

## Intelligenza artificiale, *sustainability awareness* e *bluwashing*. L'impatto ambientale delle nuove tecnologie

di Wanda D'Avanzo

1. – Introduzione. - 2. Intelligenza artificiale e tutela dell'ambiente. - 3. Il *green aware* e la *sustainability awareness*. - 4. Tecnologie sostenibili e *bluwashing*. - 5. La normativa europea di riferimento. - 6. Conclusioni.

1. - *Introduzione*. Nel corso della storia, il rapporto dell'uomo con il mondo naturale è stato oggetto di profonda riflessione etica e filosofica e oggi la crescente consapevolezza delle conseguenze delle nostre azioni sull'ambiente ci porta a rivalutare la dimensione critica del nostro impatto sul pianeta. Le frequenti crisi ambientali dell'epoca contemporanea, che vanno dai cambiamenti climatici alla perdita di biodiversità, dall'esaurimento delle risorse al degrado degli ecosistemi, rappresentano delle sfide che richiedono, non solo un agire concreto, ma anche un'esplorazione più approfondita dei nostri valori, delle nostre convinzioni e dei principi morali che guidano la nostra interazione con la natura. Il presupposto fondamentale è che gli esseri umani hanno una precisa responsabilità di preservazione dell'ambiente per il bene delle generazioni future; responsabilità che richiede di riconoscere il valore intrinseco di tutte le forme di vita e degli ecosistemi<sup>1</sup>.

Per tali ragioni, i moderni movimenti ambientalisti respingono il prevalente paradigma antropocentrico per promuovere una visione diversa: ecocentrica e tesa alla conservazione dell'ambiente al di là dell'utilità umana. Le diverse correnti antropocentriche hanno posto per decenni gli interessi e il benessere umano al centro dello sfruttamento dell'ambiente. In una visione utilitaristica, infatti, gli obblighi morali dell'uomo nei confronti della natura derivano principalmente dal valore strumentale che essa detiene nel sostenere la prosperità della nostra specie. Ma questa visione del mondo ha mostrato la sua inadeguatezza. Il senso della critica che è stata sviluppata nel corso degli ultimi decenni nei riguardi della modernità muove linearmente dall'assunto che l'etica antropocentrica è diventata insufficiente, se non addirittura sbagliata, per rispondere alla necessità di mitigare gli effetti dell'agire umano sugli ecosistemi. L'affermazione dei bisogni e dei diritti della natura e degli animali non umani impongono un nuovo approccio verso un'etica rinnovata che impone l'elaborazione di un nuovo modo di agire che ponga al centro di ogni possibile percorso l'etica della responsabilità, mettendo così in discussione il tradizionale modello di sviluppo umano per renderlo sostenibile<sup>2</sup>.

Le prospettive non antropocentriche della filosofia ambientale, sviluppatasi in contrasto con le dottrine dominanti, iniziano a non considerare più la natura in termini di ciò che è utile all'uomo, ma come essere vivente che ha un valore di per sé, che richiede un approccio diverso teso alla sua conservazione e al suo sviluppo. In quest'ottica gli ecosistemi non sono più semplici risorse ma diventano l'elemento essenziale di un delicato equilibrio della vita in cui tutto è interconnesso, per cui proteggere la biodiversità e mantenere sani gli ecosistemi diventano una priorità assoluta<sup>3</sup>.

Compito di questa rinnovata responsabilità deve essere, dunque, quello di limitare i danni causati dalla crescita incontrollata e del consumismo esasperato che danneggiano l'uomo e il suo *habitat*, a prescindere dalle inevitabili necessità di sviluppo, legate al progresso scientifico e oggi soprattutto a quello tecnologico

---

<sup>1</sup> Z. KALMAMATOVA - G. MAMATURAIMOVA - S. BAKIEVA, *Environmental Philosophy: Exploring Sustainable Development and Humanity's Ethical Responsibilities to the Environment and Future Generations*, in *E3S Web of Conferences*, 2024, 537.

<sup>2</sup> In tal senso H. JONAS, *Il principio di responsabilità. Un'etica per la civiltà tecnologica*, Torino, 1990, 284-285.

<sup>3</sup> F. D'AGOSTINO - A.C. AMATO MANGIAMELI (a cura di), *Cento e una voce di filosofia dal diritto, Ambiente* (voce), Torino, 2013, 18 ss.

del quale sembra non possa contestarsi la legittimazione<sup>4</sup>.

Lo sforzo di soddisfare i nostri bisogni senza danneggiare l'ambiente o esaurirne le risorse significa trovare modi di progredire nel rispetto del mondo naturale e di tutti i suoi abitanti, imparando a vivere in armonia con la natura senza dominarla e lasciando un'eredità di cura e salvaguardia alle prossime generazioni. Questo cambiamento di mentalità dovrebbe così portare a pratiche e politiche più ecocompatibili che danno priorità alla sostenibilità e alla salute ambientale<sup>5</sup>.

Il dibattito che si è sviluppato all'interno dell'etica ambientale pone, dunque, come imperativo morale quello di mitigare i rischi di distruzione delle risorse del pianeta e salvaguardare le condizioni ambientali necessarie per il benessere umano futuro<sup>6</sup>.

E uno fra i principi divenuti fondamentali in tal senso è quello della giustizia intergenerazionale, teorizzato da Edith Brown Weiss, secondo il quale ogni generazione detiene il pianeta in custodia per le generazioni future, ha l'obbligo di trasmetterlo in condizioni non peggiori di quelle in cui è stato ricevuto<sup>7</sup>, ed è teso a promuovere una gestione a lungo termine delle risorse e degli ecosistemi terrestri, estendendo la considerazione morale ai diritti e agli interessi delle generazioni future<sup>8</sup>.

In altri termini, ogni individuo ha lo stesso diritto di accedere alle risorse globalmente disponibili senza sfruttare l'ambiente oltre le sue possibilità<sup>9</sup>.

Queste prospettive sulla giustizia intergenerazionale e sui diritti di coloro che verranno aggiungono una dimensione temporale all'etica ambientale e hanno significative implicazioni pratiche per la protezione dell'ambiente e sulle strategie e misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici<sup>10</sup>.

Da un lato, infatti, richiedono una integrazione delle prospettive etiche nei processi decisionali tale da favorire il bilanciamento dei vari interessi in gioco, che possa garantire che le politiche e le linee di azione conseguenti siano guidate da principi di equità, giustizia ambientale e sostenibilità a lungo termine; dall'altro, comportano una riorganizzazione della produzione tale da rendere più efficiente l'impiego delle risorse naturali e anche "dematerializzare" beni e servizi riducendo il consumo di materie prime ed energia<sup>11</sup>.

Il profilo di considerazione etica, con i suoi fondamenti teorici e risvolti pratici, permea ormai ad ogni livello i processi deliberativi delle politiche pubbliche finalizzate alla protezione dell'ambiente non solo in una prospettiva globale, ma anche nell'ambito della c.d. *multilevel governance*<sup>12</sup>.

D'altro canto, anche le imprese sono chiamate, in un'ottica di responsabilità sociale, a offrire il loro rilevante contributo al bene delle comunità e dell'ambiente. La produzione di beni e servizi, l'innovazione e il trasferimento del progresso tecnico-scientifico nella dimensione sociale e la creazione di valore oggi devono avvenire nel solco tracciato dal perseguimento degli obiettivi di conservazione delle risorse e

<sup>4</sup> I. BERETTA, *Il nuovo paradigma ecologico in sociologia dell'ambiente. Pensiero e opere di R.E. Dunlap*, Milano, 2011, 51 ss.

<sup>5</sup> La continuità e la sopravvivenza della specie umana non è più oggi un dato incontrovertibile, come si considerava in passato, ma un dato che oggi, nella società digitale, assume caratteri molto problematici; così M. SIRIMARCO, *Percorsi di filosofia della crisi ecologica*, Roma, 2012, 13. In relazione ai rischi dello sviluppo tecnologico e del tentativo dell'uomo di vincere la natura si veda S. COTTA, *La sfida tecnologica*, Bologna, 1968, 101-102.

<sup>6</sup> La riflessione eco-logica è strettamente connessa con la riflessione etica: quella dell'etica comune o generale, e quella delle etiche di settore, dalla bio-etica all'etica dell'intelligenza artificiale. Etica ed ecologia convergono nell'abitare: più specificamente, nell'abitare umano, nell'abitare degli uomini con gli uomini e per gli uomini. In tal senso, C. SARTEA, *Ecotecnologia. Sfide etico giuridiche della civiltà tecnologica*, Torino, 2024, 1.

<sup>7</sup> E.B. WEISS, *Intergenerational equity: A legal framework for global environmental change*, in ID. (a cura di), *Environmental Change and International Law. New Challenges and Dimensions*, Tokio, 1992, 385-412.

<sup>8</sup> B. BARRY, *Justice Between Generations*, in P.M. HACKER - J. RAZ (a cura di), *Law, Morality, and Society. Essays in Honour of H.L.A. Hart*, Oxford, 1977, 268-284; ed anche A. DE-SHALIT, *Why Posterity Matters. Environmental Policies and Future Generations*, Oxfordshire, 1995.

<sup>9</sup> M. ANDREOZZI (a cura di), *Etiche dell'ambiente. Voci e prospettive*, Milano, 2012.

<sup>10</sup> A. TARANTINO, *Diritti dell'umanità e Giustizia intergenerazionale*, in *Rivista Internazionale di Filosofia del diritto*, 2002, 1, 88-124.

<sup>11</sup> N. RUSSO, *Filosofia ed ecologia*, Milano, 2025, 185-186.

<sup>12</sup> Sul concetto di *multilevel governance* mi sia consentito un rinvio al mio *E-Government e società del controllo. Il lato oscuro del mondo digitale*, Soveria Mannelli (CZ), 2023, 32.

sviluppo sostenibile<sup>13</sup>.

Andreas Edwards ha definito questa transizione ecologica *sustainability revolution*, fondandola sull'assunto secondo il quale la sopravvivenza e il futuro del pianeta presuppone una condizione di equilibrio a lungo termine tra l'impatto ambientale delle attività umane, le loro implicazioni sociali e il conseguimento di risultati economici. L'integrazione di questi tre elementi nelle attività di tutte le organizzazioni sociali consente di ricercare adeguate condizioni di compatibilità tra di essi e soddisfare così le aspettative di un numero sempre maggiore di *stakeholders*<sup>14</sup>.

I principi di equità, responsabilità e giustizia intergenerazionale ispirano, quindi, gli obiettivi di sviluppo sostenibile e i documenti, internazionali e comunitari, che individuano le strategie per una migliore gestione delle risorse.

In questo contesto, l'intelligenza artificiale e le tecnologie in generale vengono presentate come strumenti potenzialmente in grado di supportare la riorganizzazione funzionale dei settori e delle attività, pubbliche e private, finalizzata alla riduzione dell'impatto delle attività umane sull'ecosistema naturale. L'analisi dei dati e l'automazione dei processi si pongono come un valido sostegno in grado di semplificare e favorire la corretta applicazione delle strategie di sviluppo sostenibile e creare sinergie tra tutela ambientale e crescita economica. Ambiente e nuove tecnologie, dunque, si integrano in una visione unica di cambiamento.

Non può negarsi, però, che la soluzione ben potrebbe diventare una parte importante del problema.

In relazione alle necessità di potenza computazionale dell'intelligenza artificiale vengono da più parti sollevati non pochi dubbi circa la sua reale sostenibilità ambientale. Il controverso sfruttamento delle c.d. terre rare, i consumi idrici ed energetici e la produzione di emissioni nocive legate alla produzione e al funzionamento delle macchine intelligenti potrebbero far intendere che il pregiudizio positivo nei riguardi della digitalizzazione possa nascondere pratiche di *greenwashing* tecnologico a favore dei *Big Tech*.

E dunque a fronte dell'aumento esponenziale che la tecnologia vedrà nei prossimi decenni appare necessario che il dibattito ambientale favorisca la ricerca di soluzioni condivise per la produzione e l'uso di tecnologie più sostenibili, in grado di coniugare l'innovazione con la responsabilità ambientale<sup>15</sup>.

**2. - Intelligenza artificiale e tutela dell'ambiente.** La possibilità di attivare dei processi virtuosi di cambiamento per lo sviluppo sostenibile grazie alle nuove tecnologie è stata sostenuta già nel 2018 dal World Economic Forum che ha condotto uno studio dedicato alle potenzialità dell'uso dell'intelligenza artificiale applicata alle scienze ambientali, dal titolo «Sfruttare l'intelligenza artificiale per la Terra». Questo studio mostra come l'intelligenza artificiale possa aiutare l'uomo ad affrontare le grandi sfide ambientali del pianeta e rientra in una serie di rapporti compresi nell'iniziativa «Quarta rivoluzione industriale per la terra» pensata per evidenziare le potenzialità dell'innovazione tecnologica. Secondo il WEF, attraverso l'uso degli algoritmi di intelligenza artificiale, è possibile migliorare la gestione e la *governance* dell'ambiente per rendere le attività umane meno impattanti sugli ecosistemi. Quindi le tecnologie possono favorire la creazione di economie pulite e relazioni inclusive che prevedano la collaborazione e il coinvolgimento dei cittadini e di tutti gli *stakeholders*<sup>16</sup>.

Il rapporto, in specie, individua sei sfide globali cruciali: il cambiamento climatico, la conservazione della biodiversità, la tutela degli oceani, la sicurezza idrica, la protezione dall'inquinamento atmosferico e la

---

<sup>13</sup> Il concetto di etica d'impresa ha subito un costante sviluppo: da semplice rispetto delle regole del mercato concorrenziale si è passati, nel tempo, al rispetto di norme di comportamento diverse dalle leggi del mercato e quelle del sistema legale, fino al concetto contemporaneo di responsabilità sociale d'impresa, in cui le imprese si impegnano ad applicare al sistema dei valori economici dei principi di ordine superiore, che si pongono cioè al di sopra della razionalità economica e della legalità. Le finalità di impresa oggi si pongono a sostegno della società per il perseguimento del bene comune. S. BERTOLINI (a cura di), *Etica sociale*, Milano, 2006; S. SCIARELLI, *Etica e responsabilità sociale nell'impresa*, Milano, 2007.

<sup>14</sup> A.R. EDWARDS, *The sustainability revolution. A portrait of a paradigm shift*, Canada, 2005.

<sup>15</sup> M. MARTORANA - G. NUTINI, *L'intelligenza artificiale e il suo impatto ambientale*, in *Altalex*, 2024.

<sup>16</sup> WORLD ECONOMIC FORUM, *Harnessing Artificial Intelligence for the Earth*, Ginevra, 2018.

prevenzione di eventi catastrofici. E in ciascuna di queste aree, lo studio individua le applicazioni di intelligenza artificiale di supporto.

Un primo esempio che viene indicato nello studio del WEF sono i veicoli autonomi, che rappresentano un sistema tecnologico complesso ed integrato che si avvale delle funzionalità degli algoritmi intelligenti per l'ottimizzazione del traffico. Secondo il WEF le automobili intelligenti garantiranno riduzioni sostanziali dei gas serra per il trasporto urbano. E questa nuova forma di mobilità rappresenta uno degli elementi fondamentali delle *smart cities*<sup>17</sup>.

Il WEF evidenzia anche che l'intelligenza artificiale può essere utilizzata per attuare forme di risparmio energetico: gli algoritmi di IA integrati con la *blockchain* sono già in grado attraverso i contatori intelligenti che hanno lo scopo di creare una rete distribuita per gli scambi energetici potenzialmente in grado di offrire informazioni sull'uso delle energie, migliorando così lo stoccaggio, l'efficienza e la gestione dei carichi energetici e potenziando il mercato.

Ancora: l'applicazione della robotica intelligente e i *big data* possono essere utilizzati in agricoltura per prevenire le malattie e i problemi colturali, gestire gli allevamenti e, in generale, ottimizzare il rendimento agricolo, riducendo il consumo di acqua, fertilizzanti e pesticidi che causano danni importanti agli ecosistemi terrestri.

Inoltre, l'informatica del clima, che utilizza l'intelligenza artificiale per perfezionare le previsioni meteorologiche, potrà migliorare la nostra comprensione degli effetti dei cambiamenti climatici. Ma non solo. In ambito meteorologico, l'intelligenza artificiale può analizzare in tempo reale dati su eventi climatici disastrosi, in qualunque parte del mondo essi si verificano, e offrire soluzioni per prevenire le calamità, fornire preallarmi, coordinare la gestione delle emergenze.

Le capacità di gestione dei dati degli algoritmi di IA, unitamente all'ecosistema tecnologico offerto dall'Internet delle cose e dalle *blockchain*, vengono presentate dal WEF come un valido ausilio per l'uomo per controllare ed efficientare i consumi di energia e di acqua, per ridurre la produzione di CO<sub>2</sub> e produrre cibo sostenibile, per controllare i cambiamenti climatici.

Il 25 aprile dello stesso anno, la Commissione europea ha adottato la COM 237/2018, dal titolo «L'intelligenza artificiale per l'Europa». Secondo la Commissione, gli Stati membri dovrebbero, in un'ottica comune, avere un approccio coordinato per sfruttare al massimo le opportunità offerte dalle tecnologie e affrontare le nuove sfide che esse comportano. In quest'ottica venticinque Stati membri dell'Unione europea, tra cui l'Italia, hanno siglato un patto per lo sviluppo dell'intelligenza artificiale, il cui scopo è quello di rafforzare la collaborazione in questo ambito al fine di creare delle sinergie con le imprese. La comunicazione persegue determinati obiettivi tra i quali: la progressiva adozione dell'intelligenza artificiale in tutti i settori economici, sia privati che pubblici; la modernizzazione dei sistemi di formazione; l'adeguamento delle norme esistenti per creare un quadro etico e giuridico adeguato, imperniato sui valori dell'UE<sup>18</sup>. Su queste premesse la Comunità europea ha di recente emanato il regolamento n. 1689 del 2024 sull'intelligenza artificiale, noto come AI ACT, con cui ha inteso fornire una prima disciplina delle applicazioni di intelligenza artificiale basata sulla valutazione dei rischi ad essa connessi.

Ed è proprio in relazione al tema della valutazione dei rischi dei sistemi di intelligenza artificiale che

---

<sup>17</sup> Nel corso degli anni, le case automobilistiche hanno apportato molte modifiche alle vetture per ottenere una sempre maggiore sicurezza. E una vettura in grado di spostarsi autonomamente senza conducente è il prossimo passo verso il quale si sta muovendo la mobilità mondiale. Le sperimentazioni di veicoli autonomi sono in corso in tutto il mondo. E i modelli semi autonomi sono già una realtà. Queste automobili utilizzano tecnologie in grado di mappare i percorsi e leggere i dati in tempo reale; L. NECKERMANN, 2020. *Il futuro della mobilità aziendale*, Leicester, 2017. I veicoli autonomi utilizzano sistemi di IA avanzati che interpretano le informazioni ricevute e individuano percorsi appropriati, ostacoli e segnaletica. Per definizione sono in grado di aggiornare le proprie mappe in base a *input* sensoriali, permettendo ai veicoli di tenere traccia della propria posizione; G. MONTANARI, *Tech impact. Luci e ombre dello sviluppo tecnologico*, Milano, 2019, XXVII. Sul punto anche A. MACERATINI, *Dall'Internet of Things alle Smart Roads. Riflessioni informatiche giuridiche su strade intelligenti, veicoli automatici e connessi*, in *Rivista elettronica di diritto, economia, management*, 2019, 3, 71-91.

<sup>18</sup> 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*, COM (2018) 237, Bruxelles, 2018.

occorre soffermare l'attenzione, come detto in precedenza, sul problema dell'impatto ambientale delle tecnologie di ultima generazione che spesso è stato, in qualche modo, oscurato dalla continua esaltazione delle enormi possibilità offerte dalla tecnica quale strumento di contrasto all'inquinamento.

Già nel 'considerando' n. 1, l'AI ACT sancisce il principio in base al quale l'Unione europea promuove la diffusione e l'uso di un'intelligenza artificiale antropocentrica e affidabile, garantendo nel contempo un livello elevato di protezione della salute, della sicurezza e dei diritti fondamentali, compresi la democrazia, lo Stato di diritto e la protezione dell'ambiente.

Vi è, dunque, la volontà normativa di predisporre delle adeguate politiche di contenimento dell'impatto del mondo digitale non solo sui diritti e le libertà fondamentali degli individui, ma anche a tutela dell'ambiente in mancanza delle quali l'aumento della domanda di servizi intelligenti potrebbe compromettere gli sforzi globali e quelli dell'UE di raggiungere gli obiettivi di emissioni nette pari a zero entro il 2050.

I dati rivelano che i processi di apprendimento automatico dei sistemi di intelligenza artificiale rappresentano una delle applicazioni computazionali più dispendiose in termini di energia, consumo delle materie prime e produzione di emissioni dannose.

A parte l'estrazione, la difficile gestione e il non corretto smaltimento delle c.d. terre rare, componenti essenziali dei dispositivi elettronici, la catena di produzione dei dispositivi elettronici – che coinvolge migliaia di fornitori in tutto il mondo e si avvale dell'industria del trasporto marittimo – e l'enorme richiesta di dati per l'addestramento delle macchine hanno portato ad un incremento delle emissioni di carbonio<sup>19</sup>.

Da uno studio condotto dall'Università della California è emerso che l'addestramento di ChatGPT può consumare 700.000 litri di acqua dolce, ovvero l'equivalente di consumo idrico di un solo giorno in una città italiana di medie dimensioni. L'acqua è necessaria per alimentare i sistemi di raffreddamento dei *data center* in cui si trovano i *server* che elaborano le richieste degli utenti<sup>20</sup>.

Il consumo di energia elettrica, anch'esso fondamentale per il funzionamento dei modelli di IA di ChatGPT, è stimato in circa 16.744 megawattora all'anno. E in termini di emissioni l'addestramento di sistemi di intelligenza artificiale produce circa 552 tonnellate di anidride carbonica<sup>21</sup>.

Si tratta di stime importanti che non possono non sollevare preoccupazioni riguardo l'impronta ecologica e la sostenibilità di queste tecnologie nel lungo periodo. La rilevanza del tema è evidente se si considera che il consumo energetico dei modelli di intelligenza artificiale raggiungerà oltre il 30 per cento del consumo energetico totale mondiale entro il 2030 e lo scenario futuro ci vede come utenti sempre più connessi, con miliardi di dispositivi di Internet delle cose distribuiti in tutto il mondo e una richiesta di connettività in rapida crescita<sup>22</sup>.

**3. - *Il green aware e la sustainability awareness.*** Per fronteggiare le criticità ambientali della produzione e dell'utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale da parte delle grandi piattaforme e delle aziende che producono tecnologia, è necessario, quindi, prevedere una serie di azioni di responsabilità, finalizzate a promuovere la trasparenza sul consumo di risorse, incentivare pratiche più sostenibili e informare i consumatori sulle implicazioni ambientali della digitalizzazione.

Grandi aziende come Microsoft, Google, Meta o Amazon stanno cercando strategie alternative per ottimizzare i consumi, acquistando crediti di carbonio, utilizzando elettricità proveniente da fonti rinnovabili e attivando dei progetti di rifornimento a compensazione dei consumi di acqua che prevedono il riciclo delle acque reflue e la raccolta di acque piovane.

---

<sup>19</sup> Così, P. MAGGIOLI - M. FUGINI, *Le sfide etiche dell'intelligenza artificiale*, Milano, 2025.

<sup>20</sup> P. LI - J. YANG - M.A. ISLAM - S. REN, *Making AI Less "Thirsty": Uncovering and Addressing the Secret Water Footprint of AI Models*, in *ArXiv*, 2025.

<sup>21</sup> R. JHA - R. JHA - M. ISLAM, *Forecasting US data center CO<sub>2</sub> emissions using AI models: emissions reduction strategies and policy recommendations*, in *Frontiers of Sustainability*, 2024, 5.

<sup>22</sup> P. MAGGIOLI - N. FUGINI, *op. cit.*

In tal senso, si cerca di favorire l'approccio antropocentrico alla tecnologia al di là delle logiche economiche di produttività ed efficienza. Il principio antropocentrico è, tra l'altro, contenuto anche nella «Dichiarazione sui diritti e principi digitali per il decennio digitale» che l'Unione europea ha siglato il 15 dicembre 2022, che al capitolo VI afferma che «Per evitare danni significativi all'ambiente, e al fine di promuovere l'economia circolare, i prodotti e i servizi digitali dovrebbero essere progettati, prodotti, utilizzati, riparati, riciclati e smaltiti in modo da attenuare il loro impatto negativo sull'ambiente e sulla società ed evitare l'obsolescenza prematura. Ogni persona dovrebbe avere accesso a informazioni precise e di facile comprensione sull'impatto ambientale e sul consumo energetico dei prodotti e dei servizi digitali, nonché sulla loro riparabilità e sul loro ciclo di vita, in modo da essere in grado di compiere scelte responsabili». In questo modo l'UE punta sulla trasparenza, ritenuta uno dei passi fondamentali verso lo sviluppo di tecnologie più sostenibili, e si impegna a: 1) favorire lo sviluppo e l'utilizzo di tecnologie digitali sostenibili che abbiano un impatto negativo minimo sulla società e sull'ambiente; 2) incentivare scelte di consumo e modelli aziendali sostenibili e promuovere un comportamento sostenibile e responsabile delle imprese lungo tutte le catene globali del valore dei prodotti e dei servizi digitali, anche per contrastare il lavoro forzato; 3) promuovere lo sviluppo, la diffusione e l'uso attivo di tecnologie digitali innovative con un impatto positivo sull'ambiente e sul clima, al fine di accelerare la transizione verde; 4) promuovere norme e marchi di sostenibilità per i prodotti e i servizi digitali.

La ricerca, la progettazione e la programmazione di soluzioni tecnologiche e di applicazioni di intelligenza artificiale particolarmente attente al consumo energetico, alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e, in sostanza, alla sostenibilità ambientale rappresentano il c.d. *green aware* tecnologico e la c.d. *sustainability awareness*, ossia la "consapevolezza" (*awareness*) verso la tutela dell'ambiente.

In merito all'intelligenza artificiale, l'obiettivo di questa consapevolezza ambientale richiede che ogni algoritmo sia progettato integrando attente valutazioni ecologiche: un'etica *by design* che mira a coniugare l'innovazione con la responsabilizzazione, contemperando le diverse esigenze in gioco.

L'approccio dovrebbe essere, quindi, quello di pensare ad una intelligenza artificiale sostenibile *by design* o *green by design*, da considerarsi come una responsabilità primaria delle aziende che producono tecnologia in un'ottica di *accountability*.

E, a questo proposito, la progettazione deve prendere in esame l'intero ciclo di vita dei prodotti e servizi nella sua globalità: dall'adozione da parte degli utenti fino al loro smaltimento e alle conseguenze che esso può avere sull'ambiente.

L'etica ambientale e la sostenibilità *by design* diventano in tal senso strumento per il rispetto dei diritti umani e dei valori democratici delle nostre società, oltre che garanzia di un mercato in cui il vantaggio competitivo nell'utilizzo dei sistemi di intelligenza artificiale sia funzionale non solo alle logiche economiche ma anche ai benefici per l'uomo e per il pianeta, e dunque sia guidato da criteri di inclusione, sostenibilità e benessere<sup>23</sup>.

**4. - Tecnologie sostenibili e bluewashing.** D'altro canto, il problema della gestione di questa progettazione *by design*, ma anche dell'adozione di pratiche virtuose di gestione ambientale da parte delle aziende tecnologiche, risiede, in particolare, nei costi elevati che implica, legati principalmente al fatto che le aziende sono chiamate a rivedere interamente i propri modelli organizzativi.

E le conseguenze di gestioni non equilibrate che riversano il loro impatto negativo sui singoli e sulla collettività sono ormai una evidenza documentata. Se da un lato sono ancora presenti casi di aziende gestite solo in funzione della massimizzazione del profitto in un'ottica di breve termine, dall'altro si assiste a dissesti ambientali che colpiscono imprese pure rispettose delle regole che però ancora non hanno superato nodi critici dei propri percorsi di sviluppo.

Ebbene, in materia ambientale è noto il fenomeno del c.d. *greenwashing*, in costante aumento, che allude ad una pratica di marketing ingannevole utilizzata da alcune aziende o organizzazioni per far apparire i

---

<sup>23</sup> D. BORRELLI - G. MARTINELLI (a cura di), *Governance dell'Intelligenza artificiale*, Milano, 2025.

loro prodotti o attività come più sostenibili, ecologici o rispettosi dell'ambiente di quanto in realtà non siano.

Questo termine deriva dall'unione delle parole *green* (verde) e *whitewashing* (imbiancare) e rappresenta il tentativo di “imbiancare”, di mascherare le azioni nocive o non accettabili di un'azienda dietro un'apparenza di sostenibilità.

In relazione alla sostenibilità etica ed ambientale delle nuove tecnologie è stato coniato un termine specifico, il c.d. *bluwashing*, che viene definito come «il malcostume di fare affermazioni infondate o fuorvianti al riguardo (o di attuare misure superficiali a favore) dei valori etici e dei benefici di processi, prodotti, servizi o altre soluzioni digitali al fine di apparire più etici dal punto di vista digitale di quanto non si sia effettivamente»<sup>24</sup>.

Il *greenwashing* e il *bluwashing*, che potremmo definire altrimenti come *greenwashing* tecnologico, rappresentano in egual modo forme di disinformazione, spesso finalizzate a conseguire risparmi economici, a mascherare e lasciare inalterati i comportamenti e le pratiche che dovrebbero essere migliorate e ad ottenere vantaggi competitivi sul mercato.

E il *bluwashing* sta diventando particolarmente allettante nel contesto dello sviluppo dell'intelligenza artificiale, dove le questioni etiche sono molte, i costi sono molto elevati e la confusione normativa è diffusa<sup>25</sup>. Oltre al *greenwashing*, oggi si assiste all'espansione di un nuovo fenomeno chiamato *green hushing* che si ha quando un'azione mantiene il silenzio e non divulga dati sull'impatto ambientale della propria attività. Mentre il *greenwashing* coinvolge la manipolazione dell'immagine per apparire più sostenibili, il *green hushing* si riferisce alla minimizzazione o alla completa omissione delle informazioni ambientali<sup>26</sup>.

In relazione ai due fenomeni, gli studi rilevano che, nei Paesi dell'UE, il 53,3 per cento delle asserzioni ambientali fornisce informazioni vaghe, infondate o pratiche commerciali ingannevoli in merito alle caratteristiche ambientali dei prodotti e che il 40 per cento delle asserzioni non era comprovato da dati verificabili<sup>27</sup>; mentre circa il 70 per cento delle aziende nasconde deliberatamente i propri obiettivi climatici. I settori coinvolti sono quelli della moda, dei beni di consumo, della tecnologia, del petrolio<sup>28</sup>.

Il fenomeno del *greenwashing* è stato classificato per la prima volta dall'ambientalista americano Jay Westervel nel 1986 come critica al modo in cui le catene alberghiere promuovevano il riutilizzo degli asciugamani attraverso lo slogan «Salviamo il pianeta», senza però adottare alcuna pratica effettivamente ecologica. Un ambientalismo “di facciata”, come viene definito, che serve a nascondere comportamenti scorretti. Ma è stato soltanto negli ultimi anni, con la crescente esigenza di perseguire gli obiettivi di sviluppo sostenibile, che il problema del *greenwashing* è stato oggetto di studio da parte della dottrina e di analisi normativa<sup>29</sup>.

In genere, questa pratica si avvale di una comunicazione ambientale ingannevole attraverso la quale un'impresa presenta un'immagine pubblica di sé responsabile e rispettosa dell'ambiente che nella realtà non si sostanzia in nessuna azione concreta; comunicazione che può riguardare l'impresa stessa oppure i prodotti o servizi offerti ai consumatori<sup>30</sup>.

Nei casi più gravi, queste forme di disinformazione propongono informazioni del tutto false al solo fine di ingannare i destinatari e migliorare l'immagine dell'impresa.

La caratteristica principale di questa pratica ingannevole si sostanzia nel nascondere o alterare la verità al fine di produrre affermazioni ambientali non dimostrabili e ciò che spinge le aziende a perseguire tali comportamenti è principalmente il vantaggio competitivo offerto dalla percezione pubblica degli sforzi

---

<sup>24</sup> L. FLORIDI, *Etica dell'intelligenza artificiale. Sviluppi, opportunità, sfide*, Milano, 2022.

<sup>25</sup> *Ibidem*.

<sup>26</sup> A. IANNUZZI, *Greener products. The making and marketing of sustainable brands*, Oxfordshire, 2024.

<sup>27</sup> EUROPEAN COMMISSION, *Environmental claims in the EU*, Bruxelles, 2020.

<sup>28</sup> *Destination Zero: the state of corporate climate change, The South Pole 2023/2024 Net Zero Report*, in [www.southpole.com](http://www.southpole.com).

<sup>29</sup> M. LETIZI, *Greenwashing. Strategie di contrasto e casi italiani e internazionali*, Milano, 2024.

<sup>30</sup> A. VOLLERO, *Il rischio di greenwashing nella comunicazione per la sostenibilità: implicazioni manageriali*, in *Sinergie*, 2013, 92, 4-7.

compiuti per operare in modo sostenibile e responsabile<sup>31</sup>.

L'impatto favorevole di un prodotto o di una attività viene presentato attraverso le dichiarazioni ambientali, note come *green claims*, cioè le affermazioni che suggeriscono il beneficio ambientale apportato al bene o al servizio offerto; anche se, in senso più ampio, gli slogan verdi non riguardano solo le dichiarazioni sul ridotto impatto ambientale del prodotto o del servizio, ma si riferiscono anche all'impegno dell'impresa per il benessere sociale, alla sua adesione a criteri di sviluppo e consumo sostenibile e al modo socialmente responsabile ed etico in cui i prodotti o i servizi sono stati prodotti e distribuiti<sup>32</sup>.

**5. - La normativa europea di riferimento.** A livello normativo, la disciplina europea dei *green claims* è contenuta principalmente nella direttiva 2005/29/CE relativa alle pratiche commerciali scorrette tra imprese e consumatori nel mercato interno e nella direttiva 2006/114/CE sulla pubblicità ingannevole e comparativa. Pur non facendo esplicito riferimento ai temi della comunicazione ambientale, queste due direttive rappresentano la fonte normativa principale per il corretto uso di termini riferiti all'ambiente, alla natura e all'ecologia nelle pubblicità e nelle altre forme di comunicazione delle aziende, cui oggi va ad aggiungersi la più recente direttiva 2024/825/UE, in materia di *green claims*, entrata in vigore il 26 marzo 2024.

Con la direttiva 2005/29/CE, in particolare, l'Unione europea ha cercato di raggiungere un livello elevato di tutela dei consumatori e indirettamente dei concorrenti, mediante l'armonizzazione delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri in materia di pratiche commerciali sleali lesive degli interessi economici dei consumatori<sup>33</sup>.

La direttiva incentiva i professionisti e le imprese ad investire in prestazioni ambientali e comunicare tali iniziative in maniera chiara e corretta, impendendo ai concorrenti di formulare delle asserzioni ambientali ingannevoli. I consumatori devono, dunque, potersi fidare delle dichiarazioni ambientali diffuse in ambito commerciale e per questo tali informazioni devono essere presentate in modo chiaro, specifico, accurato ed inequivocabile, mentre si considerano ingannevoli le dichiarazioni idonee ad ingannare il consumatore medio, le dichiarazioni indicanti benefici ambientali vaghi e generici o ancora le omissioni ingannevoli.

A seguito della pandemia si è registrato un crescente cambiamento verso abitudini di consumo diverse rispetto al passato. Dalle indagini svolte dalla Commissione europea si evidenzia come l'atteggiamento dei consumatori europei mostri un aumento della propensione d'acquisto verso scelte più locali e più verdi, ed una maggiore attenzione alle caratteristiche ecologiche dei prodotti scelti, con disponibilità a sostenere anche un prezzo maggiore in favore dell'ambiente<sup>34</sup>.

I problemi ambientali influenzano i consumatori nelle loro scelte d'acquisto e, di conseguenza, i professionisti e le imprese tengono conto di questo fattore, sfruttando le dichiarazioni verdi come strumento commerciale. I *green claims* assumono oggi una crescente rilevanza nel commercio e per questo il legislatore deve fornire delle indicazioni specifiche sul loro contenuto affinché non sussistano pratiche commerciali scorrette tali da ingannare i consumatori e ledere la concorrenza.

Al fine di rinforzare la tutela dei consumatori, a gennaio 2024, il Parlamento europeo ha approvato la direttiva 825 volta a migliorare l'etichettatura dei prodotti e a vietare l'utilizzo di dichiarazioni ambientali fuorvianti. In particolare, verranno inserite nell'elenco UE delle pratiche commerciali vietate e una serie di strategie di marketing legate al fenomeno del *greenwashing* e all'obsolescenza precoce dei beni.

La direttiva pone delle linee guida più rigorose e standardizzate per garantire che le affermazioni di sostenibilità siano accurate e verificabili, imponendo alle aziende di fornire evidenze concrete e a sostegno delle loro affermazioni di sostenibilità. Questa attività, che deve essere orientata alla massima trasparenza

<sup>31</sup> M.A. DELMAS - V.C. BURBANO, *The Drivers of Greenwashing*, in *California Management Review*, 2011, 1.

<sup>32</sup> OECD, *Environmental Claims: Findings and Conclusions of the OECD Committee on Consumer Policy*, OECD Green Growth Papers, Parigi, 2011, 3.

<sup>33</sup> F. GIRINELLI, *L'accertamento di una pratica commerciale scorretta: il doppio binario rimediabile del public and private enforcement*, in *Jus Civile*, 2016, 6, 449 ss.

<sup>34</sup> EUROPEAN COMMISSION, *Commission's new consumer survey shows impact of COVID-19 and popularity of 'greener' choices*, 2021, consultabile sul sito <https://ec.europa.eu>.

sulle pratiche sostenibili, include la divulgazione di dati quantitativi, certificazioni di terze parti, nonché la messa in pratica di un sistema di valutazione e gestione del rischio reale ed efficace.

La direttiva prevede sanzioni più severe per le aziende che violano le norme anti *greenwashing*, inclusa la possibilità di multe significative.

E ha integrato l'elenco delle fattispecie ingannatorie già presente nell'allegato I della direttiva del 2005.

Saranno considerate ingannevoli in specie: l'esibizione di marchi di sostenibilità che non siano basati su un sistema di certificazione; la formulazione di asserzioni ambientali generiche e non dimostrabili; la formulazione di asserzioni relative alla compensazione di emissioni di gas a effetto serra; la presentazione di requisiti imposti per legge sul mercato dell'Unione per tutti i prodotti appartenenti a una data categoria come se fossero un tratto distintivo dell'offerta dell'impresa.

La direttiva 825/2024 ha previsto anche una disciplina di contrasto all'obsolescenza precoce dei prodotti, ossia la progettazione dei medesimi tale per cui il loro ciclo di vita risulti limitato nel tempo, con conseguente necessità di acquistare un nuovo prodotto della stessa specie o il modello successivo. In questo senso, si intende evitare la diffusione di informazioni false sulla durabilità, la riparabilità e la riciclabilità dei beni, nell'ottica di ridurre la mole di rifiuti prodotta e, di conseguenza, migliorare l'impatto ambientale<sup>35</sup>. I singoli Stati membri dovranno adottare la direttiva entro il 27 marzo 2026.

**6. - Conclusioni.** Sebbene le dichiarazioni e le norme proponano e impongano, da un lato, di sfruttare ed incentivare le potenzialità delle nuove tecnologie a tutela dell'ambiente e, dall'altro, di favorire la produzione di tecnologie sostenibili ed etiche *by design*, non può negarsi che l'impatto ambientale del settore tecnologico è oggi sottostimato, trascurato e probabilmente anche poco percepito dai consumatori.

Molto spesso le dichiarazioni ambientali, al pari della predisposizione da parte delle *Big Tech* di pratiche ecologiche virtuose, sono difficili da verificare e anche sopravvalutate in relazione ai benefici ambientali. Come abbiamo già avuto modo di osservare, il problema principale della riduzione dell'impatto ambientale della tecnologia, come di altri beni di consumo, è legato principalmente ai costi e alla complessità dei piani di contrasto al cambiamento climatico, che richiedono alle aziende di ridurre o annullare l'inquinamento lungo le loro catene di approvvigionamento. Inoltre, la valutazione dei rischi in adeguamento alla normativa richiede un atteggiamento proattivo che si pone in contrasto con l'inerzia organizzativa. E ciò è tanto più vero nel caso di aziende di medie o piccole dimensioni in cui, a volte, gli obiettivi di tutela ambientale vengono perseguiti, in modo rapido ed economico, solo sulla carta e non nella realtà<sup>36</sup>.

Il fondamento etico della responsabilità, che forse sarebbe da ricercare nel complesso concetto di *governance* e della conseguente *accountability* su cui si basa tutta la normativa comunitaria relativa alla valutazione dei rischi legati alla gestione delle nuove tecnologie, dal GDPR fino all'AI ACT, è incentrato fondamentalmente sul concetto di *prevenzione*, cioè su azioni di contrasto all'inquinamento compiute prima di porre in essere comportamenti potenzialmente dannosi e non quando il danno, ormai fatto, potrebbe essere irreversibile.

Sebbene, dunque, l'etica ambientale offra spunti e indicazioni preziose per la transizione verso la soste-

---

<sup>35</sup> G. TAFFARI - E. GIOVINE (a cura di), *ESG e sostenibilità d'impresa: novità normative, strumenti e modelli societari*, Milano, 2024, 53 ss. La direttiva 825/2024 rientra nel *Green Deal* europeo, ossia l'insieme delle misure strategiche per la trasformazione del settore energetico e la promozione di modelli di produzione e consumo sostenibili, tesi a rendere l'UE il primo territorio neutro dal punto di vista climatico entro il 2050. In questo contesto, il contrasto ai fenomeni di *greenwashing* rappresenta un elemento fondamentale per il conseguimento degli obiettivi ambientali comunitari, il cui scopo è quello di incentivare l'attuazione di filiere produttive maggiormente - o realmente - sostenibili; così P. FURIOSI - F. CALIRI, *Greenwashing: definizione e novità normative*, in *PwC TLS Blog* ([blog.pwc-tls.it](http://blog.pwc-tls.it)), 2024.

<sup>36</sup> Sul rapporto tra eco management e modelli organizzativi si vedano, tra gli altri, L. SIMONETTI, *La prevenzione dei reati ambientali attraverso l'adozione di "standard" tecnici ed organizzativi: il rapporto con i sistemi di gestione ambientale conformi alla norma UNI EN ISO 14001 o al regolamento EMAS*, in *Tutto Ambiente*, 2021; P. PREVITALI, *Modelli organizzativi e compliance aziendale*, Milano, 2009; F. GENNARI (a cura di), *Lo sviluppo sostenibile nelle micro piccole e medie imprese*, Torino, 2019.

nibilità, essa non è priva di sfide e contro argomentazioni che devono essere affrontate. Una delle principali tensioni risiede nel conflitto percepito tra tutela ambientale e sviluppo economico. I critici sostengono che dare priorità alle preoccupazioni ambientali rispetto alla crescita economica e allo sviluppo potrebbe potenzialmente ostacolare il progresso e il benessere umano, in particolare nei Paesi in via di sviluppo; sostengono che lo sviluppo economico è essenziale per alleviare la povertà, migliorare gli standard di vita e fornire accesso alle risorse e alle opportunità per la prosperità umana<sup>37</sup>.

Per cui trovare un equilibrio idoneo a soddisfare i bisogni e salvaguardare i diritti e gli interessi delle generazioni presenti e future, distribuendo equamente le risorse, rimane una sfida complessa, oggetto di dibattito continuo.

Lo sviluppo economico, oggi, ruota in maniera preponderante intorno alla tecnologia di cui nessuno di noi può più fare a meno.

Tecnologia che si pone come lo strumento di risoluzione dei problemi umani, dalla povertà alla democrazia e al cambiamento climatico, ma che, però, ben potrebbe nascondere, invece, strategie politiche che promuovono cambiamenti rivoluzionari, ma che in pratica modificano solo superficialmente le strutture di potere esistenti.

Lo sfruttamento minerario delle terre rare, ad esempio, ha conseguenze sulla salute e sul benessere delle comunità che vivono nei siti di estrazione<sup>38</sup>. La geopolitica si muove seguendo le possibilità di accaparramento dei giacimenti di questi minerali, con conseguente sui diritti umani, sullo sfruttamento dei lavoratori, diventando moneta di scambio per accordi di pace in Paesi martoriati dalla guerra<sup>39</sup>.

Ma non solo. L'intelligenza artificiale estrae e analizza dati di sostenibilità attraverso *software open source* di apprendimento automatico, favorendo iniziative incentrate sulle questioni ambientali e proponendo soluzioni per la protezione dell'ambiente.

Ma lo fa in un contesto opaco. L'opacità algoritmica conduce all'inspiegabilità dei processi decisionali, che è alla base dei bias e delle discriminazioni algoritmiche, quando non favorisce il *bluenwashing* etico, che, come abbiamo detto in precedenza, offre la possibilità di mitigare, avvalendosi del pregiudizio positivo per l'automazione, comportamenti non etici, che, però, possono essere anche illeciti o illegittimi<sup>40</sup>.

I dati che sono alla base dei processi economici legati all'innovazione tecnologica e digitale ben potrebbero, in mancanza di una adeguata trasparenza, rafforzare situazioni di monopolio nei mercati tecnologici, concentrando potere e profitto nelle mani di pochi e trahettandoci verso un circuito di sorveglianza globale, che gli studi sociologici hanno definito «capitalismo della sorveglianza»<sup>41</sup>.

I rischi legati all'impatto dell'aumento esponenziale delle nuove tecnologie su ecosistemi naturali complessi, ma anche sui diritti umani e sulle nostre libertà pongono sfide globali significative per i decisori politici, per i cittadini, per il mondo della ricerca.

Ma accogliendo gli obblighi etici che il concetto di responsabilità suggerisce e dando effettiva priorità a ciò che è realmente sostenibile è possibile lavorare per un futuro equo, riconoscendo il nostro ruolo di custodi temporanei del fragile pianeta che chiamiamo casa.

---

<sup>37</sup> M. VAN AKEN - L. CIABARRI - C. FIAMINGO, *I conflitti per la terra. Tra accaparramento, consumo e accesso indiscriminato*, Lungavilla (PV), 2014; ed anche L. SALVEMINI, *Dei principi di diritto dell'ambiente*, Milano, 2012.

<sup>38</sup> C. COTOROBAL, *Il libro verde. Una guida per vivere sostenibile*, Colognola ai Colli (VR), 2023.

<sup>39</sup> G. SABELLA, *La guerra delle materie prime e lo scudo ucraino*, Soveria Mannelli (CZ), 20.

<sup>40</sup> V. MAIO, *Smart Factory, dignità del lavoratore ed intelligenza artificiale come forma di autoapprendimento*, in W. CHIAROMONTE - M.L. VALLAURI (a cura di), *Trasformazioni, valori e regole del lavoro. Scritti per Riccardo del Punta*, vol. III, Firenze, 2024, 793.

<sup>41</sup> S. ZUBOFF, *Il capitalismo della sorveglianza*, Roma, 2023.