

## IL DELICATO RUOLO DEI POTERI PUBBLICI NELLA GESTIONE DELL'IA PER IL CONTRASTO ALLE EMERGENZE AMBIENTALI. VANTAGGI E SVANTAGGI DI UNA OPPORTUNITÀ\*

di Bianca Nicla Romano\*\*

6

**Sommario.** 1. Delimitazione del campo di indagine. – 2. Il cambiamento climatico e la tutela dell'ambiente tramite IA nella prospettiva unionale. – 3. Le problematiche derivanti dall'utilizzo di strumenti intelligenti per la sostenibilità. – 4. È sufficiente l'applicazione del principio di precauzione per contenere l'impatto dell'IA sull'ambiente? – 5. Riflessioni conclusive.

**1. Delimitazione del campo di indagine.** Il cambiamento climatico rappresenta un tema di assoluta pregnanza che non può più essere rimandato o sottaciuto; date le dimensioni dei fenomeni che produce, esso coinvolge, sia dal punto di vista teorico che da quello pratico, tanto le istituzioni pubbliche quanto la società ed i singoli individui. Le prime sono chiamate ad un ruolo attivo nel sensibilizzare la collettività su tematiche quali l'ambiente, l'ecosistema, la transizione energetica e il futuro sostenibile, attraverso politiche, provvedimenti normativi e misure volte ad attuare un approccio totalmente diverso rispetto al passato, che abbia maggiore considerazione dell'ambiente e dell'ecosistema; i secondi, invece, sono chiamati ad un differente ruolo attivo, quello di dare concretezza a tali misure, partecipando e modificando realmente l'approccio alla questione ambientale, razionalizzando i propri consumi ed imparando a preservare e rispettare le risorse naturali.

Come richiesto dall'*European Green Deal* (EGD)<sup>1</sup>, l'obiettivo che si dovrebbe riuscire a conseguire è quello di contrastare la crisi climatica reimpostando la società e l'economia per garantire una prospettiva diversa e compatibile con l'ecosistema e con l'ambiente, nel lungo periodo oltre che nell'immediato. Attraverso tale atto, infatti, i Paesi dell'Unione si impegnano a mettere in moto interventi ambiziosi per far fronte al cambiamento climatico e alle sfide ambientali, da attuarsi entro precise scadenze temporali e tramite programmi e direttive di politica economica finalizzati a dar vita, accrescere e consolidare un modello di sviluppo in grado di mantenere un tasso di crescita sufficiente a garantire una diffusa prosperità, ma

\* *Sottoposto a referaggio.*

\*\* Ricercatrice di Diritto amministrativo e pubblico – Università di Napoli Parthenope.

<sup>1</sup> Il *Green Deal* - EGD o GDE (a seconda che la pronuncia sia in inglese o in italiano) - è un documento costituito da 116 punti adottato nel 2019 dalla Commissione europea che lo definisce «una nuova strategia di crescita mirata a trasformare l'UE in una società giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse» (Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni, Il Green Deal europeo, Bruxelles, 11.12.2019, COM(2019) 640 final, 2).

senza superare una serie di limiti ecologici<sup>2</sup>.

L'Intelligenza Artificiale (IA)<sup>3</sup> è stata individuata, dalla maggior parte dei più recenti regolamenti europei, quale strumento in grado di contribuire alla realizzazione dell'obiettivo di contrasto al cambiamento climatico in supporto dell'EGD, facilitando l'attuazione di programmi di sviluppo sostenibile e di riconversione industriale europea<sup>4</sup>.

La *ratio* sottesa alla scelta di avvalersi di tale strumento è di facile comprensione: ormai non sfugge, infatti, che le potenzialità dell'IA rendono possibile apportare miglioramenti attinenti non solo alla vita quotidiana, ma anche ad ulteriori e più complessi ambiti, dai servizi di assistenza sanitaria, ai sistemi produttivi legati all'agricoltura, alla trasformazione delle modalità di svolgimento del lavoro, in molteplici e diversi settori, economici e produttivi<sup>5</sup>.

Altrettanti miglioramenti e risultati vantaggiosi essa può apportare, dunque, anche rispetto alla questione ambientale, come valido supporto ai Paesi industrializzati chiamati ad adottare politiche integrate e orientate alla eco-gestione del territorio e delle attività umane, in un'ottica di sostenibilità, per preservare sia l'ambiente che le sue risorse, con la prospettiva di una proficua ripercussione sull'attività delle imprese e dell'economia nazionale ed europea.

Infatti, è stato sperimentato che l'Intelligenza Artificiale può favorire l'integrazione e

<sup>2</sup> D. Bevilacqua, *La normativa europea sul clima e il Green New Deal. Una regolazione strategica di indirizzo*, in *Rivista Trimestrale di Diritto Pubblico*, 2, 2022, 297.

<sup>3</sup> Oramai la letteratura in tema di AI è molto vasta; a titolo esemplificativo si rinvia a: M. Luciani, *La sfida dell'intelligenza artificiale*, in *Lettera AIC 12, 2023 - Libertà di ricerca e intelligenza artificiale*; D. U. Galetta, *Digitalizzazione, Intelligenza artificiale e Pubbliche Amministrazioni: il nuovo Codice dei contratti pubblici e le sfide che ci attendono*, in *Federalismi.it*, 12, 2023, 4-14; S. Zorzetto, *La metafora della LA: una giungla lessicale e foresta simbolica*, in *Notizie di Politeia*, 151, 2023, 179-185; S. Salardi - M. Saporiti, *Risposte ai commenti e nuove riflessioni*, in *Notizie di Politeia*, 151, 2023, 186-189; A. Alaimo, *Il Regolamento sull'Intelligenza Artificiale: dalla proposta della Commissione al testo approvato dal Parlamento. Ha ancora senso il pensiero pessimistico?*, in *Federalismi.it*, 25, 2023, 132-149; F. Pizzetti, *Con AI Verso la Società digitale*, in *Federalismi.it*, 23, 2023, 4-9; A. Simoncini, *Il linguaggio dell'intelligenza artificiale e la tutela costituzionale dei diritti*, in *Rivista AIC*, 2, 2023; Id., *Profili costituzionali della amministrazione algoritmica*, in *Rivista trimestrale di diritto pubblico*, 4, 2019; D. Chiappini, *Intelligenza Artificiale e responsabilità civile: nuovi orizzonti di regolamentazione alla luce dell'Artificial Intelligence Act dell'Unione europea*, in *Rivista Italiana di Informatica e diritto*, 2, 2022, 95-108; M. Corti, *L'intelligenza artificiale nel decreto trasparenza e nella legge tedesca sull'ordinamento aziendale*, in *Federalismi.it*, 29, 2023, 162-170; L. Imberti, *Intelligenza artificiale e sindacato. Chi controlla i controllori artificiali?*, in *Federalismi.it*, 29, 2023, 191-201; B. Caravita Di Toritto, *Principi costituzionali e intelligenza artificiale*, in U. Ruffolo (a cura di), *Intelligenza artificiale*, Milano, 2020, 451 ss.; N. Rangone, *Intelligenza artificiale e pubbliche amministrazioni: affrontare i numerosi rischi per trarne tutti i vantaggi*, in *BioLaw Journal. Rivista di biodiritto*, 2022, 2, 476 ss.; A. Papa, *Intelligenza Artificiale e decisioni pubbliche tra tecnica, politica e tutela dei diritti*, in *Federalismi.it*, 22, 2022; Id., *La riforma della pubblica amministrazione: le prospettive nel piano nazionale di ripresa e resilienza*, in *Passaggi costituzionali*, 2021, 2, 146 ss.; F. Faini, *Intelligenza artificiale e diritto: le sfide giuridiche in ambito pubblico*, in *BioLaw Journal - Rivista di BioDiritto*, 1, 2019, 145-162; C. Casonato, *Potenzialità e sfide dell'intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal - Rivista di BioDiritto*, 1, 2019, 177; S. Quintarelli, F. Corea, F. Fossa, A. Loreggia, S. Sapienza, *AI: profili etici. Una prospettiva etica sull'Intelligenza Artificiale: principi, diritti e raccomandazioni*, in *BioLaw Journal - Rivista di BioDiritto*, 3, 2019, 193.

<sup>4</sup> La Comunità europea ha preso in analisi il tema dell'intelligenza artificiale già con la COM (2018) 237 del 25 aprile 2018 (*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*, Bruxelles, 2018), in cui ha valutato varie sperimentazioni in atto negli Stati membri ed ha valutato vantaggi e criticità di questo tipo di applicazioni tecnologiche. In particolare in materia ambientale, il suo utilizzo è apparso assolutamente in linea con una gestione, considerata proficua, dell'impiego di energie rinnovabili attraverso soluzioni di *Internet of things*, ovvero attraverso oggetti del mondo fisico connessi all'*internet* attraverso dei sensori, quali, ad esempio, i *computer*, gli *smartphone*, i *tablet*. In tema si vedano, I. Corradini (a cura di), *Internet delle cose. Dati, sicurezza e reputazione*, Milano, 2018, 7 e 107; ma anche A. Mc Ewen, H. Cassimally, *L'internet delle cose*, Adria (RO), 2014.

<sup>5</sup> Questo è il risultato evidenziato dalla Commissione europea e dalla Banca europea per gli investimenti (BEI) in *European Commission, European Investment Bank, Artificial intelligence, blockchain and the future of Europe: How disruptive technologies create opportunities for a green and digital economy*, Main Report, Luxembourg, June, 2021, 17. Cfr. *Intelligenza artificiale, decisione politica e transizione ambientale: sfide e prospettive per il costituzionalismo*, in *Federalismi.it*, 15, 2023, 48.

L'affidabilità delle energie rinnovabili<sup>6</sup>, creando una rete distribuita per migliorare lo stoccaggio dell'energia, l'efficienza e la gestione del carico e producendo incentivi di mercato. Se correttamente utilizzato, il suo apporto può essere proficuo al servizio dell'agricoltura, attraverso la raccolta automatizzata dei dati e le applicazioni robotiche, consentendo di individuare precocemente malattie e problemi colturali e ottimizzando i rendimenti agricoli: tutto questo riducendo il consumo di acqua, fertilizzanti e pesticidi che causano danni importanti agli ecosistemi terrestri. Può essere, inoltre, applicata all'informatica del clima, contribuendo a perfezionare le previsioni meteorologiche, sì che si possano analizzare in tempo reale dati su eventi climatici disastrosi e offrire soluzioni per prevenire le calamità, fornire preallarmi e coordinare la gestione delle emergenze<sup>7</sup>.

Gli evidenziati esiti sono noti, ormai, già dal 2018, quando l'organizzazione internazionale nota come *World Economic Forum* (WEF)<sup>8</sup> ha condotto uno studio dal titolo «Sfruttare l'Intelligenza Artificiale per la Terra», dedicato alle potenzialità dell'uso dell'IA applicata alle scienze ambientali. Tale studio mostra, infatti, come essa possa contribuire ad affrontare le questioni ambientali del pianeta attraverso l'individuazione di sei sfide globali cruciali che comprendono il cambiamento climatico, la conservazione della biodiversità, la tutela degli oceani, la sicurezza idrica, la protezione dall'inquinamento atmosferico e la prevenzione di eventi catastrofici<sup>9</sup>. In queste aree si riscontrano studi specifici che individuano applicazioni di Intelligenza Artificiale emergenti<sup>10</sup>, quali, ad esempio, l'utilizzo di veicoli autonomi guidati da IA, che consentiranno, nei prossimi anni, una transizione alla mobilità su richiesta; ma anche gli algoritmi di guida ecologica e le auto elettriche, che garantiranno, invece, riduzioni sostanziali dei gas serra per il trasporto urbano<sup>11</sup>.

<sup>6</sup> In tema di energie rinnovabili sia consentito un rinvio a B. N. Romano, *La crisi energetica e la produzione di energia rinnovabile tra semplificazioni e decretazione d'urgenza*, in *amministrativ@mente*, 1, 2024, 1999-2044.

<sup>7</sup> Un utilizzo possibile di un sistema di IA per la sostenibilità potrebbe essere, ad esempio, rispetto ad una grave siccità o ad un'alluvione improvvisa, quello di analisi di grandi quantità di dati meteorologici per prevedere con maggiore precisione eventi climatici estremi, permettendo all'azienda agricola di adottare misure preventive come la modifica dei cicli di coltivazione o l'installazione di infrastrutture protettive, ad esempio argini o sistemi di drenaggio migliorati. Inoltre, l'IA potrebbe essere impiegata per ottimizzare l'uso dell'acqua attraverso sistemi di irrigazione intelligenti che la distribuiscono in modo più efficace e rispondono dinamicamente alle condizioni del suolo e del tempo.

<sup>8</sup> Si tratta di una fondazione senza fini di lucro, indipendente, imparziale e non legata a interessi particolari, con sede a Ginevra e creata nel 1971 per la cooperazione pubblico-privato che persegue l'obiettivo di guidare un cambiamento positivo e di portata globale, riguardante la quarta rivoluzione industriale, la gestione dei problemi legati ai beni comuni e la sicurezza globale, attraverso il coinvolgimento tanto di Capi di Stato, Ministri e responsabili politici, quanto di giovani, innovatori e rappresentanti della tecnologia e della società civile.

<sup>9</sup> A proposito della connessione tra tecnologia ed ambiente, di notevole interesse è la nuova disciplina emersa nel corso degli anni, l'«informatica ambientale», che rappresenta, più precisamente, un'area multidisciplinare nata grazie alle interconnessioni esistenti tra le scienze informatiche e le scienze ambientali. Essa studia i dati per ottenere una migliore comprensione dell'ambiente, per identificare e gestire i rischi e per valutare le opportunità offerte dall'interazione tra i sistemi naturali, le attività umane e la società. Si rinvia, sul tema, a W. D'Avanzo, *Le applicazioni dell'intelligenza artificiale a tutela dell'ambiente*, in *Rivistadga.it*, 2, 2019.

<sup>10</sup> Specificamente si fa riferimento al *World Economic Forum, Harnessing Artificial Intelligence for the Earth*, 2018, ovvero uno studio condotto in collaborazione con PwC e lo *Stanford Woods Institute for Environment*, che fa parte di una serie di rapporti rientranti nell'iniziativa *Quarta rivoluzione industriale per la terra*, intrapresa dal Forum economico mondiale e pensata per evidenziare le potenzialità dell'innovazione. Migliorare la gestione e la *governance* dell'ambiente per produrre dei cambiamenti è necessario per creare economie pulite e relazioni inclusive che prevedano la collaborazione e il coinvolgimento di tutti gli *stakeholders*. Cfr. W. D'Avanzo, *Le applicazioni dell'intelligenza artificiale a tutela dell'ambiente*, cit., 4.

<sup>11</sup> La mobilità mondiale si sta gradualmente muovendo nella direzione della vettura in grado di spostarsi autonomamente senza conducente; mentre sono già esistenti i modelli semi autonomi. Queste automobili utilizzano tecnologie in grado di mappare i percorsi e leggere i dati in tempo reale, aggiornando le proprie mappe in base a *input* sensoriali e permettendo ai veicoli di tenere traccia della propria posizione. Cfr., sul punto,

Tuttavia, i vantaggi che possono derivare dall'implementazione di sistemi intelligenti non si limitano alla elaborazione di misure opportune, ancorché necessarie, a mitigare gli effetti ormai irreversibili della crisi ambientale e non possono, quindi, essere intesi in senso esclusivamente positivo, in quanto sono evidenti gli «effetti collaterali» che ne possono derivare e su cui gli studiosi si soffermano ormai da tempo perché essi impattano sull'ambiente, determinando un ulteriore aggravio sotto vari profili.

Difatti, per il funzionamento di macchine tanto potenti e utilizzate per risolvere calcoli complessi è richiesto un rilevante consumo energetico di fonti di energia rinnovabile, come quella solare, quella eolica o quella idroelettrica, per cui se, da un lato, si produce il vantaggio, ad esempio, di risparmiare acqua in agricoltura, specularmente si produce lo svantaggio di consumarne in misura forse anche maggiore per addestrare i sistemi di IA.

A ciò si aggiunga che è richiesto anche un notevole uso di risorse materiali per la produzione di tali sistemi, costituiti da componenti assai sofisticati che, inevitabilmente, esaurita la loro efficacia – spesso in breve tempo, data la velocità con cui evolvono i sistemi stessi - divengono rifiuti che non è semplice smaltire<sup>12</sup>.

Infine, non può sottacersi l'ulteriore problematica ineludibilmente legata all'utilizzo dell'IA, e cioè il potenziale aumento delle diseguglianze tra paesi e continenti, dovuto al c.d. «divario digitale», strettamente legato al divario sociale<sup>13</sup>: infatti, la modalità con cui si è approcciato al progresso tecnologico negli ultimi anni, orientata ad accelerare i processi di ricerca e di sviluppo ricorrendo all'impiego di ingenti finanziamenti - prevalentemente di natura privata - ha prodotto un accesso disomogeneo e non equo alle opportunità di sfruttamento delle risorse scientifiche e tecnologiche<sup>14</sup>. In tal modo sono stati accentuati i divari tra gruppi sociali e Stati, in senso socioeconomico e digitale, laddove, invece, si sarebbe dovuto (e si dovrebbe) fare in modo che sia gli individui singoli che le collettività possano pienamente accedere a tali risorse tecnologiche per fruire, tutti allo stesso modo, del miglioramento delle condizioni materiali di esistenza che esse consentono.

L'incombenza di attuare strategie finalizzate al conseguimento dell'obiettivo di un futuro sostenibile, inclusivo ed equo, anche a vantaggio delle nuove generazioni, grava sulle istituzioni, tanto europee quanto nazionali. In tale prospettiva, affinché l'utilizzo dell'IA possa essere un supporto e non un aggravio, specialmente con riguardo all'ambiente, diviene, pertanto, essenziale non solo una efficiente gestione pubblica delle risorse tecnologiche ed una corretta regolamentazione pubblica del loro utilizzo da parte delle aziende private, ma anche l'attuazione di piani pubblici grazie ai quali estendere la distribuzione dei benefici

---

L. Neckermann, 2020. *Il futuro della mobilità aziendale*, Leicester, 2017, ma anche G. Montanari, *Tech impact. Luci e ombre dello sviluppo tecnologico*, Milano, 2019, XXVII.

<sup>12</sup> Quanto, specificamente, alla gestione dei rifiuti, un proficuo utilizzo dell'IA è intravisto nella *blockchain*, grazie alla quale creare *database* distribuiti, decentralizzati e condivisi, in cui si ottiene una completa tracciabilità delle operazioni, nonché informazioni che non possono essere manomesse o falsate. Infatti, da tale gestione deriva il non sottovalutabile risultato di garantire una gestione «decertificata» delle informazioni ambientali, considerata come una necessità da parte sia del legislatore europeo che di quello nazionale, come testimoniato dalla Direttiva del Ministro della pubblica amministrazione e della semplificazione 22 dicembre 2011, n. 14, *Adempimenti urgenti per l'applicazione delle nuove disposizioni in materia di certificati e dichiarazioni sostitutive*. Cfr., su tali temi, I. Francucci, *Trasparenza, blockchain e gestione dei rifiuti*, in *Diritto Amministrativo*, 1, 2024, 273 ss.; ma anche F. De Leonardis, *Codice dell'ambiente e regolazione dei rifiuti nella nuova stagione dell'economia circolare*, in *Riv. quadr. dir. amb.*, 1, 2022.

<sup>13</sup> Si rinvia, sul tema del divario sociale, a K. Jones, *AI governance and human rights. Resetting the relationship*, *Research Paper, International Law Programme*, Chatam House, January 2023, 7.

<sup>14</sup> Si vedano, su tali temi, *ex multis*, A. Papa, *Intelligenza Artificiale e decisioni pubbliche tra tecnica, politica e tutela dei diritti*, in *Federalismi.it*, 22, 2022; *Intelligenza artificiale, decisione politica e transizione ambientale: sfide e prospettive per il costituzionalismo*, cit.

derivanti dall'utilizzo dell'IA pure a Paesi meno avanzati<sup>15</sup> e ad attori meno idonei a reperire tecnologie di alto livello<sup>16</sup>. In tal modo si dovrebbe riuscire a realizzare una stretta collaborazione tra settore pubblico e privati nello sviluppo e nell'implementazione di sistemi intelligenti attraverso cui garantire la diffusione di tecnologia, conoscenza e, di conseguenza, di benessere<sup>17</sup>.

Appare evidente, dunque, che le tematiche e le problematiche che pone la connessione tra Intelligenza Artificiale ed ambiente sono molteplici e di natura tanto etica quanto giuridica<sup>18</sup>. Le riflessioni del presente scritto si soffermeranno, però, solo sull'individuazione dei caratteri fondamentali sottostanti alla implementazione dell'IA nell'ottica di contrasto all'emergenza climatica al fine di preservare e tutelare l'ambiente, e sulle strategie di contenimento degli effetti conseguenti a tale implementazione, che impattano negativamente, nonostante l'IA possa potenzialmente contribuire alla realizzazione di un'era di sostenibilità intelligente su scala globale.

Si soffermeranno, altresì, sul delicato compito dei pubblici poteri che, per richiamare ad un utilizzo responsabile, etico e, soprattutto, sostenibile della tecnologia, devono adottare provvedimenti normativi che, pur nel rispetto dei valori e dei diritti inviolabili degli individui, si attuano, tuttavia, in un contesto di rischio elevato e soggetto a continue evoluzioni.

In considerazione di ciò, bisognerebbe, allora, chiedersi se sia realmente possibile, attraverso la legge, riuscire a gestire situazioni connotate da rischi così importanti quali quelli determinati dall'Intelligenza Artificiale<sup>19</sup>. Difatti, l'elevato tasso di incertezza scientifica causata dalla velocità con la quale evolvono i suoi sistemi, fa sì che assuma caratteri ancora più evidenti la ben nota crisi del principio di legalità<sup>20</sup>. Per riuscire a stare al passo con l'evoluzione scientifica, infatti, il dato normativo «è perciò stesso debole, provvisorio, talora sconfessato in sede giurisdizionale»<sup>21</sup>, con la conseguenza che il legislatore deve adottare sempre più frequentemente tecniche legislative elastiche e flessibili, sì che le singole

<sup>15</sup> Per realizzare progetti che coinvolgono Paesi meno avanzati o in via di sviluppo occorrerebbe mettere a loro disposizione dati semanticamente interoperabili raccolti o elaborati da Stati tecnologicamente più avanzati. Questo perché la scarsa quantità e qualità delle informazioni digitali raccolte presso le zone di intervento può ostacolare l'adozione di sistemi di IA; dunque, è di fondamentale importanza tenere in considerazione se e in che modo questi ultimi possano integrarsi con le soluzioni già adottate in tali contesti e quali risorse siano necessarie per la loro effettiva implementazione. Cfr. S. Quintarelli, F. Corea, F. Fossa, A. Loreggia, S. Sapienza, *AI: profili etici. Una prospettiva etica sull'Intelligenza Artificiale: principi, diritti e raccomandazioni*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, 3, 2019, 193.

<sup>16</sup> *Intelligenza artificiale, decisione politica e transizione ambientale: sfide e prospettive per il costituzionalismo*, cit., 78.

<sup>17</sup> Come richiesto dalla Commissione europea nella *Comunicazione Piano coordinato sull'intelligenza artificiale, Bruxelles, 7.12.2018, COM(2018) 795 final*, in cui si prevede, altresì, che la cooperazione si sviluppi sotto la supervisione delle istituzioni pubbliche, specie dal punto di vista dei controlli sull'utilizzo dei sistemi di IA.

<sup>18</sup> Sulla vulnerabilità dell'ecosistema digitale che, a causa dell'attività di raccolta di milioni di dati, è particolarmente esposto a *cyber*-attacchi sempre più sofisticati sia consentito il rinvio a B. N. Romano, *In the Era of AI: Exploring New Frontiers in Cybercrime and Safeguarding Personal and Health Data*, in *Corti Supreme e Salute*, 2024, 1, 461-488; ed anche Id., *Il rischio di "attacchi" ai sistemi informatici tra fattispecie penalmente rilevanti, tutela dei dati ed esigenze di "buona amministrazione"*, in *amministrativ@mente*, 3, 2021, 545-594.

<sup>19</sup> In tema di gestione del rischio legato all'utilizzo dell'intelligenza artificiale si rinvia a: A. Barone, *Amministrazione del rischio e intelligenza artificiale*, in *European Review of Digital Administration & Law – Erdal*, 2020, vol. 1, 63-67.

<sup>20</sup> *Ex multis*, sulla crisi del principio di legalità, F. G. Scoca, *Attività amministrativa*, in *Enciclopedia del diritto, Aggiornamento*, VI, Milano, 2002, 82-85; F. Merusi, *Sentieri interrotti della legalità*, Bologna, 2007.

<sup>21</sup> A. Barone, *Amministrazione del rischio e intelligenza artificiale*, cit., 65, che evidenzia quanto siano poco soddisfacenti le disposizioni normative contenenti divieti generalizzati, non di rado privi di adeguate motivazioni scientifiche, quali, ad esempio, quelli contenuti in varie leggi regionali italiane che, «in palese violazione dell'art. 95 del Trattato CE, hanno vietato per via legislativa la coltivazione e la circolazione di OGM sui rispettivi territori nella totale assenza di comprovate motivazioni scientifiche».

disposizioni del tessuto normativo possano non solo adattarsi alle situazioni concrete, ma essere anche mantenute, malgrado le trasformazioni del contesto socio-economico e delle stesse conoscenze tecnico-scientifiche.

In tal modo il quadro legislativo presenta margini molto ampi e che si mostrano perfettamente in linea con «l'evoluzione del nostro sistema a diritto amministrativo»: in pratica, si verifica l'effetto per cui la legge tende a «scaricare» direttamente «sull'attività delle Amministrazioni e delle stesse imprese la concreta gestione delle situazioni di rischio, delegando al contempo al giudice scelte che il legislatore non può o non vuole operare»<sup>22</sup>.

In altri termini, è sostanzialmente la Pubblica Amministrazione a gestire le singole e specifiche situazioni di rischio, esercitando la propria attività sulla base non solo dei principi fissati dall'art. 1 della l. n. 241/1990<sup>23</sup>, ma anche del principio, di derivazione comunitaria, della precauzione, richiamato tra quelli che reggono l'attività amministrativa<sup>24</sup>.

Supportata dal principio di precauzione e a seguito del confronto procedimentale fra interessi diversi – di ciascuno dei quali dovrà essere valutata la rilevanza – la Pubblica Amministrazione dovrebbe adottare, dunque, il provvedimento più adeguato a gestire il rischio del caso concreto, nonostante sia difficile riuscire a prevenire e disciplinare *ex ante* tutte le tipologie di rischio che possono derivare dalla applicazione dell'IA. Tale provvedimento si può caratterizzare, a ben vedere, per un elevato tasso di discrezionalità, non essendo la scelta pubblica su di esso vincolata ad un dato tecnico scientifico - che, per definizione, è incerto - aumentando, di tal guisa, le variabili decisionali in capo al decisore pubblico non solo nei casi in cui il provvedimento precauzionale consegua a procedimenti amministrativi, ma anche se esso è legato a scelte emergenziali (provvedimenti *extra ordinem*)<sup>25</sup>.

In un contesto così complesso e dai contorni mutevoli emerge e diventa essenziale, pertanto, la necessità di una *risk regulation* fondata sulla stretta collaborazione pubblico-privato, in cui,

<sup>22</sup> *Ibidem*.

<sup>23</sup> Si è parlato, al riguardo, di «riserva di Amministrazione» quale «spazio democratico» all'interno del quale l'amministrazione adotta il singolo provvedimento attraverso il confronto procedimentale fra interessi diversi, in relazione alle peculiarità del caso concreto. Cfr. A. Barone, *Amministrazione del rischio e intelligenza artificiale*, cit., 66.

<sup>24</sup> Il principio di precauzione è attualmente disciplinato dall'art. 191 del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea (ex art. 174 Tr. CE), a fondamento della politica ambientale, accanto a quelli di prevenzione, di correzione del danno alla fonte dei danni causati all'ambiente e al principio «chi inquina paga», e sta acquisendo importanza crescente anche sul piano del diritto interno, nell'ambito di una vera e propria «collocazione multilivello». Esso è stato delineato, per la prima volta, nella Carta mondiale della natura approvata dall'ONU nel 1982, in cui si afferma che «se i potenziali effetti avversi, non possono essere pienamente valutati, le attività [che comportano rischi significativi per la natura] non potranno essere realizzate» (par. 11b). Successivamente, è stato riproposto nella Seconda conferenza internazionale per la protezione del mare del Nord del 1987 e poi nella Terza, del 1990; quindi è stato riconfermato nella Convenzione quadro sui cambiamenti climatici - c.d. Dichiarazione di Rio - del 1992 (principio n. 15) e nella Convenzione sulla biodiversità dello stesso anno (frutto anch'essa della Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite, tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992). Si è, dunque, consolidato come principio qualificante il diritto internazionale dell'ambiente, trovando conferma nei principali atti negoziali successivamente adottati in materia. È stato, naturalmente, recepito anche nel diritto comunitario e negli ordinamenti italiano ed europei. Inizialmente introdotto in relazione a settori specifici, esso ha assunto una valenza generale grazie alla sua consacrazione nell'art. 3-ter, d.lgs. n. 152/2006. In tema si rinvia, *ex multis*, a D. Amirante, *Il principio precauzionale fra scienza e diritto. Profili introduttivi*, in *Dir. gest. amb.*, 2, 2001, 22; S. Grassi, *Prime osservazioni sul 'principio di precauzione' come norma di diritto positivo*, in *Dir. gest. amb.*, 2, 2001, 50; T. Marocco, *Il principio di precauzione e la sua applicazione in Italia e in altri Stati membri della Comunità europea*, in *Riv. it. dir. pubbl. com.*, 5, 2003, 1244; S. Grassi, A. Gragnani, *Il principio di precauzione nella giurisprudenza costituzionale*, in L. Chieffi (a cura di), *Biotecnologie e tutela del valore ambientale*, Torino, 2003, 151; G. Manfredi, *Note sull'attuazione del principio di precauzione nel diritto pubblico*, in *Dir. pubbl.*, 3, 2004, 1077; F. Trimarchi, *Principio di precauzione e "qualità" dell'azione amministrativa*, in *Rivista italiana di diritto pubblico comunitario*, 2005, 1673-1707; G. Corso, *La valutazione del rischio ambientale*, in G. Rossi (a cura di), *Diritto dell'ambiente*, Torino, 2008, 158-170.

<sup>25</sup> A. Barone, *Amministrazione del rischio e intelligenza artificiale*, cit., 66.

cioè, i pubblici poteri non siano lasciati soli nella gestione di tematiche tanto complesse, ma possano avvalersi della collaborazione anche dei privati, nella duplice accezione di soggetti in grado di fornire supporto materiale e di individui che fanno parte della società e che, responsabilmente, danno attuazione alle previsioni normative.

L'approccio nuovo che le istituzioni pubbliche devono sviluppare e consentire di attuare - in cui si coniughino la tutela e la difesa dell'ambiente, della vita umana e della biodiversità con l'utilizzo di sistemi di IA - deve, in altri termini, contemplare e garantire il supporto, il controllo e la supervisione dell'essere umano. Del resto, lo stesso *AI Act* - Regolamento sull'Intelligenza Artificiale - considera «prerequisito» che l'IA sia «una tecnologia antropocentrica»<sup>26</sup>, che funga da strumento per le persone, con il fine ultimo di migliorare il benessere degli esseri umani. Esso, pertanto, prevede espressamente che la progettazione e lo sviluppo dei sistemi di IA ad alto rischio debbano avvenire in modo tale da «poter essere efficacemente supervisionati da persone fisiche durante il periodo in cui il sistema di IA è in uso»<sup>27</sup>, attribuendo alla sorveglianza umana un ruolo essenziale nella prevenzione e riduzione al minimo dei rischi per la salute, la sicurezza o i diritti fondamentali<sup>28</sup>.

In tale ottica, pertanto, ad avviso di chi scrive, la supervisione dell'uomo deve essere intesa non solo quale elemento essenziale per la valorizzazione della sua dignità rispetto all'interazione con le macchine intelligenti (che sono, a tutti gli effetti, il portato del suo intelletto e della sua attività di studio e di ricerca), ma anche quale dovere fondamentale del nuovo approccio eco-compatibile, da esercitarsi secondo modalità eticamente responsabili ed in applicazione del principio di sussidiarietà orizzontale sancito dall'art. 118, ultimo comma<sup>29</sup>.

In sostanza, la supervisione non dovrebbe coinvolgere solo le istituzioni pubbliche, che incidono a livello normativo, ma anche i cittadini che, attraverso una nuova forma di partecipazione attiva, dovrebbero collaborare ad un utilizzo responsabile delle nuove tecnologie, in un'accezione non egoistica e che, in tale prospettiva, riesce meglio a soddisfare anche la «dimensione collettivo-solidaristica della tutela delle risorse ambientali, consentendo di conciliare le contrapposte visioni, ecocentrica ed antropocentrica»<sup>30</sup>. L'intervento essenziale dell'uomo, in altri termini, può emergere non solo per fini individualistici, per un proprio benessere e tornaconto, ma anche per fini solidaristici, e quindi per tutelare gli interessi della collettività e delle future generazioni.

**2. Il cambiamento climatico e la tutela dell'ambiente tramite IA nella prospettiva unionale.** Come è noto, la tutela dell'ambiente si è solitamente concretizzata in obblighi di «fare e non fare», individuati puntualmente nella disciplina di riferimento e che hanno fatto sorgere situazioni soggettive di tipo doveroso e solidaristico, in cui il dovere è innanzitutto

<sup>26</sup> Considerando n. 6 del Regolamento UE n. 2024/1689 del 13 giugno 2024.

<sup>27</sup> Art. 14, rubricato *Sorveglianza umana*.

<sup>28</sup> Art. 14, c. 2. Sul punto, E. Mostacci, *L'intelligenza artificiale in ambito economico e finanziario: rischi e prospettive*, in *DPCE online*, fasc. 1, 2022, 382, ma anche M. Luciani, *La sfida dell'intelligenza artificiale*, in *Lettera AIC 12, 2023 - Libertà di ricerca e intelligenza artificiale*.

<sup>29</sup> F. Fracchia, *L'ambiente nell'art. 9 della Costituzione. un approccio in negativo*, in *Il diritto dell'economia*, 1, 2022, 28 ss. fa riferimento all'«antropocentrismo del dovere», in ragione del quale potrebbe essere ampliato il perimetro dei soggetti «responsabilizzati fino ad abbracciare, accanto alle istituzioni e alle imprese, anche il comune cittadino» che, ai sensi del comma 2 dell'art. 4, ha il dovere di svolgere attività o funzioni che concorrano al progresso materiale o spirituale della società.

<sup>30</sup> Così M. Calabrò, *L'ambiente quale diritto fondamentale a titolarità diffusa*, in *PA Persona e Amministrazione*, vol. 13, 2, 2023, pubblicato il 13 giugno 2024, 524 ss.

pubblico e, in parte minore, anche di tipo individuale<sup>31</sup>.

Infatti, l'ambiente è certamente un diritto, ma prima ancora rappresenta un dovere di solidarietà che, nella nostra Carta costituzionale, si evince dall'art. 2, nella parte in cui esso enuncia i doveri di solidarietà politica, economica e sociale<sup>32</sup> e che in numerose Costituzioni europee (quali, ad esempio, quella spagnola e quella portoghese) trova un espresso riconoscimento attraverso disposizioni che affidano esclusivamente allo Stato o, in alternativa, a tutti i soggetti dell'ordinamento, pubblici e privati, il dovere di protezione dell'ambiente<sup>33</sup>.

Nella Costituzione italiana, specificamente, il dovere di tutelare e di proteggere tale bene mostra connessioni con le varie forme di solidarietà descritte nel citato art. 2 e, dunque, sia con quella economica e sociale che con quella politica. Pertanto, attraverso il concetto di sviluppo sostenibile<sup>34</sup>, è «inderogabilmente» richiesto che lo sviluppo economico sia perseguito in modo da non compromettere irragionevolmente le risorse ambientali, frenandone ogni sfruttamento indiscriminato ed operando, in tal modo, anche una redistribuzione della ricchezza tra Paesi ricchi e Paesi poveri. Sostenendo politiche di promozione della tutela ambientale riconosciute a livello internazionale e da recepire, poi, nel diritto nazionale, si può, dunque, contribuire alla progressiva riduzione delle disuguaglianze esistenti tra tali Paesi. Dal diritto nazionale deriva, inoltre, in capo a tutti i cittadini, il dovere (politico) di osservare le leggi che salvaguardano l'ambiente, come è testimoniato dalle disposizioni del d.lgs. n. 152/2006 che gravano tanto sugli apparati pubblici quanto sui singoli individui: i primi quali titolari di funzioni di protezione in nome della collettività; i secondi quali potenziali aggressori delle risorse naturali<sup>35</sup>.

Tuttavia, va evidenziato che, rispetto all'ambiente, il principio di solidarietà genera un dovere molto particolare e, forse, anche più intenso, e cioè quello di responsabilità nei confronti delle generazioni future e della condizione della natura sulla terra che, a sua volta, risponde ad una precisa esigenza morale, «parte essenziale di un nuovo contenuto minimo di diritto naturale», di matrice laica, ma che possiede anche radici diverse<sup>36</sup>.

Tale dovere rientra nel citato concetto/principio di sviluppo sostenibile, rispetto al quale si è espressa in più pronunce la Corte Costituzionale.

In particolare, nella nota sentenza n. 14/2004<sup>37</sup>, il Giudice delle leggi ha sostenuto che la Comunità - il cui principio ordinatore è quello di un'economia di mercato aperta e in libera concorrenza come previsto dal Trattato CE<sup>38</sup> - è vincolata a perseguire «uno sviluppo armonioso, equilibrato e sostenibile delle attività economiche e dei sistemi di protezione sociale, [...] una crescita sostenibile [...], un elevato livello di protezione e di miglioramento della qualità dell'ambiente, del tenore e della qualità della vita, la coesione economica e sociale

<sup>31</sup> F. Fracchia, *Sulla configurazione giuridica unitaria dell'ambiente: Art. 2 Cost. e doveri di solidarietà ambientale*, in *Dir. econ.*, 2, 2002, 215 ss.; Id., *La tutela dell'ambiente come dovere di solidarietà*, in *Dir. econ.*, 3-4, 2009, 491 ss.

<sup>32</sup> G. Grasso, *L'ambiente come dovere pubblico globale: qualche conferma nella giurisprudenza del Giudice delle leggi?*, in *Amministrazione in cammino*, 4, 2010, 1-8.

<sup>33</sup> G. Grasso, *Solidarietà ambientale e sviluppo sostenibile tra Costituzioni nazionali, Carta dei diritti e progetto di Costituzione europea*, in *Politica del diritto*, 4, 2003, 584 (581-608).

<sup>34</sup> Definito all'art. 3 del *Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future*, noto come *Rapporto Brundtland*.

<sup>35</sup> M. Calabrò, *L'ambiente quale diritto fondamentale a titolarità diffusa*, cit., 503.

<sup>36</sup> Così G. Grasso, *L'ambiente come dovere pubblico globale: qualche conferma nella giurisprudenza del Giudice delle leggi?*, cit., 3.

<sup>37</sup> Su tali tematiche si veda, *ex multis*, P. Giarda, *Concorrenza, competenze regionali e politica economica nella sentenza n. 14/2004 della Corte Costituzionale*, in *astridonline*, 26/01/05.

<sup>38</sup> Ai sensi dell'art. 4, c. 1.

e la solidarietà tra Stati membri»<sup>39</sup>.

In ossequio alla posizione della Suprema Corte, dunque, il valore ambiente deve essere difeso e protetto dall'aggressione dell'uomo, delle innovazioni tecnologiche e della scienza per preservare i diritti delle generazioni del presente alle quali è richiesto, in funzione di solidarietà, di agire in modo da tutelare anche quelli delle generazioni future<sup>40</sup>.

Gli strumenti attraverso i quali sono rese possibili la difesa e la tutela sono rappresentati da scelte tanto legislative, normative e amministrative, quanto aziendali ed individuali.

In tale ottica, la possibile contrapposizione tra la tutela dell'ambiente attraverso sistemi di IA e l'«aggressione» ad esso da parte di questi medesimi sistemi deve essere, evidentemente, risolta facendo costante riferimento ad una disciplina – innanzitutto europea e, quindi, nazionale – che orienti, nei limiti derivanti dalla incertezza scientifica, l'operato dei pubblici poteri nel coniugare sviluppo tecnologico e protezione ambientale, con il fine di contrastare la crisi climatica a vantaggio anche delle generazioni future.

Nel settembre 2015 la comunità degli Stati ha approvato l'Agenda 2030 per uno sviluppo sostenibile, i cui elementi essenziali sono i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (OOS)<sup>41</sup> e i 169 sotto-obiettivi, i quali mirano a porre fine alla povertà, lottare contro le disuguaglianze e raggiungere uno sviluppo sociale ed economico.

Tra gli aspetti di fondamentale importanza c'è quello della lotta al cambiamento climatico, al quale, data la validità universale degli OOS, tutti i Paesi devono contribuire, nella consapevolezza che, per migliorare le condizioni di vita degli uomini, non è l'umanità che deve essere posta al centro, ma l'intero ecosistema che la supporta. Senza un cambio di prospettiva da questo punto di vista si rischia di compromettere la vera economia del sistema<sup>42</sup>.

<sup>39</sup> Corte cost., sent. n. 14/2004, Considerato in Diritto, punto 3. Si fa riferimento allo sviluppo sostenibile anche nella sent. n. 213/2006, relativa alla materia della pesca e dell'acquacoltura e originata da ricorsi «incrociati» di Stato e Regioni su disposizioni regionali e statali. In essa, rispetto al quadro normativo che definisce l'ambito della competenza legislativa e amministrativa dello Stato e delle Regioni, dopo la riforma costituzionale del 2001, la Corte riscontra «una generale promozione della funzione di razionalizzazione del sistema della pesca in ragione dei principi di sviluppo sostenibile e di pesca responsabile, al fine di coniugare le attività economiche di settore con la tutela dell'ambiente e degli ecosistemi». In questo caso, la Corte si è occupata di definire la cornice della materia della pesca, «oggetto della potestà legislativa residuale delle Regioni, ai sensi dell'art. 117, quarto comma, Cost., sulla quale, tuttavia, per la complessità e la polivalenza delle attività in cui si estrinseca, possono interferire più interessi eterogenei, taluni statali, altri regionali, con indiscutibili riflessi sulla ripartizione delle competenze legislative ed amministrative». Si veda, al riguardo, G. Grasso, *L'ambiente come dovere pubblico globale: qualche conferma nella giurisprudenza del Giudice delle leggi?*, cit., 6.

<sup>40</sup> Contengono riferimenti alle generazioni future varie pronunce della Corte costituzionale: *ex alii*, la sentenza n. 93/2017, in cui, in materia di risorse idriche della regione Sicilia, si stabilisce che «attraverso la determinazione della tariffa il legislatore statale fissa livelli uniformi di tutela dell'ambiente, perseguendo la finalità di garantire la tutela e l'uso delle risorse idriche secondo criteri di solidarietà e salvaguardando così la vivibilità dell'ambiente e le aspettative e i diritti delle generazioni future a fruire di un integro patrimonio ambientale»; ma anche la più recente sentenza n. 105/2024 che, al § 5.1.2 del Considerato in diritto, si sofferma sulla prospettiva di tutela indicata dal legislatore costituzionale nei confronti di «persone ancora non venute ad esistenza, ma nei cui confronti le generazioni attuali hanno un preciso dovere di preservare le condizioni perché esse pure possano godere di un patrimonio ambientale il più possibile integro, e le cui varie matrici restino caratterizzate dalla ricchezza e diversità che lo connotano». Sul tema delle generazioni future si rinvia, *ex multis*, a M. Matassa, *Tutela dei diritti sociali e interessi delle nuove generazioni*, in *PA Persona e Amministrazione*, vol. 13, 2, 2023, 915-948; P. Lombardi, *Ambiente e generazioni future: la dimensione temporale della solidarietà*, in *Federalismi*, 1, 2023, 149 ss.; M.C. Cavallaro, *L'interesse delle generazioni future in costituzione*, in G. Corso, M. Immordino (a cura di), *Studi in onore di Filippo Salvia*, Napoli, 2022, 185 ss.; L. Bartolucci, *Le generazioni future (con la tutela dell'ambiente) entrano "esplicitamente" in Costituzione*, in *Forum di Quaderni Costituzionali*, 2, 2022, 20 ss.

<sup>41</sup> OSS/SDGs, *Sustainable Development Goals*.

<sup>42</sup> Cfr. AA.VV., *L'Intelligenza Artificiale per lo Sviluppo Sostenibile*, volume realizzato con la collaborazione di una serie di soggetti promotori: CISV - ONG 2.0; AIxIA; Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi

Purtroppo, però, nonostante la sua rilevanza, è proprio sull'obiettivo del cambiamento climatico che non è ancora registrabile un contributo apprezzabile da parte degli Stati in termini di adozione di misure idonee a contenerlo, come testimoniano due recenti pronunce - una nazionale, del Tribunale di Roma, ed una della Grande Camera della Corte europea dei diritti dell'uomo - rientranti nel cd. «*Climate change litigation*». Quest'ultimo è un fenomeno che sta interessando le corti di molti Paesi del mondo e che attiene al riconoscimento di un nuovo diritto, attribuito a qualsiasi cittadino, in ragione del quale questi possa pretendere che lo Stato di appartenenza adotti le misure idonee a ridurre le emissioni dannose<sup>43</sup>. Tale diritto incomincia a trovare tutela diretta verso lo Stato e individua nella responsabilità civile lo strumento per renderlo effettivo, a condizione che sussistano tutti gli elementi di un comune fatto illecito, sulla base del presupposto che lo Stato al quale si appartiene abbia sottoscritto un accordo internazionale per la riduzione delle emissioni di gas serra<sup>44</sup>.

In ordine cronologico, la prima delle due sentenze è quella pronunciata, nel febbraio 2024, dal Tribunale di Roma<sup>45</sup> e relativa al cd. caso «Giudizio Universale»<sup>46</sup>, in cui lo Stato italiano, per la prima volta, è stato chiamato a rispondere della mancata adozione di presidi diretti a contenere le alterazioni «metereologiche» di radice antropogenica<sup>47</sup>.

Nell'ambito della «giurisprudenza climatica» tale sentenza non pare apportare un rilevante contributo in quanto manca, in essa, una disamina di merito, essendosi il giudice civile limitato ad una dichiarazione di *non liquet*<sup>48</sup>, senza esprimersi compiutamente sulla questione

---

di Bari Aldo Moro e con il sostegno del Ministero Affari Esteri e Cooperazione Internazionale, pubblicato dal CNR nel 2023.

<sup>43</sup> La pretesa fatta valere deve essere riconosciuta come danno ingiusto.

<sup>44</sup> Cfr. M. Franzoni, *Climate change litigation e responsabilità civile*, reperibile in <https://www.altalex.com/documents/2024/09/17/climate-change-litigation-responsabilita-civile>.

<sup>45</sup> Trib. Roma, sez. II civ., sent. n. 3552 del 26 febbraio 2024, disponibile al link: <https://www.ambientediritto.it/giurisprudenza/tribunale-di-roma-sez-2-civile-26-febbraio-2024/>. Su tale sentenza si vedano, *ex multis*, A. Molfetta, *La sentenza Giudizio Universale in Italia: un'occasione mancata di "fare giustizia" climatica*, in *Osservatorio Costituzionale AIC, Associazione Italiana dei Costituzionalisti*, 2,2024, 186-207; A. Rossi, *La pronuncia "giudizio universale" e profili critici di accesso alla giustizia*, in *Ordine internazionale e diritti umani*, 2024, 934-949; R. Cecchi, *Il giudizio (o silenzio?) universale: una sentenza che non farà la storia*, in *Diritti comparati*, 15 maggio 2024; G. Palombino, *Il "Giudizio universale" è inammissibile: quali prospettive per la giustizia climatica in Italia?*, in *Iacostituzione.info*, 25 marzo 2024.

<sup>46</sup> «Giudizio Universale» è il nome della campagna che, dal 2021, ha lanciato, in Italia, la prima causa legale climatica italiana, con l'obiettivo di costringere lo Stato ad agire per fermare la crisi climatica in corso.

<sup>47</sup> La vicenda è iniziata il 4 giugno 2021, quando i ricorrenti (162 adulti, 17 minori e 24 associazioni) hanno citato in giudizio lo Stato italiano per responsabilità extracontrattuale in relazione alle politiche (ritenute inadeguate) di contrasto al cambiamento climatico da esso stesso attuate. Attraverso l'azione legale proposta si chiedeva l'accertamento della responsabilità dello Stato *ex art.* 2043 e, in subordine, dell'art. 2051 c.c. per l'insufficiente abbattimento delle emissioni, essendo state poste in essere, secondo i ricorrenti, misure in violazione sia di fonti europee ed internazionali sia del diritto al clima (non esplicitamente riconosciuto dall'ordinamento, ma derivabile in via interpretativa) e dei diritti fondamentali ad esso correlati e tutelati dall'ordinamento nazionale e dalla Convenzione Europea dei Diritti dell'Uomo, quali il diritto alla vita (art. 2), alla vita privata e familiare (art. 8), nonché il divieto di discriminazione (art. 14). Cfr. R. Cecchi, *Il giudizio (o silenzio?) universale: una sentenza che non farà la storia*, cit., 2.

<sup>48</sup> Infatti, il giudice italiano, dopo aver brevemente ricostruito il quadro internazionale in tema di cambiamento climatico, dichiara i dati sull'impatto delle politiche climatiche del Governo presentati dai ricorrenti «non verificabili in questa sede, non disponendo questo giudice delle informazioni necessarie», limitandosi, poi, a constatare che «le decisioni relative alle modalità e ai tempi di gestione del cambiamento climatico antropogenico - che comportano valutazioni discrezionali di ordine socio-economico e in termini di costi-benefici nei più vari settori della vita della collettività umana - rientrano nella sfera di attribuzione degli organi politici e non sono sanzionabili nell'odierno giudizio». Ribadisce, pertanto, l'insindacabilità dell'atto politico e l'inapplicabilità del rimedio civilistico, dichiara il difetto assoluto di giurisdizione e invita i ricorrenti a fare riferimento al più competente tribunale amministrativo.

sollevata, al punto che la sentenza stessa è stata considerata una occasione sprecata<sup>49</sup>. Infatti, essa non si è allineata alle pronunce che gradualmente sono affiorate sullo scenario mondiale<sup>50</sup> e da ciò è sembrato derivare anche uno snaturamento dello spirito della riforma degli artt. 9 e 41 Cost., attuata tramite la l. cost. n. 1/2022 che, invero, ha mostrato una certa sensibilità alle problematiche legate all'ambiente, alla biodiversità e agli ecosistemi nell'interesse anche delle future generazioni<sup>51</sup>.

La seconda sentenza in ordine cronologico cui si è fatto riferimento è, invece, quella della Grande Camera della Corte europea dei diritti dell'uomo del 9 aprile 2024<sup>52</sup>, sul caso *Verein KlimaSeniorinnen Schweiz v. Switzerland*<sup>53</sup>, considerata uno «snodo di prima grandezza per la climate litigation» non solo per quanto riguarda gli aspetti di natura processuale legati a giurisdizione e legittimazione ad agire, ma anche relativamente alle disposizioni di merito nell'ambito di obblighi e margine di apprezzamento degli Stati<sup>54</sup>.

La Corte, con tale sentenza, si è contestualmente pronunciata su tre casi distinti<sup>55</sup> riguardanti i cambiamenti climatici: questi rappresentano un vero e proprio punto di svolta nel pensiero giuridico sull'argomento, nonostante in due di essi i ricorsi siano stati dichiarati

<sup>49</sup> R. Cecchi, *Il giudizio (o silenzio?) universale: una sentenza che non farà la storia*, cit.,

<sup>50</sup> G. Palombino, *Il "Giudizio universale" è inammissibile: quali prospettive per la giustizia climatica in Italia?*, cit.

<sup>51</sup> A. Molfetta, *La sentenza Giudizio Universale in Italia: un'occasione mancata di "fare giustizia" climatica*, cit., 189.

<sup>52</sup> Sulla «Violazione della Convenzione europea per non aver attuato misure sufficienti per combattere il cambiamento climatico». È opportuno rammentare che, sul versante europeo, una delle controversie più emblematiche in materia è quella relativa al caso Urgenda – *Urgenda Foundation v. State of the Netherlands* – su cui si è pronunciata, il 20 dicembre 2019, la Corte Suprema dei Paesi Bassi. Quest'ultima, sulla base di quanto già disposto dalla Corte distrettuale dell'Aia nel 2015 e poi ribadito in appello, ha condannato l'Olanda a ridurre, rispetto ai livelli del 1990, le emissioni atmosferiche di anidride carbonica del 25%, entro la fine del 2020, e del 40%, entro il decennio successivo. La sentenza si fondava, in particolare, sull'individuazione di un dovere di responsabilità gravante in capo allo Stato, obbligato alla protezione dei diritti dei cittadini dalle conseguenze pregiudizievoli del cambiamento climatico, sulla base di quanto disposto dagli artt. 2 (diritto alla vita) e 8 (diritto al rispetto della vita privata e familiare) della CEDU, oltre che dell'art. 21 della Costituzione olandese e di altre disposizioni del Codice civile in materia di responsabilità extracontrattuale. Sul caso Urgenda si vedano, *ex multis*, V. Jacometti, *La sentenza Urgenda del 2018: prospettive di sviluppo del contenzioso climatico*, in *RGA*, 1, 2019, 121 ss.; E. Guarna Assanti, *Il ruolo innovativo del contenzioso climatico tra legittimazione ad agire e separazione dei poteri dello Stato. Riflessioni a partire dal caso Urgenda*, in *Federalismi.it*, 17, 2021, 66 ss.; F. Gallarati, *Il contenzioso climatico di tono costituzionale: studio comparato sull'invocazione delle costituzioni nazionali nei contenziosi climatici*, in *BioLaw Journal*, 2, 2022, 162 ss. Sui principali casi relativi al contenzioso climatico in Europa si rinvia a A. Molfetta, *La sentenza Giudizio Universale in Italia: un'occasione mancata di "fare giustizia" climatica*, cit., 190 ss.

<sup>53</sup> Si tratta della sentenza emanata sulla base del ricorso n. 53600/20, in cui la Corte Europea dei Diritti dell'Uomo ha stabilito – a maggioranza di sedici voti contro uno – che vi era stata una violazione dell'Articolo 8 (Diritto al rispetto della vita privata e familiare) della Convenzione Europea dei Diritti dell'Uomo e – all'unanimità – che vi era stata una violazione dell'Articolo 6 § 1 (Accesso alla giustizia). Il caso riguardava un reclamo presentato da quattro donne e un'associazione svizzera, la *Verein KlimaSeniorinnen Schweiz*, i cui membri erano tutte donne anziane che, preoccupate per le conseguenze del riscaldamento globale sulle loro condizioni di vita e di salute, ritenevano che le autorità svizzere non stessero agendo in modo sufficiente per mitigare gli effetti del cambiamento climatico, nonostante gli obblighi sanciti dalla Convenzione. Su tale sentenza si rinvia a D. Ragone, *Nuove frontiere della climate litigation. Riflessioni a partire dalla sentenza KlimaSeniorinnen della Corte EDU*, in *Osservatorio Costituzionale AIC, Associazione Italiana dei Costituzionalisti*, 2, 2024, 208-230; A. T. Cohen, *Carbon Budget e "lacuna critica" nella decisione CEDU KlimaSeniorinnen*, in [lacostituzione.info/index.php/2024/04/12/la-sent-cedu-sui-diritti-climatici-tre-commenti/](https://lacostituzione.info/index.php/2024/04/12/la-sent-cedu-sui-diritti-climatici-tre-commenti/), 12 aprile 2024; L. Cardelli, *Se Strasburgo smentisce Roma su Carbon Budget e fattore tempo nell'emergenza climatica*, in [lacostituzione.info/index.php/2024/04/12/la-sent-cedu-sui-diritti-climatici-tre-commenti/](https://lacostituzione.info/index.php/2024/04/12/la-sent-cedu-sui-diritti-climatici-tre-commenti/), 12 aprile 2024; G. Palombino, *Lo afferma (anche) la corte europea dei diritti dell'uomo: la sfida climatica è una questione di diritti*, in [lacostituzione.info/index.php/2024/04/12/la-sent-cedu-sui-diritti-climatici-tre-commenti/](https://lacostituzione.info/index.php/2024/04/12/la-sent-cedu-sui-diritti-climatici-tre-commenti/).

<sup>54</sup> Così D. Ragone, *Nuove frontiere della climate litigation. Riflessioni a partire dalla sentenza KlimaSeniorinnen della Corte EDU*, cit., 209.

<sup>55</sup> Segnatamente, oltre al caso *Verein KlimaSeniorinnen Schweiz* e al. v. Svizzera, anche i casi *Carême* v. Francia e *Duarte Agostinho* e al. v. Portogallo e altri 32.

inammissibili<sup>56</sup>.

Il richiamo alle pronunce citate – che sembrano giungere a conclusioni diametralmente opposte e che non è possibile, in questa sede, approfondire in maniera più dettagliata<sup>57</sup> – consente alcune riflessioni in merito alla responsabilità degli Stati su una materia così delicata quale quella del cambiamento climatico.

In particolare nella sentenza della Corte di Strasburgo, infatti, si riconosce allo Stato un certo margine di apprezzamento e di discrezionalità che, rispetto all'impegno nella necessaria lotta contro il cambiamento climatico e i suoi effetti nocivi e nella fissazione degli obiettivi e delle finalità necessarie al riguardo, si connota per essere più ridotto; al contrario, sarà, invece, più ampio con riferimento alla scelta dei mezzi più appropriati per raggiungere i suddetti obiettivi fissati a livello internazionale, alle scelte operative e alle politiche adottate, tenendo conto delle priorità e delle risorse degli Stati stessi. Questo perché i fini da perseguire vanno determinati sulla base di accordi internazionali sul clima (cui l'Italia si è vincolata) e devono restare ancorati alla «riserva di scienza», allo scopo di salvaguardare i diritti umani.

Esiste, dunque, una obbligazione climatica gravante sugli Stati – che la sentenza in questione riconosce e delinea puntualmente – in ragione della quale questi devono garantire una tutela effettiva della salute umana e della qualità della vita sulla base dell'art. 8 della Convenzione EDU, mediante l'adozione e l'applicazione di misure di contrasto al cambiamento climatico. L'Intelligenza Artificiale può costituire uno strumento funzionale a tale scopo. Difatti, il *Working Paper «on Artificial Intelligence and the Green Deal»*, elaborato dalla «Commissione speciale sull'Intelligenza Artificiale in un'era digitale» del Parlamento europeo (AIDA)<sup>58</sup>, sottolinea la funzione strutturale che possono assumere gli strumenti di Intelligenza Artificiale nell'ambito dell'implementazione del *Green Deal* europeo, inteso quale necessario insieme di strumenti e metodologie per raggiungere la neutralità climatica e la drastica riduzione delle emissioni nocive<sup>59</sup>.

In particolare, la Commissione speciale AIDA ha lavorato nell'intento di rendere possibile applicare l'IA nei settori della salute, dell'ambiente e del cambiamento climatico, rimarcando l'importanza di combinarla con le necessarie infrastrutture di supporto, istruzione e formazione che potrebbero aumentare la produttività del capitale e del lavoro, l'innovazione,

---

<sup>56</sup> Più specificamente, i giudici di Strasburgo hanno ritenuto inammissibile il caso *Carême* contro Francia - in quanto il ricorrente non poteva essere considerato una vittima - e il caso *Duarte Agostinho* e altri contro Portogallo e 32 altri Stati - sottolineando, in particolare, che i ricorrenti non avevano esaurito i rimedi interni nel sistema giuridico portoghese, il che aveva impedito l'accesso alla revisione della Corte.

<sup>57</sup> Infatti, la sentenza della Corte EDU pone, in capo agli Stati, «obblighi positivi» sul cambiamento climatico che non possono «consistere semplicemente in atti formali per di più insindacabili» e che presuppongono sempre un «processo» di quantificazione e misurazione del tempo, nella considerazione – anche in sede giudiziale – delle prove scientifiche «convincenti». Inoltre, la medesima sentenza non considera giustificabile che gli Stati, in ragione del loro potere discrezionale, non agiscano in tempo ed in modo adeguato, e giudica una «lacuna critica» il non calcolare il «*Carbon Budget*» o altri strumenti per quantificare le limitazioni nazionali di emissioni di gas serra. Al contrario, la sentenza del Tribunale di Roma sembra far trapelare quasi che non esistano obbligazioni climatiche, che l'omesso calcolo del «*Carbon Budget*» non rappresenti una «lacuna critica» ma sia, piuttosto, una scelta di «indirizzo politico», e che la discrezionalità del potere possa procedere a proprio piacimento, anche a prescindere dalla scienza. Inoltre, dal contenuto di tale sentenza sembra che non esistano diritti umani meritevoli di tutela nell'emergenza climatica e che «esistano riserve normative di assoluta insindacabilità giudiziale per [...] tradizione». Così L. Cardelli, *Se Strasburgo smentisce Roma su Carbon Budget e fattore tempo nell'emergenza climatica*, cit.

<sup>58</sup> Tale Commissione è stata istituita dal Parlamento europeo nella Plenaria del 18 giugno 2020; il suo mandato, della durata di 12 mesi, è stato finalizzato all'adozione di 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.

<sup>59</sup> Cfr. *Intelligenza artificiale, decisione politica e transizione ambientale: sfide e prospettive per il costituzionalismo*, cit., 78.

la crescita sostenibile e la creazione di posti di lavoro.

Sulla base delle considerazioni elaborate da tale Commissione, il Parlamento europeo ha, altresì, evidenziato non solo la necessità di coniugare l'utilizzo di sistemi di Intelligenza Artificiale e la prospettiva *green* in svariati ambiti di interesse (tra i quali spiccano, in particolare, le città – da rendere intelligenti e sostenibili<sup>60</sup>); ma anche l'urgenza di ridurre le emissioni nocive, di monitorare il cambiamento climatico su vasta scala e di ottimizzare l'uso delle risorse disponibili<sup>61</sup>.

Un aspetto di assoluto rilievo per il discorso in parola è il risalto dato al ruolo della digitalizzazione per realizzare la transizione energetica e, in particolare, a quello dell'Intelligenza Artificiale che, per l'appunto, «può monitorare, ottimizzare e ridurre il consumo e la produzione di energia e sostenere l'integrazione delle energie rinnovabili nelle reti elettriche esistenti»<sup>62</sup>.

Del resto anche nel Libro Bianco sull'Intelligenza Artificiale<sup>63</sup> la Commissione ha rimarcato la centralità dei sistemi di IA rispetto all'attuazione degli impegni e degli obiettivi da perseguire per la lotta al cambiamento climatico contenuti nel *Green Deal* europeo, potendo essi essere proficuamente addestrati ad effettuare scelte favorevoli per l'ambiente<sup>64</sup>. Tale obiettivo è conseguibile in maniera positiva con maggiore possibilità se viene predisposta una regolamentazione adeguata a rendere i risultati correttamente valutati dal decisore pubblico umano, sia dal punto di vista etico che da quello giuridico: in buona sostanza, è necessario che le azioni politica e normativa siano idonee ad instradare gli strumenti di IA verso gli obiettivi del *Green Deal*<sup>65</sup>.

Le istituzioni pubbliche, richiamate in tal senso dall'Unione europea, devono, dunque, riuscire a creare un vantaggio di natura economica per lo sviluppo e la realizzazione di

<sup>60</sup> L'IA, infatti, è un valido supporto nel tracciare l'inquinamento, supportando, in tal guisa, le amministrazioni, specie quelle locali, a prendere decisioni per migliorare la salute pubblica e la resilienza urbana. Essa può, inoltre, migliorare la pianificazione urbana e la gestione del traffico e dei rifiuti, rendendo, così, le città più sostenibili e vivibili. Sul tema si rinvia, *ex multis*, a F. Fracchia, P. Pantalone, *Smart City: condividere per innovare (e con il rischio di escludere?)*, in *Federalismi.it*, 22, 2015, 2 ss.; S. Antoniazzi, *Smart City: diritto, competenze e obiettivi (realizzabili?) di innovazione*, in *Federalismi.it*, 10, 2019, 2 ss.; C. Napoli, *La smart city tra ambizioni europee e lacune italiane: la sfida della sostenibilità urbana*, in *Le Regioni*, 2, 2019, 445 ss.

<sup>61</sup> Parlamento Europeo, Sessione plenaria, *Relazione sull'intelligenza artificiale in un'era digitale*, [2020/2266(INI)]. Tra gli ambiti di interesse si annoverano anche l'aumento della resilienza delle infrastrutture fisiche, la riduzione del traffico veicolare, l'implementazione di un sistema di trasporto pubblico sostenibile, la gestione dei rifiuti, l'ottimizzazione delle tecniche di produzione agricola e industriale e la sicurezza ed autonomia in campo energetico.

<sup>62</sup> Parlamento Europeo, *Relazione sull'intelligenza artificiale in un'era digitale*, cit., 40.

<sup>63</sup> *White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust - Libro Bianco sull'intelligenza artificiale - Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia* COM(2020) 65 final, del 19.2.2020. Tale documento è accompagnato dalla *Relazione sulle implicazioni dell'intelligenza Artificiale, dell'Internet delle cose e della robotica in materia di sicurezza e di responsabilità*, COM(2020) 64, del 19 febbraio 2020. Al Libro Bianco l'Italia ha dato seguito con la *Strategia Nazionale per l'intelligenza artificiale*, stanziando 2,5 miliardi di euro, per il quinquennio 2021-2025, per il finanziamento dello sviluppo delle tecnologie e delle applicazioni di IA soprattutto nella prospettiva del raggiungimento degli obiettivi dello sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030. Anche nella Strategia Nazionale si precisa che l'IA deve essere al servizio delle persone, «garantendo una supervisione umana, prevenendo i rischi di inasprimento degli squilibri sociali e territoriali potenzialmente derivanti da un suo utilizzo inconsapevole o inappropriato». Si rimarca, altresì, che essa deve essere «progettata e realizzata in modo affidabile e trasparente, per una sua accettabilità consapevole e una intrinseca robustezza affinché sia adottabile in ogni ambito produttivo e capace di rispondere alle sfide sociali del nostro Paese. L'IA deve generare opportunità di crescita e di benessere per tutti gli individui, in linea con i principi contenuti nell'articolo 3 della Costituzione italiana e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite (ONU)».

<sup>64</sup> Libro Bianco *Sull'intelligenza artificiale*, cit., 6.

<sup>65</sup> Come evidenziato anche nello studio *The role of Artificial Intelligence in the European Green Deal*, richiesto dalla Commissione speciale AIDA del Parlamento europeo nel 2021.

tecnologie sempre più efficienti, affinché possa essere realmente sostenuta, e non solo idealizzata, una società digitale, oltre che inclusiva, aperta e democratica, obiettivo, questo, da leggersi quale sfida a cui «le democrazie tecnologicamente avanzate sono chiamate a dare una risposta»<sup>66</sup>.

Ed è proprio sull'impatto – anzi, sul vantaggio economico – che lo sviluppo e l'implementazione dei sistemi di IA richiedono una valutazione approfondita, anche nel processo di supporto del *Green Deal* europeo.

Tale atto attribuisce all'Unione Europea il compito di monitorare, attraverso valutazioni periodiche, le azioni poste in essere dagli Stati che, pur potendo liberamente ed autonomamente stabilire le proprie politiche di mitigazione climatica, hanno comunque l'obbligo di rimanere all'interno di un «confine» da essa segnato attraverso precise strategie comuni a tutti. La prevista possibilità di acquisire pareri di esperti tecnici e quella di coinvolgere il pubblico attraverso la sua partecipazione, a livello unionale quanto nazionale, rendono concreto un ampio coinvolgimento ed a più livelli di governo, per cui ciascuno viene chiamato ad assumere azioni delle quali essere direttamente responsabile in termini di risultato.

Il *Green Deal* europeo – atto regolatorio piuttosto che strategia programmatica – contiene, dunque, un vero e proprio cambio di approccio, sia economico che culturale e sociale, rispetto a quello che ha caratterizzato gli atti adottati precedentemente (Protocollo di Kyoto e Accordo di Parigi). Grazie a tale nuovo approccio può, gradualmente, essere realizzato con maggiore facilità un modello di crescita economica e di rispetto dell'ambiente, in cui la collettività possa aderire in maniera consensuale e non forzata agli strumenti attraverso i quali conseguire gli obiettivi di lungo periodo.

Al riguardo, la *European Climate Law*<sup>67</sup>, che si inserisce nel quadro di riforme legislative per l'attuazione del *Green Deal*, sottolinea il ruolo decisivo che possono (e devono) svolgere i cittadini e le comunità «nel portare avanti la transizione verso la neutralità climatica», sostenendo l'opportunità di «incoraggiare e agevolare un impegno pubblico e sociale forte a favore dell'azione per il clima a tutti i livelli, anche nazionale, regionale e locale in un processo inclusivo e accessibile»<sup>68</sup>. Tutte le componenti sociali devono, insomma, essere investite della responsabilità (che si traduce in una offerta di possibilità) di «impegnarsi a favore di una transizione giusta ed equa sul piano sociale verso una società climaticamente neutra e resiliente al clima»<sup>69</sup>.

Allo stesso modo, la recentissima «*Nature restoration law*»<sup>70</sup> – prima legge europea sulla salvaguardia del Pianeta Terra, contenuta in un regolamento pure rientrante nel *Green Deal* – fa esplicito riferimento, da un lato, alla partecipazione e, dall'altro, al supporto dell'IA. La partecipazione è richiesta rispetto al problema della perdita di biodiversità e del degrado degli *habitat* naturali, che conduce ad un incremento degli eventi meteorologici estremi; il supporto della IA, invece, è richiesto nella fase di monitoraggio delle azioni implementate dagli Stati membri e contenute nei Piani Nazionali di Restaurazione che essi dovranno presentare alla

<sup>66</sup> A. Papa, *Intelligenza Artificiale e decisioni pubbliche tra tecnica, politica e tutela dei diritti*, cit., 101.

<sup>67</sup> Si fa riferimento al Regolamento UE n. 2021/1119 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 giugno 2021, che istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica e che modifica il Regolamento CE n. 401/2009 e il regolamento UE n. 2018/1999, *Normativa europea sul clima*. Esso è entrato in vigore l'11 dicembre 2019.

<sup>68</sup> Considerando n. 38.

<sup>69</sup> Si veda l'art. 9 del Regolamento UE n. 2021/1119, rubricato *Partecipazione del pubblico*.

<sup>70</sup> Si tratta del Regolamento UE n. 2024/1991 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 24 giugno 2024 sul ripristino della natura e che modifica il Regolamento UE n. 2022/869. L'iter del regolamento è durato oltre due anni a causa dei cambi di vedute e posizione di molti governi, rendendo il processo legislativo complesso e articolato. Va detto che l'Italia resta tra i Paesi contrari alla *Nature restoration law*.

Commissione per mostrare come intendano raggiungere i propri obiettivi<sup>71</sup>. I sistemi intelligenti opereranno, dunque, sulla base di banche dati elettroniche e di sistemi di informazione geografica, massimizzando «l'accesso e l'uso dei dati e servizi ottenuti mediante tecnologie di telerilevamento, osservazione della Terra (servizi Copernicus), sensori e dispositivi in situ, o dati derivanti dalla scienza dei cittadini»<sup>72</sup>.

La rapida disamina dei principali atti regolamentari europei dimostra, a ben vedere, la precisa volontà delle istituzioni europee di contrastare il cambiamento climatico e le emergenze ambientali attraverso azioni che si inseriscono in una prospettiva *green* quale strumento di salvaguardia dell'ambiente e dell'ecosistema.

Nella suddetta prospettiva, l'IA costituisce un supporto essenziale per validare e supportare le decisioni pubbliche, sviluppare piani sostenibili ed ambiziosi, in un'ottica di progressivo conseguimento della neutralità climatica, attuando, di tal guisa, una vera e propria evoluzione culturale, resa possibile dalla implementazione graduale di un modello in cui si contempla e richiede la partecipazione non solo delle istituzioni pubbliche, ma anche della collettività.

**3. Le problematiche derivanti dall'utilizzo di strumenti intelligenti per la sostenibilità.** Da quanto fin qui detto emerge che, affinché le diverse applicazioni intelligenti possano sempre più orientare le scelte dei decisori pubblici nella triplice direzione di adottare modalità di protezione più efficaci dell'ambiente, di valutazione e previsione dei cambiamenti climatici e, infine, di ottimizzazione dei consumi energetici privati ed industriali, è necessario fare riferimento sia ad un adeguato quadro giuridico sia a linee guida chiare ed esplicative dell'uso dell'IA, «in modo tale che l'intervento umano sia possibile in ogni fase dei processi decisionali»<sup>73</sup>.

Ma quali sono, concretamente, le possibili applicazioni degli strumenti di IA in funzione di contrasto al cambiamento climatico?

La risposta a tale interrogativo è ampia. È stato dimostrato, infatti, che il loro apporto è determinante in molti settori, ed in particolare rispetto all'agricoltura, all'energia, ai trasporti e all'acqua<sup>74</sup>. Inoltre, grazie all'analisi dei dati e all'apprendimento automatico, l'IA può anche

<sup>71</sup> Tali piani devono essere presentati entro due anni dall'entrata in vigore del regolamento (quindi entro la metà del 2026).

<sup>72</sup> Cfr. Reg. UE n. 2024/1991, art. 20, c. 9.

<sup>73</sup> Cfr., C. A. Ciaralli, *Intelligenza artificiale, decisione politica e transizione ambientale: sfide e prospettive per il costituzionalismo*, cit., 76.

<sup>74</sup> Segnatamente, nel settore dell'agricoltura le innovazioni digitali sostenute dall'Intelligenza Artificiale vanno dai *robot* in grado di raccogliere, piantare e proteggere i raccolti in modo autonomo, al monitoraggio di precisione di piante e bestiame per aumentare la resa e ridurre gli sprechi (come l'irrorazione di massa di pesticidi o fertilizzanti), fino a una migliore gestione dell'uso del territorio: grazie all'*agritech* si prevede, infatti, che possano essere modificate le moderne pratiche agricole, con la riduzione dell'uso di combustibili fossili e delle emissioni di gas serra derivanti dall'ottimizzazione delle aziende agricole e dei terreni. Nel settore dell'energia è possibile ottimizzare i consumi, attraverso il monitoraggio e la manutenzione, e prevedere le fluttuazioni a breve e lungo termine; inoltre, potrebbe essere aumentata l'efficienza delle risorse energetiche rinnovabili insieme a quelle dei combustibili fossili, nell'ambito del sistema del bilanciamento energetico, riducendo gli sprechi. In materia di trasporti, grazie ai veicoli autonomi e semi-autonomi, adottati su larga scala, può essere ridotto il consumo energetico globale e le emissioni di CO<sub>2</sub>; inoltre, potrebbero essere implementate anche applicazioni relative a funzionalità di guida ecologica, tariffazione intelligente in tempo reale per i pedaggi (come le tasse sulla congestione), migliori previsioni del traffico, pianificazione logistica e manutenzione di veicoli. Infine, in materia di acqua, potrebbe essere attenuato l'impatto di fattori quali l'inquinamento, l'urbanizzazione e il cambiamento climatico grazie al monitoraggio in tempo reale delle infrastrutture idriche, prevenendo perdite e guasti e ottimizzando la manutenzione. Potrebbero, altresì, essere ottimizzati i processi di trattamento dell'acqua e di desalinizzazione, consentendo il riutilizzo delle acque grigie. Cfr. *L'intelligenza artificiale in Italia. Mercato, innovazione, sviluppi*, Report del Centro Studi TIM, con il contributo di Intesa Sanpaolo *Innovation Center*, Roma, 5 dicembre 2023.

individuare modelli di spreco e inefficienze nelle diverse fasi dei processi produttivi, permettendo di ottimizzare le catene di approvvigionamento, prevedendo in modo più accurato la domanda dei consumatori e riducendo gli sprechi di materie prime. Questo miglioramento contribuisce a una gestione più sostenibile delle risorse e promuove una maggiore efficienza nell'utilizzo dell'energia, riducendo le emissioni di carbonio coerentemente con l'obiettivo globale di un'energia pulita e accessibile per tutti entro il 2030 (SDG 7).

In estrema sintesi, attraverso l'utilizzo di sensori intelligenti, telecamere e algoritmi di riconoscimento di immagini e modelli in grado di individuare in tempo reale potenziali minacce ambientali, l'IA può determinare un «processo virtuoso»<sup>75</sup> a vantaggio dell'ambiente e della salvaguardia del pianeta, elaborando e monitorando soluzioni che contribuiscano alla conservazione delle risorse naturali attraverso la gestione ottimizzata dell'acqua, del suolo, della flora e della fauna.

In contrapposizione agli effetti positivi vi sono, purtroppo, quelli negativi, legati alla significativa e difficilmente misurabile impronta di carbonio (*carbon footprint*) che essa lascia e che inizia a delinarsi già attraverso i *computer* che utilizza, in quanto le materie prime necessarie per creare l'*hardware* vengono estratte e lavorate in un processo che può essere costoso dal punto di vista ambientale. Altrettanto impattante è, poi, la fase successiva allo sviluppo dell'*hardware*, e cioè quella dell'addestramento di un modello di IA, in quanto in essa è richiesto un consumo energetico considerevole.

Quale può essere, allora, il rimedio a tale forma di inquinamento che deriva dallo stesso strumento che dovrebbe contribuire a superarlo?

È da escludersi la soluzione di non farvi ricorso, perché non si può rinunciare all'apporto dell'innovazione digitale per la costruzione di un futuro sostenibile, fatto di *smart city* o di *start up* impegnate nella ricerca di nuove soluzioni per ridurre gli sprechi e adottare modelli di economia circolare che puntano alla sostenibilità sociale e ambientale<sup>76</sup>.

Evidentemente, però, non è sufficiente perseguire la sola sostenibilità ambientale; è necessario, al contempo, conseguire anche l'obiettivo, strettamente connesso, della sostenibilità digitale<sup>77</sup>, in ragione della quale dovrebbero essere puntualmente definite le modalità con cui si dovranno sviluppare le nuove tecnologie affinché possano contribuire alla creazione di un mondo migliore. Gli effetti positivi che deriverebbero da tale ulteriore obiettivo si ripercuoterebbero anche sulla sostenibilità economica, su quella ambientale e su quella sociale, in una prospettiva di maggiore benessere delle persone, di inclusione sociale e dei territori<sup>78</sup>.

Tuttavia, ad avviso di chi scrive, la richiamata puntuale definizione delle modalità di sviluppo delle nuove tecnologie si scontra con il limite della impossibilità di riuscire ad avere un quadro normativo realmente preciso e dettagliato a causa della velocità di evoluzione dei sistemi. Ma quand'anche sussistesse una regolamentazione puntuale in materia, bisognerebbe chiedersi

<sup>75</sup> Così A. Pirozzoli, *Intelligenza artificiale, sviluppo sostenibile e ambiente*, cit., 120, che evidenzia che l'utilizzo consapevole dell'intelligenza artificiale può contribuire a far raggiungere «quel benessere equo e sostenibile (BES) incluso anche in Italia, dal 2018, tra gli strumenti di programmazione e valutazione della politica economica nazionale, raccogliendo gli indicatori del progresso economico, sociale e ambientale».

<sup>76</sup> In merito all'economia circolare si rinvia, *ex multis*, a F. De Leonardis, *Codice dell'ambiente e regolazione dei rifiuti nella nuova stagione dell'economia circolare*, in *Riv. quadr. dir. amb.*, 1, 2022, cit.; Id., *Lo Stato ecologico. Approccio sistemico, economia, poteri pubblici e mercato*, Torino, 2023, 79-129.

<sup>77</sup> Sul tema S. Epifani, *Sostenibilità digitale*, Digital Transformation Institute, 2020; P. Benanti - S. Maffettone, «Sostenibilità D». *Le conseguenze della rivoluzione digitale nelle nostre vite*, Bologna, 2, 2021, aprile-giugno; A. Siano, F. Conte, S. Amabile, A. Vollerò, P. Piciocchi, *Valutare e migliorare la comunicazione digitale per la sostenibilità: un modello operativo per i siti web*, in *Sinergie*, vol. 35, 103, 2017, 81-103.

<sup>78</sup> S. Epifani, *Sostenibilità digitale*, cit.

non solo se essa possa effettivamente arginare gli effetti negativi della tecnologia, ma anche quanto realmente convenga che sia così puntuale, dal momento che una normativa di controllo troppo stringente rischia di dar vita ad un apparato amministrativo burocratico che finisce con il limitare l'innovazione e gli sviluppi positivi della ricerca.

**4. È sufficiente l'applicazione del principio di precauzione per contenere l'impatto dell'IA sull'ambiente?** Agli ultimi interrogativi posti la risposta non appare semplice; la percezione predominante, infatti, è che ci si trovi in un contesto in cui le situazioni vengono affrontate dai pubblici poteri con ben poche certezze scientifiche e sulla base di elementi normativi che, spesso, si rivelano inadeguati, finanche, in taluni casi, obsoleti rispetto all'evoluzione scientifica che possa essere stata raggiunta successivamente alla loro previsione ed emanazione.

Sorge, allora, un ulteriore quesito, e cioè se l'applicazione dell'invocato principio di precauzione sia un supporto sufficiente per contenere l'impatto dell'IA sull'ambiente.

Anche in questo caso la risposta non è facile.

Pur rappresentando l'IA un attore chiave per la sostenibilità ambientale, infatti, la scelta di servirsene non pare tranquillizzare a causa dei molti effetti collaterali sulla sostenibilità.

Già nel 2020, quando ancora non era ben noto in cosa consistesse e quali fossero le sue molte potenzialità, si sosteneva che l'emergere dell'Intelligenza Artificiale e il suo impatto sempre più ampio su molti settori richiedessero «una valutazione del suo effetto sul raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile»<sup>79</sup>. Si evidenziava, al contempo, che, nel mentre essa è in grado di raggiungere una elevata quantità di obiettivi, è, al contempo, in grado di inibirne un numero pari quasi alla metà e che, pertanto, il suo sviluppo necessita del supporto delle necessarie conoscenze normative e della supervisione per le sue tecnologie, sì da consentire lo sviluppo sostenibile ed evitare lacune in termini di trasparenza, sicurezza e *standard* etici.

Dal momento che, ormai, come detto, tutti gli atti normativi europei sono orientati nella direzione dell'utilizzo dei sistemi di IA, ciò deve significare, allora, che, per poterla utilizzare, riducendone al minimo l'impatto ambientale, è necessario investire in ricerca e sviluppo, progettando sistemi in cui si dia priorità alla diversità e all'inclusione, garantendo l'accessibilità a tutti gli utenti, indipendentemente dalle loro capacità, e salvaguardandone la *privacy* e la sicurezza per sostenerne la fiducia.

L'implementazione di misure efficaci richiede, inoltre, che le organizzazioni garantiscano che non siano solo i decisori a dover comprendere i rischi e i benefici nelle strategie di sostenibilità, ma anche tutti i livelli della società, aumentandone la consapevolezza attraverso la formazione e coltivando una cultura incentrata sull'uso responsabile dell'IA.

Perché sia possibile un tale coinvolgimento è, però, necessario superare un altro limite evidente, e cioè l'attuale scarsa propensione alla condivisione trasparente dei dati a disposizione sull'impatto ambientale dell'Intelligenza Artificiale.

Al riguardo, il primo Trattato internazionale che vincola legalmente gli Stati a prevenire e mitigare i rischi associati all'uso dell'IA, e cioè la recentissima Convenzione Cets 225<sup>80</sup>, invita esplicitamente gli Stati firmatari alla condivisione delle informazioni, delle *best practices* e degli

<sup>79</sup> AA.VV., *The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals*, Nature, 13 gennaio 2020.

<sup>80</sup> Council of Europe Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law, del 5 settembre 2024. Si tratta della *Convenzione internazionale quadro del Consiglio d'Europa sull'Intelligenza Artificiale* (detta Convenzione Cets 225), aperta anche a Paesi non europei (per i quali vige comunque l'*AI ACT*). Tra i primi firmatari c'è, ovviamente, anche l'Unione Europea. Il Trattato affronta la cruciale questione dell'equilibrio tra lo sviluppo tecnologico e la tutela dei diritti umani, della democrazia e dello Stato di diritto. Esso entrerà in vigore tre mesi dopo che cinque firmatari, di cui almeno tre Stati membri del Consiglio d'Europa, lo avranno ratificato.

*standard* tecnici, su aspetti che possano avere effetti significativi sui diritti umani, sul funzionamento della democrazia e sull'osservanza dello Stato di diritto<sup>81</sup>. Ad essi è, dunque, imposto l'obbligo di regolare l'intero ciclo di vita dei sistemi intelligenti, con particolare attenzione alla trasparenza, all'*accountability* e alla protezione della *privacy*, nel rispetto della dignità umana, dell'uguaglianza e della protezione dei dati personali. In tal modo, oltre a riaffermare il principio di trasparenza, si può delineare un quadro di solidarietà internazionale che superi il concetto di sovranità rigida, per abbracciare una visione globale delle problematiche connesse alla tecnologia.

Dall'approccio basato sul rischio che emerge dalla Convenzione deriva, pertanto, la necessità di una gestione preventiva dei potenziali impatti negativi, sollecitando gli Stati a vietare l'uso di tecnologie incompatibili con i diritti fondamentali. Tuttavia, l'attuazione degli obblighi internazionali a livello nazionale è un processo complesso, che richiede un bilanciamento tra gli impegni presi e le specifiche necessità dei singoli Paesi, per cui la vera sfida risiede proprio nella capacità di questi ultimi di superare le barriere politiche, economiche e sociali per tradurre tali impegni in azioni concrete e tempestive.

Ecco perché è necessario che il risanamento ambientale e il contenimento del cambiamento climatico siano perseguiti a livello globale, coinvolgendo i pubblici poteri, la società e gli enti privati attraverso non solo procedimenti legislativi, ma anche partenariati e condivisione di *best practises*.

Ed ecco anche perché il ruolo dei pubblici poteri, in tale contesto, appare alquanto delicato: essi devono essere in grado di applicare misure volte ad impedire che si verifichi l'evento dannoso, pure in assenza di conoscenze scientifiche certe e precise circa la sussistenza o la probabilità di tale rischio.

Nell'assunzione delle proprie decisioni essi devono essere, dunque, ispirati dal principio di precauzione, la cui applicazione, data la sua natura di principio etico e non scientifico, dovrebbe condurre, a parere di chi scrive, alla determinazione di scelte che, pur non essendo definibili su presupposti scientificamente indiscutibili, siano, cionondimeno, basate su un sistema di valori condivisi, sia dal punto di vista etico che da quello economico, nella consapevolezza dell'entità dei costi e dei benefici che si devono affrontare per prevenire le conseguenze negative.

In sostanza, il principio di precauzione appare quello più idoneo alla gestione del rischio conseguente all'utilizzo di IA, per sostenere la quale sono necessari meccanismi procedurali adeguati ed un'evoluzione «controllata» dei sistemi, come emerge anche dalla Dichiarazione di *Asilomar*<sup>82</sup>.

Tale atto, nel definire gli *Asilomar AI Principles*, evidenzia la necessità di aggiornare la disciplina normativa in tema di gestione del rischio associato all'IA<sup>83</sup> e di predisporre rigorose misure di controllo e di sicurezza alle quali dovrebbero essere sottoposti i sistemi a sviluppo autonomo ed autoreplicanti, pur senza evocare esplicitamente il principio di precauzione<sup>84</sup>. Quest'ultimo viene, al contrario, richiamato esplicitamente nei principali documenti europei che si occupano di nuove tecnologie: ad esempio nella Risoluzione del Parlamento europeo

<sup>81</sup> Cfr. art. 25 della Convenzione Cets 225.

<sup>82</sup> Tale Dichiarazione è conseguita alla *Asilomar Conference on Beneficial*, conferenza organizzata, nel 2017, da *Future of Life Institute* presso l'*Asilomar Conference Grounds in California* e predisposta da accademici e rappresentanti delle più importanti multinazionali operanti nel campo dell'Intelligenza Artificiale (quali, ad esempio, *Facebook*, *Google* e *Tesla*). Cfr. P. Zuddas, *Pregiudizi digitali e principio di precauzione*, in *Consulta on line*, 2, 2020, 407-425.

<sup>83</sup> Principio n. 2.

<sup>84</sup> Principio n. 22.

del 16 febbraio 2017<sup>85</sup>, alla quale è allegato un Codice etico-deontologico degli ingegneri robotici che, individuandolo tra quelli qualificanti la ricerca nel campo della robotica, ribadisce che il processo di valutazione dei rischi - su cui deve basarsi il funzionamento di un sistema robotico - «dovrebbe essere sempre improntato ai principi di proporzionalità e di precauzione»<sup>86</sup>.

Pur essendo richiamato sia dalle norme di diritto internazionale che da quelle del diritto comunitario, manca, però, una vera e propria definizione del principio di precauzione che, infatti, è stato declinato in molteplici significati<sup>87</sup>. Tra tutti si preferisce quello di generale principio di cautela, da cui consegue l'esigenza di regolazione del rischio<sup>88</sup>. Una sorta di «anticipazione preventiva»<sup>89</sup> in ragione della quale, in contiguità con il principio di prevenzione, è preclusa anticipatamente l'attività a rischio anche in assenza della prova scientifica del rischio stesso e, quindi, del verificarsi consequenziale del danno; in tal modo ne risulta rinforzato il medesimo principio di prevenzione (che, invece, si applica in contesti in cui sussiste l'evidenza scientifica) e si impone l'attivazione di cautele nonostante il margine di incertezza<sup>90</sup>.

Come emerge dalla Comunicazione del 2 febbraio 2000 della Commissione UE sul principio di precauzione, quest'ultimo può trovare applicazione innanzitutto nella fase preliminare della decisione politica, nella quale occorre stabilire se adottare o meno misure precauzionali, in ragione dell'esistenza di un rischio e dell'incertezza scientifica sulla portata di esso. Le suddette misure dovrebbero, a loro volta, essere predisposte, oltre che sulla base del principio di precauzione, anche su quella dei criteri di proporzionalità, non discriminazione, coerenza con le misure adottate in situazioni analoghe, valutazione del rapporto costi-benefici e attenzione all'evoluzione scientifica.

In particolare, l'applicazione del criterio di proporzionalità della misura restrittiva rispetto al livello di protezione ricercato è finalizzata a riconoscere implicitamente non solo che non è sempre possibile ricercare il massimo livello di protezione, ma anche che, purtroppo, non

<sup>85</sup> Recante *Raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica*; in particolare si richiama il punto 7, in cui si fa riferimento all'immissione sul mercato dei sistemi di AI e dei *robot*, da effettuarsi «dopo le opportune valutazioni della sicurezza e nel rispetto del principio di precauzione». Ma il principio *de quo* è richiamato anche con riferimento alla identificazione delle aree in cui testare i *robot* in condizioni reali (essenziali per operare una corretta valutazione dei rischi). Cfr. P. Zuddas, *Pregiudizi digitali e principio di precauzione*, cit., 412.

<sup>86</sup> Alla Risoluzione del 2017 ha fatto seguito un analogo atto di indirizzo adottato dal Parlamento europeo nel 2019, in tema di politica industriale sulla robotica e l'AI (Risoluzione del Parlamento europeo del 12 febbraio 2019 su una politica industriale europea globale in materia di robotica e intelligenza artificiale, 2018/2088(INI)) che richiama il principio di precauzione rispetto all'attività di ricerca sull'intelligenza artificiale, che dovrebbe essere condotta «nel rispetto del principio di precauzione e dei diritti fondamentali». Manca, invece, un riferimento al principio sia all'interno degli *Orientamenti etici per una IA affidabile*, predisposti dalla Commissione europea nel 2018, pur rappresentando essi un punto di riferimento essenziale per il futuro sviluppo delle tecnologie di intelligenza artificiale; e sia nel *Libro Bianco sull'AI al servizio del cittadino* predisposto dall'AgID nel marzo del 2018.

<sup>87</sup> In dottrina si sostiene che esso sia un principio «multidimensionale», «declinabile in una molteplicità di significati, ognuno dei quali riflette un diverso atteggiamento verso l'innovazione scientifica e tecnologica», tra cui si individuano la promozione dei diritti naturali intrinseci, la salvaguardia degli ecosistemi, l'anticipazione preventiva, la proporzionalità della risposta (o efficacia rispetto ai costi dei margini di errore), l'inversione dell'onere della prova, l'obbligo di pagare il debito (ecologico) causato nel passato. Cfr. P. Zuddas, *Pregiudizi digitali e principio di precauzione*, cit., 414.

<sup>88</sup> Cfr. G. Manfredi, *Note sull'attuazione del principio di precauzione*, cit., 1075.

<sup>89</sup> Tale accezione risale alla Dichiarazione di Rio del 1992.

<sup>90</sup> Infatti, al principio n. 15, si afferma che «in presenza del rischio di danni gravi o irreversibili, l'assenza di certezza scientifica assoluta non deve costituire il pretesto per rimandare l'adozione di misure adeguate ed efficaci, anche in rapporto ai costi, volte a prevenire il degrado ambientale».

esiste un livello di rischio «zero»<sup>91</sup>.

A ben vedere, dunque, i pubblici poteri, nell'esercizio della loro azione, improntata alla precauzione, dovrebbero ricercare una sorta di equilibrio, derivante dalla garanzia del rispetto delle regole di concorrenza nel mercato interno europeo (criterio della *non* discriminazione), della coerenza con le misure adottate in situazioni analoghe e dell'analisi preliminare dei vantaggi e degli oneri derivanti dall'azione, ma anche dalla non azione. L'obiettivo deve essere, infatti, quello di evitare un ricorso improprio al principio di precauzione da cui possa derivare un inappropriato e non auspicabile limite allo sviluppo delle nuove tecnologie di IA o anche un divieto indiscriminato del ricorso ad esse.

Infine, è necessario che le misure precauzionali siano sempre rimodulate in relazione all'evoluzione scientifica, con la conseguenza che esse vadano mantenute in vita almeno fino a che i dati scientifici siano insufficienti e possano alimentare la percentuale di rischio elevata. Appare, dunque, evidente che i pubblici poteri siano responsabili della valutazione circa la «accettabilità» del rischio e debbano finalizzare la propria azione alla riduzione ad un livello accettabile di esso, contemperandolo con i benefici attesi in applicazione del principio di proporzionalità.

In altri termini, essi devono riuscire ad operare un bilanciamento «tra una lesione attuale prodotta dall'adozione delle misure precauzionali (alla libertà d'impresa, alle prospettive di sviluppo economico, al progresso tecnologico) e una lesione virtuale derivante dalla mancata adozione delle stesse (con riferimento ai valori messi a rischio, che includono a pieno titolo il principio di non discriminazione)»<sup>92</sup>.

In tale prospettiva, la risposta al quesito inizialmente posto, e cioè se l'applicazione del principio di precauzione possa riuscire a contenere l'impatto dell'IA sull'ambiente, può essere affermativa.

Infatti, il suddetto principio può contribuire a guidare l'esercizio dell'azione rispetto al contenimento di tale impatto, ma a condizione, però, che venga applicato congiuntamente con altri principi - primo fra tutti quello di proporzionalità - e che si limiti a costituire solo un «supporto» per i pubblici poteri, senza trasformarsi in uno strumento funzionale, invece, a contenere o, addirittura, a ridurre l'evoluzione ed il progresso dell'IA, nel tentativo di controllarne gli effetti conseguenti alla sua intrinseca incertezza scientifica.

**5. Riflessioni conclusive.** I molti interrogativi emersi nel corso della presente trattazione scaturiscono, come appare evidente, da quella che sembrerebbe una sorta di contrapposizione tra due valori rilevanti: da un lato, la necessità di salvaguardare l'ambiente e, dall'altro, la altrettanto rilevante necessità di non sprecare le opportunità che l'IA offre.

In ossequio alla ormai consolidata posizione della Suprema Corte, il valore ambiente deve essere difeso e protetto dall'aggressione dell'uomo, delle innovazioni tecnologiche e della scienza, per preservare i diritti delle generazioni del presente alle quali è richiesto di agire, in funzione di solidarietà, in modo da tutelare anche quelli delle generazioni future.

Gli strumenti attraverso cui tali difesa e tutela sono rese possibili sono rappresentati da scelte legislative, normative, amministrative, aziendali ed anche individuali che devono favorire uno sviluppo armonioso, equilibrato e sostenibile delle attività economiche.

Le suddette attività dovrebbero essere fondate sulla rimozione degli ostacoli di ordine economico e sociale, ai sensi dell'art. 3, c. 2, Cost., oltre che sugli ideali di pace e di giustizia

<sup>91</sup> Attenta dottrina ha, al riguardo, evidenziato che il livello di rischio zero può essere raggiunto di rado, per cui, nel caso di possibili discriminazioni di origine algoritmica, «occorre tener conto che neanche l'essere umano è, per così dire, «a rischio zero», essendo i pregiudizi espressione di una diffusa «inclinazione dell'animo umano». Cfr. P. Zuddas, *Pregiudizi digitali e principio di precauzione*, cit., 420.

<sup>92</sup> *Idem*, 421.

fra le Nazioni di cui al successivo art. 11<sup>93</sup>.

Purtroppo, la realtà si scontra con una serie di difficoltà relative, in particolare, al rischio e all'incertezza scientifica che connotano l'IA, a causa dei quali i pubblici poteri, anche se supportati dal principio di precauzione, non possono garantire un livello di protezione totale, perché conseguire il rischio «zero» è impossibile.

Dovrebbe, dunque, essere attuato, come richiesto dalle discipline europee citate, un nuovo approccio, eco-compatibile, orientato alla difesa del diritto fondamentale alla tutela dell'ambiente pur senza ostacolare il progresso tecnologico, ed in cui, al fianco dei pubblici poteri, anche i privati apportino il proprio contributo, in applicazione del principio di sussidiarietà orizzontale di cui all'art. 118, ultimo comma.

Per concretizzare tale approccio ed evitare che esso resti solo una chimera, dovrebbe, però, a parere di chi scrive, anche essere superato il diffuso atteggiamento di diffidenza e di timore sostanziale che si registra, da parte della società, nei confronti dell'IA, nonostante i vantaggi che essa può arrecare.

Indubbiamente tale timore può derivare da un livello ancora troppo scarso di comprensione e conoscenza pratica degli strumenti intelligenti, da cui consegue una valutazione dei rischi poco obiettiva rispetto alle opportunità che, invece, possono essere offerte.

Ma può derivare anche dalla acquisita consapevolezza che l'ambiente, in quanto «diritto fondamentale a titolarità diffusa»<sup>94</sup>, non può essere più oggetto di aggressioni umane, tramite strumenti che contribuiscono ad aggravare un'emergenza che, ormai, si sta cronicizzando.

Allora, forse, in considerazione del notevole impatto che l'IA può avere sull'ambiente, bisognerebbe chiedersi se e fino a che punto rappresenti un vantaggio assoluto attribuire alle macchine un potere così determinante, e se gli strumenti intelligenti – che testimoniano quanto velocemente stia avanzando lo sviluppo tecnologico – rappresentino realmente un'ancora di salvezza per l'ambiente, a fronte dei costi che si pagano per il miglioramento che ne deriva.

In un interessante scritto, Massimo Luciani<sup>95</sup>, a valle di una serie di interrogativi sui quali ci si dovrebbe tutti soffermare a riflettere, pone una domanda che definisce legittima e cioè «... se l'AI sia in grado di darci quelle prestazioni di certezza che sovente l'azione umana, vuoi per la sua intrinseca fallibilità, vuoi per l'errata concezione che si ha dei suoi stessi confini, non riesce a erogare».

Sarebbe opportuno, in altri termini, domandarsi se effettivamente i limiti umani possano essere superati attraverso e grazie all'Intelligenza Artificiale, e non ci si trovi, invece, di fronte alla sola illusione di potere risolvere problemi complessi che l'essere umano, con le sue «limitate» risorse, ha difficoltà ad affrontare. Infatti, dal momento che l'IA è in grado di elaborare e sviluppare dati che è stesso l'uomo ad immettere nella macchina e che, quindi, nascono fallaci ed incompleti *ab origine*, la risoluzione dei problemi che, tramite essa, si ricerca rischia di essere, comunque, sempre parziale.

Tali considerazioni pur se, da un lato, possono condurre alla conclusione che non è possibile sostituire *in toto* l'uomo con la macchina, perché è comunque da lui che essa deriva e, come lui, sarà sempre, in parte, limitata, non devono, dall'altro, lasciar maturare e sedimentare un atteggiamento di sfiducia nei confronti del progresso tecnologico.

Pertanto, il tema vero non dovrebbe essere se e che tipo di impatto possa avere l'IA sull'ambiente, quanto, piuttosto, riuscire a comprendere come essa «possa diventare uno

<sup>93</sup> G. Grasso, *L'ambiente come dovere pubblico globale: qualche conferma nella giurisprudenza del Giudice delle leggi?* cit., 8.

<sup>94</sup> Cfr. M. Calabrò, *L'ambiente quale diritto fondamentale a titolarità diffusa*, cit.

<sup>95</sup> M. Luciani, *La sfida dell'intelligenza artificiale*, in *Lettera AIC 12, 2023 - Libertà di ricerca e intelligenza artificiale*.

strumento di sviluppo sostenibile nel più ampio quadro della sostenibilità digitale»<sup>96</sup>, e anche se, allo stato attuale, le risposte appaiono ancora poco nitide e non completamente rassicuranti, gli individui, singolarmente e in quanto collettività, sono chiamati a partecipare e ad assumere responsabilità che, in concreto, contribuiscano a segnare definitivamente il passaggio al nuovo paradigma ecosostenibile di sviluppo.

**Abstract.** In un'ottica di contrasto alle emergenze ambientali ormai non più procrastinabile, il presente scritto analizza, alla luce della disciplina comunitaria, il contributo dell'Intelligenza Artificiale (IA) all'ottimizzazione dell'efficienza energetica, alla riduzione delle emissioni e allo sviluppo di fonti di energia rinnovabile, attraverso tecnologie altamente sofisticate. L'analisi metterà in evidenza che, speculari agli indubbi benefici che tali tecnologie recano in termini di miglioramento dell'efficienza e di promozione dell'innovazione, si pongono i rischi connessi alla *carbon footprint* che l'IA lascia.

Dopo una rapida disamina sulle connessioni, al tempo stesso proficue e problematiche, tra IA e ambiente per il contrasto alla crisi ambientale, le riflessioni si soffermeranno, in particolare, sulle criticità che i pubblici poteri si trovano ad affrontare. Questi ultimi, in un contesto caratterizzato da alti rischi e incertezza scientifica, sono chiamati a promuovere un uso responsabile, etico e sostenibile delle suddette tecnologie e ad attuare, al contempo, piani di azione in linea con gli obiettivi del *Green Deal* europeo. Tali piani devono essere basati sui principi di precauzione, proporzionalità, sussidiarietà e solidarietà e devono prevedere una più forte e concreta partecipazione di attori sia istituzionali che privati, ciascuno con la propria autonoma parte di responsabilità.

**Abstract.** In an effort to address environmental emergencies that can no longer be delayed, this paper analyses the contribution of Artificial Intelligence (AI) to optimizing energy efficiency, reducing emissions and fostering the development of renewable energy sources through highly advanced technologies, within the framework of EU regulations. The analysis will underscore that there are significant risks associated with the carbon footprint of AI, alongside the undeniable benefits these technologies bring in terms of improving efficiency and promoting innovation.

After a brief examination of the complex and dual relationship between AI and the environment in combating the climate crisis, the discussion will focus specifically on the challenges that public authorities face in promoting a responsible, ethical and sustainable use of these technologies and in implementing action plans aligned with the goals of the European Green Deal. This effort unfolds within a context marked by high risks and scientific uncertainty, compounded by often inadequate regulations and the need for robust action plans to achieve the goals set out in the European Green Deal. These plans must be grounded in the precautionary principle, as well as in the principles of proportionality, subsidiarity, and solidarity. Moreover, they should ensure stronger and more concrete participation from both institutional and private actors, each assuming their own share of responsibility.

**Parole chiave.** Intelligenza Artificiale – Green Deal europeo – Carbon footprint – Emergenza ambientale – Principio di precauzione – Sostenibilità digitale.

**Key words.** Artificial Intelligence – European Green Deal – Carbon footprint –

---

<sup>96</sup> Cfr. S. Epifani, *Intelligenza artificiale: quale impatti economici, sociali ed ambientali?*, disponibile al seguente link: <https://www.ilsole24ore.com/>, 3 maggio 2024.

Environmental emergency – Precautionary principle – Digital sustainability.