 2022; 3.; O.M. Caputo, *La curatela fallimentare come istituzione per la tutela ed il ripristino ambientale*, in *Giur. it.*, 2021, 12, 2742-2745; F. Fracchia, *I principi generali nel codice dell’ambiente - General Principles and the Environmental Consolidated Act*, in *Riv. quadr. dir. amb.*, 2021, 3, 4-73; M. Liaci, *Strategia europea per la plastica e riflessi normativi e giurisprudenziali nell’ordinamento italiano*, in *ambientediritto.it*, 2021, 3, 113-149; U. Salanitro, *Remediation of historical soil contamination: owner responsibility and waste law - Bonifica della contaminazione storica del suolo: responsabilità del proprietario e diritto in materia di rifiuti.*, in *ambientediritto.it*, 2021, 2, 350-3567; A. Sola, *Oneri di bonifica e ruolo del proprietario incolpevole: applicazione del principio “chi inquina paga”* ([Nota a sentenza] T.A.R. Lombardia - Brescia, Sez. 1. 15 gennaio 2021, n. 47), in *Diritto e giurisprudenza agraria, alimentare e dell’ambiente*, 2021, 1, 1-9; U. Salanitro, *Il principio “chi inquina paga”: “responsibility” e “liability”*, in *Giorn. dir. amm.*, 2020, 1, 33-37.

³¹ R. Bifulco, *Perché la storica sentenza tedesca impone una riflessione sulla responsabilità intergenerazionale*, in *Luiss Open*, 28 maggio 2021, a proposito di Tribunale costituzionale federale, ordinanza del 24 marzo 2021 (1 BvR 2656/18, 1 BvR 96/20, 1 BvR 78/20, 1 BvR 288/20, 1 BvR 96/20, 1 BvR 78/20).

³² *Ex multis*, M.E. Grasso, *Il mutamento climatico e il diritto alla salute*, Franco Angeli, 2011; F. Fracchia, M. Occhiena, *Climate Change. La risposta del diritto*, Editoriale Scientifica, 2011; L. Butti, S. Nespor, *Il diritto del clima*, Mimesis, 2022; A. Pisanò, *Il diritto al clima. Il ruolo dei diritti nei contenziosi climatici europei*, ESI, 2022.

D'altra parte, si sta facendo sempre più spazio nella giurisprudenza delle Corti – ormai cospicua sul punto³³, anche sotto il profilo delle cause contro enti pubblici e privati per “inazione climatica”³⁴ – il riconoscimento di un legame³⁵ fra la tutela dell'ambiente e il rispetto dei diritti umani³⁶, soprattutto sulla base del progressivo riconoscimento di una loro interdipendenza sul piano delle convenzioni internazionali e dei diritti domestici, secondo un approccio «*unreservedly anthropocentric*»³⁷ della lesione ambientale come ostacolo al godimento dei diritti umani.

Alla base di tale orientamento si pone il collegamento tra la violazione dei parametri fissati negli accordi sul clima e la lesione del diritto alla vita privata e familiare e alla salute, come sanciti all'interno delle convenzioni internazionali, mirando in definitiva a riconoscere diretta applicazione agli impegni di decarbonizzazione. La compatibilità con i diritti sanciti nella Convenzione Europea dei Diritti dell'Uomo è stata dapprima analizzata dalla Corte Suprema olandese nel caso *Urgenda*³⁸, per poi confluire nell'orientamento consolidatosi nel trittico di decisioni della Corte EDU nei casi *Verein Klimaseniorinnen v. Schweiz*³⁹, *Duarte Agostinho*⁴⁰ e *Carême*, su una «questione che interessa l'umanità nel suo complesso»⁴¹. In particolare, l'art. 8 CEDU, sebbene non si riferisca direttamente alle questioni ambientali, è sistematicamente interpretato dalla Corte EDU come comprensivo della tutela del diritto alla salute in ogni sua manifestazione, compresa quella che derivi da pregiudizi ambientali, imponendo quindi un obbligo positivo di adottare misure adeguate e ragionevoli per proteggere gli individui da possibili danni legati al cambiamento climatico, obbligo che «*flows from the causal relationship between climate change and the enjoyment of Convention rights*»⁴².

La Corte di Strasburgo fa riferimento alla più accreditata letteratura scientifica nella ricostruzione del tema centrale del nesso causale tra emissioni di GHG (Greenhouse gas) e fenomeni di cambiamento climatico ed effetti avversi del cambiamento climatico e il godimento di diritti umani presenti e futuri,

³³ Alla Columbia University, ad esempio, si è dedicato un centro studi che raccoglie le ormai cospicue sentenze, oltre che normative e iniziative volte alla protezione della stabilità del clima e dirette a contrastare i cambiamenti dannosi (*Columbia Climate School-Sabin Center for Climate Change Law*).

³⁴ Nel luglio 2024, alcune ONG hanno portato il governo tedesco davanti alla Corte Costituzionale di Karlsruhe, chiedendo di dichiarare che la legge tedesca sul clima non rispetta i diritti delle generazioni future e il diritto alla vita e all'integrità fisica dei cittadini. Nell'agosto del 2024, alcune ONG ambientaliste e per la difesa dei diritti umani hanno presentato un ricorso alla Corte Suprema finlandese per chiedere che lo Stato sia ritenuto responsabile dell'impatto del riscaldamento globale sullo stile di vita tradizionale dei Sami o Lapponi. Nel gennaio 2024, *Greenpeace Olanda* e otto abitanti dell'isola di Bonaire hanno portato lo Stato davanti alla Corte distrettuale di «Olanda Settentrionale», affinché sia ritenuto responsabile dell'impatto negativo del relativo cambiamento climatico. Nell'ottobre 2023, *Friends of the Earth*, ha adito l'Alta Corte di Giustizia di Londra, chiedendo di accertare l'inadeguatezza del Piano di transizione climatica ad affrontare le sfide del riscaldamento globale. Nel novembre 2022, 600 giovani nati tra il 1996 e il 2015 hanno intentato un'azione collettiva contro lo Stato svedese presso il Tribunale distrettuale di Nacka, sostenendo che, non avendo adottato tutte le misure necessarie per combattere il cambiamento climatico, lo Stato aveva violato i loro diritti ai sensi della Convenzione europea dei diritti dell'uomo. Nel 2021, l'ONG *ClientEarth*, ha radicato un giudizio avanti al Tribunale distrettuale sostenendo che l'inadeguatezza delle misure adottate dallo Stato polacco per combattere il riscaldamento globale viola il diritto a un ambiente naturale, compreso il diritto a godere di condizioni climatiche sane e stabili. Sulle questioni portate avanti alla Corte EDU, si veda infra nel testo.

³⁵ In senso difforme, però, si sono espressi il Consiglio di Stato, *Comune di Grande Synthe*, 19 novembre 2020, n. 427301, la Corte suprema di Madrid il 20 luglio 2023, la Corte costituzionale austriaca e una Corte d'appello rumena in sentenze del 2023, infine il Tribunale di Roma con sentenza del 26 febbraio 2024.

³⁶ G. Alpa, *Dieselgate, climate change e diritti della persona. un diritto giurisprudenziale composito*, in *Riv. it. med. leg.*, 2024, 1-2, 105 ss.

³⁷ J.H. Knox, *Human Rights Principles and Climate Change*, in K.R. Gray, R. Tarasofsky e C. Carlarne (Eds), *The Oxford Handbook of International Climate Change Law*, Oxford, 2017; K. Bosselmann, *The Principle of Sustainability. Transforming law and governance*, 2 ed., Oxon-New York, 2017, 131 ss.; A. Kiss, D. Shelton, *International Environmental Law*, New York, 2000, 143.

³⁸ *Urgenda Foundation v. State of the Netherlands*, 13 gennaio 2020, ECLI:NL:HR:2019:2007.

³⁹ ECtHR, *Verein KlimaSeniorinnen Schweiz and Others v. Switzerland*, Appl. No. 53600/20, Grand Chamber, 8 aprile 2024.

⁴⁰ ECtHR, *Duarte Agostinho and Others v. Portugal and Others*, App. No. 39371/20, Grand Chamber, 9 aprile 2024.

⁴¹ ECtHR, *Verein KlimaSeniorinnen Schweiz and Others v. Switzerland*, cit., § 470.

⁴² ECtHR, *Verein KlimaSeniorinnen*, cit., § 435.

ponendo luce sull'impatto che le future generazioni dovranno sopportare a causa dell'inasprimento delle condizioni climatiche globali.

E nella prospettiva dell'interesse delle future generazioni, sul versante nazionale, assume una valenza fondamentale anche la recente riforma della Carta costituzionale⁴³ che, con la modifica dell'art. 9 e 41 Cost., ha espressamente inserito l'ambiente tra i valori cardine che connotano l'ordinamento italiano annoverandolo come specifico parametro di riferimento dello svolgimento dell'iniziativa economica. Ne deriva, in definitiva «un quadro costituzionale della tutela dell'ambiente complesso, che implica una tutela valoriale oggetto di protezione trasversale e di una pluralità di discipline giuridiche, tutela rafforzata oggi, anche dalla considerazione all'interesse delle future generazioni»⁴⁴, per cui si è giunti a parlare di «Repubblica fondata sull'ambiente»⁴⁵.

4. TRANSIZIONE ENERGETICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

In questo quadro, è ormai consolidato il riconoscimento della natura indispensabile dell'energia e il suo ruolo strumentale rispetto ad altri beni, così come evidenziato anche dalla giurisprudenza della Corte di Giustizia Europea in diverse occasioni⁴⁶.

Il Trattato di Lisbona ha introdotto per la prima volta il titolo XXI dedicato all'energia, fornendo a quest'area una base giuridica e includendola tra le competenze concorrenti. In particolare, l'articolo 194 TFUE stabilisce che la politica energetica ha l'obiettivo di garantire il funzionamento del mercato energetico e la sicurezza dell'approvvigionamento nell'UE, oltre a promuovere il risparmio e l'efficienza energetica, lo sviluppo delle energie rinnovabili e l'interconnessione delle reti energetiche⁴⁷.

Già il quarto pacchetto energia, conosciuto come *Energia pulita per tutti gli europei* adottato nel 2019 aveva introdotto nuove norme in materia di energie rinnovabili, incentivi per i consumatori e limiti alle sovvenzioni per le centrali elettriche nello specifico. Il quinto pacchetto energia adottato nel 2024 e noto come *Pronti per il 55 %* allinea gli obiettivi energetici dell'Unione alle nuove ambizioni in materia di clima a zero emissioni nette ed estende il pacchetto sul gas all'idrogeno. Dopo gli eventi di guerra Russia-Ucraina del 2022, il piano *REPowerEU* ha modificato il pacchetto per eliminare gradualmente le importazioni di combustibili fossili dalla Russia, diversificare le fonti energetiche, introdurre misure di risparmio energetico e accelerare il passaggio alle energie rinnovabili.

⁴³ Legge costituzionale 11 febbraio 2022, n. 1, entrata in vigore il 9 marzo 2022. Per tutti, G. Alpa, *Note sulla riforma della Costituzione per la tutela dell'ambiente e degli animali*, in *Contr. e impr.*, 2022, 2, 361 - 369; N. Zorzi Galgano, *La tutela dell'ambiente e degli animali in seguito alla recente modifica della Costituzione*, in *Contr. e Impr./ Europa*, 2023, 1, in cui richiamata ampia bibliografia in tema.

⁴⁴ N. Zorzi Galgano, *Iniziativa economica privata e pluralità degli interessi costituzionalmente tutelati: l'ambiente e gli animali*, in *Contr. e impr.*, 2024, 2.

⁴⁵ A. Morrone, *Fondata sull'ambiente*, in *Istituzioni del Federalismo*, XLIII/2022, 783 ss.

⁴⁶ Corte di Giustizia, sentenza 10 luglio 1984, C-72/83, *Campus Oil*, in si è precisato che «i prodotti petroliferi, per la loro importanza come fonti di energia nell'economia moderna, sono essenziali per l'esistenza di uno Stato, poiché da essi dipendono il funzionamento dell'economia, delle istituzioni e dei servizi pubblici essenziali, e persino la sopravvivenza della popolazione».

⁴⁷ Il mercato europeo dell'energia è competitivo, incentrato sul cliente, flessibile e non discriminatorio. Le misure relative al mercato dell'energia affrontano questioni quali l'accesso al mercato, la trasparenza e la regolamentazione, la protezione dei consumatori, le interconnessioni e la sicurezza dell'approvvigionamento. Inoltre, rafforzano i diritti dei singoli consumatori, delle comunità energetiche e dei consumatori vulnerabili, chiariscono i ruoli e le responsabilità dei partecipanti al mercato e delle autorità di regolamentazione e promuovono lo sviluppo di reti energetiche transeuropee, sulla base degli articoli 114 e 194 TFUE.

In quest'ottica, il ruolo dell'Intelligenza artificiale è, o potrà rivelarsi, cruciale.

I tre cardini del processo virtuoso cui può porre luogo l'IA a beneficio dell'ambiente, specie nell'ottica della transizione energetica sono, in prima battuta, monitoraggio, previsione e elaborazione delle soluzioni.

Sotto il profilo del monitoraggio, gli impieghi di AI si basano su una più efficiente raccolta di dati ambientali: così l'impiego di sensori e telecamere intelligenti consente di rilevare e misurare inquinanti atmosferici come PM 2,5 e PM 10, monitorare la qualità dell'aria, il livello di rumore, le emissioni veicolari, il consumo idrico, la deforestazione e altro ancora. I dati così raccolti possono essere poi oggetto di elaborazione in tempo reale per individuare fonti di inquinamento, modelli di degrado ambientale o anomalie che richiedono un'azione immediata, fornendo una visione più accurata e completa dello stato dell'ambiente, che consenta di adottare decisioni informate e consapevoli per la gestione e la protezione delle risorse. Si pensi agli *smart grids* e algoritmi per realizzare un controllo capillare ed una razionalizzazione dei consumi energetici ed una conseguente riduzione delle fonti di inquinamento e di tutte le infrastrutture che possono incidervi, anche indirettamente. L'obiettivo è, in prima battuta, quello della diminuzione di emissioni di CO₂, prevenendo gli sprechi e ottimizzando l'uso dell'energia, riducendo i consumi non indispensabili, diffondendo globalmente metodi e *know-how* strategici per la lotta ai cambiamenti climatici, superandone il carattere esclusivo e privato, in favore di assetti di accessibilità pubblica, fondata su *open data* e *open access* ⁴⁸.

La previsione si basa sull'analisi di grandi quantità di dati ambientali storici al fine di prevedere e modellare in tempo reale gli impatti delle attività umane sull'ambiente, la cui elaborazione consente di identificare tendenze, modelli e correlazioni altrimenti volatili. Le previsioni si collocano in un'ottica *ex ante*, ancora una volta improntata al principio di precauzione, permettendo l'adozione di misure preventive e piani di gestione appropriati al fine di mitigare gli impatti negativi sull'ambiente⁴⁹. I Big Data rispetto ai cambiamenti climatici possono contribuire a monitorare, caratterizzare, relazionare, verificare e modellare dati sul clima; monitorare cambiamenti negli usi delle terre; tracciare le modifiche comportamentali e reazioni sociali; infine introdurre maggior efficienza, conservazione e uso consapevole delle risorse energetiche. Ad esempio, l'impiego dei Big Data sull'uso del cellulare può consentire di tracciare le dinamiche della mobilità umana nel clima in cambiamento, individuando chi migra, verso dove, quanto tempo prima, durante o dopo un disastro climatico; e ancora quali siano le caratteristiche di breve e lungo periodo dei comportamenti migratori ⁵⁰.

Sul piano delle soluzioni, l'IA è suscettibile di avere un impatto anche nell'ottimizzazione dell'uso dell'energia in vari settori, consentendo di identificare modelli di consumo inefficienti e proporre soluzioni per ridurre i consumi e migliorare l'efficienza energetica, ad esempio ottimizzando i sistemi di illuminazione e riscaldamento negli edifici, regolando l'energia utilizzata nelle fabbriche, oppure suggerendo rotte di trasporto più efficienti o modelli di guida *eco-friendly*. L'individuazione, attraverso l'analisi dei dati e l'apprendimento automatico, di modelli di spreco e inefficienze nelle diverse fasi dei processi produt-

⁴⁸ Uno degli esempi più noti è quello della tecnologia per la "cattura e stoccaggio di carbonio" (*Carbon Capture and Storage*), già sperimentato, tanto alla fonte dei processi produttivi, quanto nell'atmosfera.

⁴⁹ Ad esempio, si possono effettuare analisi previsionali sull'andamento dei cambiamenti climatici, simulare gli impatti di progetti di sviluppo su ecosistemi sensibili e prevedere la propagazione di inquinanti atmosferici. Cfr. J. Jebelie, V. Lam, T. Raz, *Understanding Climate Change with Statistical Downscaling and Machine Learning*, in *Synthese*, 199, 2021, 1877 ss.

⁵⁰ Il contributo informativo dei *Big Data* alla causa ambientalista richiede una trasformazione dell'economia globale, potendo avvenire sotto forma di standard per la *Corporate Social Responsibility*, come emerso nella sessione della COP 21 di Parigi (2015) *Data for Climate Action*.

tivi permetterà di ottimizzare le catene di approvvigionamento, prevedendo in modo più accurato la domanda dei consumatori e ridurre gli sprechi di materie prime, contribuendo ad una gestione sostenibile delle risorse e promuovendo un utilizzo più efficiente dell'energia.

L'AI è però energivora⁵¹. L'uso diffuso dell'intelligenza artificiale richiede potenti infrastrutture informatiche suscettibili di consumare una quantità significativa di energia, portando ad un aumento della domanda di elettricità e all'impatto ambientale associato alla produzione di energia, specialmente se l'energia proviene da fonti non rinnovabili. Si è stimato⁵² che il *training* di una rete neurale convenzionale per l'intelligenza artificiale, utile alla comprensione e all'elaborazione del linguaggio naturale, produce la stessa quantità di anidride carbonica di cinque automobili nel loro ciclo di vita, ossia circa 284 tonnellate di anidride carbonica equivalente. In prima battuta, allora, le emissioni di CO2 derivanti in misura crescente dallo sviluppo delle tecnologie intelligenti, sembrerebbero non percorrere la direzione indicata nella strategia del *Green Deal europeo* e ribadita dalla *European Climate Law*⁵³, in cui si pone l'obiettivo per il 2030 di riduzione delle emissioni nette di gas serra di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990, e di raggiungere per il 2050 il *Net Zero*.

D'altro lato, occorre tener presente il potenziale annullamento del consumo energetico dei data center attraverso il passaggio all'*hyperscale*⁵⁴, insieme ai processi di raffreddamento, ad esempio. Allo stesso modo, i nuovi tipi di microchip e lo sviluppo di semiconduttori in grado di sfruttare tecnologie come la fotonica per alimentare le reti neurali e gli altri strumenti di AI, contribuiranno a migliorare l'efficienza energetica, al punto da poter affermare che «ironically, the biggest check on AI's power consumption could actually be AI itself»⁵⁵.

Un altro punto merita qui attenzione. Neppure la finalità ambientale potrà condurre a ideare forme di attribuzione di un *social scoring* basato sull'IA, che costituisce pratica di IA vietata ex art. 5, par. 1, comma 1, lettera c) dell'*IA Act*⁵⁶. Anche se la protezione dell'ambiente è finalità generale delle autorità pubbliche queste dovranno evitare *ranking* comportamentali elaborati sulla base di monitoraggi esclusivamente effettuati dalle macchine. Così come non potrà portare a forme di “*dynamic pricing*” le cui logiche siano contrarie a principi di uguaglianza e non funzionali a realizzare la solidarietà economica in modo trasparente, salvo che il suo utilizzo non sia proprio direttamente funzionale alla realizzazione di politiche di inclusione e di accessibilità, ponendo l'uso in funzione solidale dell'Intelligenza Artificiale⁵⁷ che può

⁵¹ Cfr. A. Pirozzoli, *Intelligenza artificiale, sviluppo sostenibile e ambiente*, in *Consultaonline*, 2024, 111-122.

⁵² Si tratta di una stima elaborata dal *College of Information and Computer Sciences University of Massachusetts Amherst*. E. Strubell, A. Ganesh, A. McCallum, *Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP*, in *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 3645 ss.

⁵³ *Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council of 30 June 2021 establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulations (EC) No 401/2009 and (EU) 2018/1999*.

⁵⁴ Si vedano gli “*hyperscale data centers*”, sperimentati da *Facebook* e *Amazon* che utilizzano vaste schiere di server di base, progettati su misura per compiti specifici.

⁵⁵ M. Giles, *Is AI the Next Big Climate - Change Threat? We Haven't a Clue*, in *MIT Technology Review*, 29 luglio 2019.

⁵⁶ La norma si riferisce all'immissione sul mercato, messa in servizio o uso di sistemi di IA per la valutazione o la classificazione delle persone fisiche o di gruppi di persone fisiche per un determinato periodo di tempo sulla base del loro comportamento sociale o di caratteristiche personali o della personalità, conosciute (ma anche inferite o previste), in cui il punteggio sociale negativo così ottenuto comporti il verificarsi di uno o di entrambi gli scenari seguenti: i) un trattamento pregiudizievole o sfavorevole di determinate persone fisiche, o di gruppi di persone, in contesti sociali che non sono collegati ai contesti in cui i dati sono stati originariamente generati o raccolti; ii) un trattamento pregiudizievole o sfavorevole di determinate persone fisiche o di gruppi di persone che sia ingiustificato o sproporzionato rispetto al loro comportamento sociale o alla sua gravità. Cfr. anche *considerando* 31.

⁵⁷ L. Ruggeri, *Ambiente e tecnologie: nuove sfide per la tutela della persona*, in *AmbienteDiritto.it*, 3, 2023, 13.

essere operato in campi nevralgici del *Green Deal* quali quello della decentralizzazione e moltiplicazione delle fonti di energia rinnovabile⁵⁸.

Sul punto, occorre ricordare, sul versante nazionale, anche l'art. 11 del d.lgs., 8 novembre 2021, n. 210, che introduce il concetto di "vulnerabilità energetica" quale dipendenza del proprio stato di salute dall'approvvigionamento continuativo, imponendo alle comunità energetiche il perseguimento dell'inclusione e della solidarietà. Anche la fruizione dell'energia, pertanto, deve essere orientata alla sua funzione sociale, e per questo è necessaria una ricostruzione del mercato energetico che rispetti le norme della costituzione economica, ma anche i principi di solidarietà e personalismo.

5. CONCLUSIONI

Ad un'impostazione c.d. "antropocentrica", che afferma la necessità di tutelare l'ambiente in ragione della sua suscettibilità a garantire la qualità della vita e il benessere degli individui, si contrappongono così le impostazioni c.d. "ecocentrica" o "biocentrica", per le quali occorre tutelare l'ambiente indipendentemente e a prescindere da una individuazione dell'utilità e della strumentalità delle risorse ambientali rispetto alle attività dell'uomo, in una prospettiva orientata alla salvaguardia di valori preminenti quali la dignità umana e la sostenibilità⁵⁹, intesi come cura delle risorse in un'ottica di soddisfacimento dei bisogni comuni, e segnatamente con lo scopo di preservare l'interesse delle generazioni future⁶⁰.

Nella già richiamata dialettica tra persona e mercato, l'interprete è allora chiamato a bilanciare tutti gli interessi coinvolti, privilegiando non solo l'efficienza e la produttività, ma anche il rispetto per la persona, così come il mercato energetico deve essere regolato da un quadro giuridico che promuova l'utilità sociale e la giustizia, che agisca come strumento per realizzare obiettivi di solidarietà, uguaglianza e sostenibilità.

L'attenzione tributata alla tutela dei diritti fondamentali deve quindi rimanere massima⁶¹.

Occorre adottare un approccio di processo che renda (e mantenga) centralità alla persona, la cui identità viene in gioco sotto vari profili⁶², adottando una prospettiva che faccia leva sul bilanciamento⁶³ tra i principi che di volta in volta vengano in conflitto⁶⁴, da condursi secondo ragione⁶⁵, avendo sempre come punto di riferimento la dignità della persona⁶⁶.

⁵⁸ Per un'analisi economica del fenomeno in ambito energetico, v. G. Dutta-K. Mitra, *A literature review on dynamic pricing of electricity*, in *Journal of the Operational Research Society*, 32, n. 1, 2019, 2404 ss.; ZHU, *Determinants of price fluctuations in the electricity market: a study with PCA and NARDL models*, *Research-Ekonomiska Istraživanja*, 32, n. 1, 2019, 2404 ss.

⁵⁹ M. Pennasilico, *Manuale di Diritto civile dell'ambiente*, ESI, 2014, 159 ss.

⁶⁰ R. Bifulco, *Diritto e generazioni future. Problemi giuridici della responsabilità generazionale*, Franco Angeli, 2008.

⁶¹ Per una correlazione tra tutela ambientale e tutela della persona, sotto il profilo che la dignità e i diritti umani costituiscono il fondamento dello sviluppo sostenibile, P. Perlingieri, *I diritti umani come base dello sviluppo sostenibile. Aspetti giuridici e sociologici*, in Id., *La persona e i suoi diritti. Problemi del diritto civile*, ESI, 2005, 73.

⁶² Sull'approccio del legislatore europeo nella regolazione dell'IA, si veda G. Finocchiaro, *La regolazione dell'intelligenza artificiale*, in *Riv. trim. dir. pubbl.*, 4, 2022, 1085 ss. Per una riflessione di più ampio respiro sulle principali direttrici giuridiche del mercato digitale G. Finocchiaro, L. Balestra e M. Timoteo (Eds.), *Major Legal Trends in the Digital Economy*, Il Mulino, 2022.

⁶³ Si vedano le sempre attuali riflessioni sulla prudenza nel bilanciamento di G. Zagrebelsky, *Il diritto mite*, Einaudi, 1992, 200.

⁶⁴ A. Morrone, voce *Bilanciamento (giustizia costituzionale)*, in *Enc. dir.*, Annali, Milano, 2008, vol. II, tomo II, 185-204.

⁶⁵ Cfr. P. Gianniti, *I diritti fondamentali nell'Unione europea. La Carta di Nizza dopo il Trattato di Lisbona*, Zanichelli, 2013, 223, in cui cita in proposito F. Galgano, *Democrazia politica e legge della ragione*, in *Contr. e impr.*, 2007, 393 ss., nonché Id., *Globalizzazione dell'economia e universalità del diritto*, in *Pol. dir.*, 2009, 177 ss.

⁶⁶ Cfr. anche R. Pardolesi, in nota a Trib. Milano, 28 settembre 2016, in *Foro it.*, 2016, I, 3594, che sottolinea come tale impostazione sia l'unica compatibile con il principio personalistico e con la visione della persona umana quale valore etico in sé.

D'altra parte, come recentemente sottolineato⁶⁷, «non può bastare limitarsi a dire che occorre un sistema regolatorio che metta l'uomo al centro, ma bisogna invece mettere lucidamente al centro la necessità di adottare regole che rendano comprensibili i programmi usati dalla IA, verificabili e sindacabili i dati usati per l'addestramento di queste tecnologie». Per questa via, e con uno sforzo congiunto di tutti gli *stakeholders*, le scelte a livello normativo e istituzionale del prossimo futuro potranno essere improntate a ragionevolezza, anche sotto il profilo della transizione verde.

⁶⁷ F. Pizzetti, *Con AI Verso la Società digitale*, in *federalismi.it*, 23, 2023.