



**BARBARA BORRILLO**

Aldo Moro University Italy, Bari

*barbara.borrillo@uniba.it*

ORCID: [orcid.org/0009-0002-5057-8743](https://orcid.org/0009-0002-5057-8743)

DOI: [doi.org/10.13166/HR/OBDV8386](https://doi.org/10.13166/HR/OBDV8386)

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND  
ENVIRONMENTAL PROTECTION:  
PROFILES AND PERSPECTIVES**

**INTELLIGENZA ARTIFICIALE  
E TUTELA DELL'AMBIENTE:  
PROFILI E PROSPETTIVE**

Nell'epoca attuale l'esplosione delle conoscenze e l'incessante irruzione delle tecnologie digitali hanno posto il giurista di fronte a questioni nuove e diverse e hanno notevolmente inciso sulla scienza giuridica. La rivoluzione digitale in atto ha condotto altresì a un ripensamento del rapporto tra l'innovazione tecnologica e la promozione della sostenibilità. La tecnologia, infatti, non è semplicemente uno strumento, bensì un sistema complesso all'interno del più ampio tema della sostenibilità. In tale contesto, il lavoro si pone l'obiettivo di indagare le molteplici applicazioni dell'intelligenza artificiale nel campo della tutela e della salvaguardia dell'ambiente.

In the current era, the digital revolution has changed the relationship between technological innovation and the promotion of sustainability. Technology becomes a whole system in the broader theme of sustainability. In this context, the essay aims to investigate the applications of artificial intelligence in the field of environmental protection.

**PAROLE CHIAVE:** *Rivoluzione digitale, Sostenibilità, Ambiente, Intelligenza artificiale, Diritto civile*

**KEYWORDS:** *Digital revolution, Sustainability, Environment, Artificial Intelligence, Civil law*

**SOMMARIO:** 1. La rivoluzione digitale e la *sostenibilità*: un rapporto in continua evoluzione. La digitalizzazione, la digital transformation e lo sviluppo sostenibile: la c.d. *sostenibilità digitale*. – 2. L'I.A. e la tutela dell'ambiente: applicazioni principali. – 3. Considerazioni conclusive.

## INTRODUZIONE

La costituzionalizzazione della tutela ambientale si è realizzata mediante l'approvazione del disegno di legge costituzionale n. 83 che ha concluso il suo iter l'8 febbraio 2022.

Riconoscere all'ambiente il carattere di «valore costituzionale» rappresenta il compimento di un percorso di tutela sempre più solido: emerge, in tal modo, la rilevanza che l'ordinamento gli attribuisce, la funzione che è destinato

a svolgere nel contesto istituzionale, la scala di priorità nella quale si colloca nei confronti di altri beni giuridici e interessi pubblici da tutelare. In questa prospettiva, la tutela dell'ambiente si rivela uno strumento privilegiato per lo sviluppo della persona, la quale ha diritto a un habitat naturale e culturale che ne garantisca la qualità della vita, impegnando la responsabilità individuale e collettiva di cittadini e pubblici poteri nell'uso razionale e sostenibile delle risorse naturali.

La tutela dell'ambiente, dunque, si riverbera positivamente sulla tutela della persona umana e sulla qualità della sua vita.

La sostenibilità ambientale, come noto, rappresenta una dimensione dello sviluppo sostenibile: le ulteriori due dimensioni, sostenibilità sociale ed economica, contribuiscono del pari, mediante la tutela della crescita sociale ed economica, ad assicurare uno sviluppo incentrato sulla persona umana.

In siffatto scenario si tenterà di delineare il ruolo svolto dall'innovazione tecnologica nel perseguimento dell'obiettivo della *sostenibilità*, nonché di individuare il filo rosso che mantiene saldi i legami tra i concetti chiave dell'indagine: lo sviluppo sostenibile e la sostenibilità e la trasformazione digitale.

1. La nostra è un'epoca contrassegnata dall'esplosione delle conoscenze e dall'incessante irruzione delle tecnologie digitali – la robotica, l'intelligenza artificiale, lo smart working, l'Internet of things, il blockchain, le start up, l'uso dei Big Data, le smart cities –, le quali hanno notevolmente inciso sulla scienza giuridica, ponendo «il giurista di fronte a questioni nuove e diverse e, talvolta, a sfide intellettuali che ne mettono in discussione la capacità di mediare tra l'astrattezza della norma giuridica e la concretezza dei problemi originati dall'evoluzione socio-economica». La rivoluzione digitale in atto ha altresì condotto a un ripensamento del rapporto tra l'innovazione tecnologica e la promozione della sostenibilità.

Tale rapporto, oggetto di un dibattito rilevante da anni, negli ultimi tempi e soprattutto dopo l'avvento della pandemia, è diventato qualcosa di più di un semplice legame tra le *variabili* menzionate. «La tecnologia non è semplicemente uno strumento ma un sistema complesso all'interno del più ampio tema della sostenibilità».

La sostenibilità ambientale, come anticipato, rappresenta una dimensione dello sviluppo sostenibile: nell'ordinamento internazionale, già nel 1987,

si è avvertita la necessità di modellare la crescita economica delle società intorno a parametri di sostenibilità anzitutto ambientale. Emblematicamente, il Report of the World Commission on Environment and Development fece ricorso alle teorie economiche dello sviluppo sostenibile, considerato quale sviluppo «[t]hat meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs». Il concetto di sviluppo sostenibile enunciato nel Rapporto Brundtland mette in evidenza l'esigenza di coniugare e integrare la crescita e lo sviluppo economico con la tutela ambientale e lo sviluppo sociale.

In altri termini, lo sviluppo sostenibile può essere considerato quale «paradigma di tipo tra-versale», come tale idoneo a coniugare al tempo stesso esigenze di carattere sociale ed economico e profili di tutela ambientale.

Sostenibilità vuol dire dunque andare oltre la dimensione ambientale – la quale ha caratterizzato la nascita della nozione – e sviluppare un approccio sistemico nel quale ambiente, economia e società sono profondamente interconnessi.

Nell'approccio sistemico appena delineato la tecnologia, in particolare quella digitale, gioca un ruolo centrale.

Declinare l'impatto della digitalizzazione e della digital transformation sulla sostenibilità significa muoversi su due piani diversi: quello della tecnologia sostenibile e quello della c.d. sostenibilità digitale.

Raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile significa, pertanto, ragionare non soltanto in termini di opportunità offerte dalla digitalizzazione rispetto al perseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile, bensì guardare alla dimensione ampia e innovativa della sostenibilità digitale. Sostenibilità digitale vuol dire, infatti, comprendere come la tecnologia possa interagire con ambiente, economia e società, ridisegnanone il contesto e determinandone gli impatti sui modelli di business, così come sul senso stesso delle aziende, dei consumatori, del mercato. In altri termini, lo sviluppo della tecnologia digitale va effettuato sulla base di criteri di sostenibilità ambientale, economica e sociale che consentano di indirizzarne correttamente le dinamiche.

Nella gestione delle dinamiche di sistema che governano le relazioni tra economia, ambiente e società, la tecnologia digitale rappresenta un collante sempre più importante. Essa, infatti, crea innovazione e profitto e contestualmente

si impegna in una collaborazione globale e multidimensionale ai comuni obiettivi dello sviluppo sostenibile, così come rappresentati nell'Agenda 2030 .

La rivoluzione digitale è un fattore prioritario di sviluppo sostenibile perché legato a una molteplicità di fattori di progresso e di sviluppo quali l'intelligenza artificiale, la connettività, l'informazione, l'internet of things, l'uso dei Big Data, il ricorso alla realtà virtuale, il machine learning, la blockchain, la robotica, l'informatica quantistica .

Il quadro di riferimento normativo – comunitario ed europeo – dell'impegno verso la digitalizzazione muove dall'Agenda Digitale Europea del 2010, così come aggiornata nel marzo scorso con la comunicazione 2030 Digital Compass . Il 9 marzo 2021 la Commissione europea ha proposto una Strategia che fissa obiettivi e tappe digitali specifici da conseguire entro il 2030. La «Bussola per il digitale 2030: il modello europeo per il decennio digitale», questo il nome della Strategia, evidenzia come le tecnologie digitali possano fornire soluzioni a molte delle sfide che l'Europa si trova ad affrontare, tra le quali la lotta ai cambiamenti climatici e la realizzazione della transizione verde .

L'UE considera poi l'economia verde, la digitalizzazione e l'inclusione come i pilastri per la ripartenza del Piano Next Generation EU . Nel PNRR la transizione digitale si affianca a quella *green*: in esso, infatti, in piena coerenza con il Next Generation EU, è destinato il 37% dei fondi alla transizione verde e il 20% alla digitalizzazione. Per il Green Deal Europeo la transizione ecologica e quella digitale sono due trasformazioni globali, profonde e irreversibili apparentemente molto distanti tra loro ma in realtà molto vicine, dal momento che non si può avere sostenibilità senza le tecnologie digitali.

2. L'idea di sostenibilità digitale porta l'attenzione su un concetto di ampia portata che comprende l'espansione durevole delle possibilità di scelta degli individui e il miglioramento equo delle loro prospettive di benessere. Discorrere di sostenibilità digitale significa non mettere la capacità tecnica al centro dell'attenzione, bensì tenere l'uomo al centro della riflessione come fine ultimo che qualifica il progresso, indirizzare la tecnologia verso e per lo sviluppo umano, non semplicemente cercare un progresso fine a se stesso . La prospettiva appare non trascurabile anche in considerazione dell'approccio europeo al tema dell'I.A. che richiama la centralità dell'etica fin dalla progettazione auspicando un sistema antropocentrico dei dati.

Tale ultima considerazione stimola la riflessione sul ruolo chiave svolto dall'intelligenza artificiale nell'azione diretta al raggiungimento di una pluralità di obiettivi di sostenibilità ambientale, economica e sociale in una moltitudine di settori: energia, agricoltura, produzione industriale, trasporti, edifici .

L'intelligenza artificiale , come noto, racchiude branche di studi sui sistemi intelligenti, ognuno dedicato a un particolare aspetto del comportamento umano: i programmi di I.A. usano, sovente, lo stesso linguaggio dei sistemi convenzionali, ma con una logica diversa, finalizzata a progettare macchine che siano in grado di pensare come gli esseri umani .

Il campo dell'intelligenza artificiale riguarda, quindi, quei sistemi programmati in modo tale da tenere dei comportamenti intelligenti che coinvolgono, a loro volta, capacità quali il ragionamento, l'apprendimento, la comunicazione e l'azione in ambienti complessi.

E sono proprio tali caratteristiche ad alimentare il dibattito sulla possibilità che queste nuove tecnologie possano diventare utili strumenti per la protezione dell'ambiente e la conservazione delle risorse naturali .

Questa prospettiva, come accennato, sembra essere accolta anche dall'Unione Europea, la quale ha incoraggiato un utilizzo consapevole dell'intelligenza artificiale. Si pensi, a tal proposito, alla proposta di regolamento per l'utilizzo dell'intelligenza artificiale, presentata dalla Commissione Europea in data 21 aprile 2021 , la quale è volta a incentivarne un uso trasparente e rispettoso dei diritti fondamentali .

La consapevolezza delle potenzialità dell'I.A. per la tutela dell'ambiente è chiaramente presente nelle considerazioni esposte nel citato Libro Bianco della Comunità Europea, il quale concepisce un utilizzo etico e consapevole dell'intelligenza artificiale, anche in un'ottica di sostenibilità, valorizzando al massimo i profili dell'interazione tra l'uomo e la macchina, considerando essenziale e indispensabile la componente umana .

L'intelligenza artificiale è in grado di svolgere importanti funzioni di monitoraggio, analisi, comunicazione, archiviazione e recupero di dati e informazioni . Si pensi, a tal proposito, ai settori nei quali la condivisione e il trattamento dei dati attraverso la tecnologia blockchain risultano più efficaci: il settore del riciclo e dello smaltimento dei rifiuti, il settore energetico e, soprattutto, il settore agroalimentare .

Ancora, l'intelligenza artificiale si presta ad applicazioni di tipo pratico-operative, svolgendo funzioni di vigilanza e di prevenzione: basti pensare all'utilizzo dei droni per il controllo del territorio, la prevenzione o la risoluzione di reati ambientali, il monitoraggio sullo sviluppo e la salute della vegetazione, il controllo di aree e specie protette, della qualità dell'aria e dello stato delle coste .

L'intelligenza artificiale può svolgere, inoltre, un ruolo fondamentale nell'ambito del controllo sui consumi energetici, sulla conservazione delle risorse naturali e sul monitoraggio dei cambiamenti climatici .

Infine, rileva il fenomeno della tecnologia definita come Internet of things utilizzata per gestire l'impiego di energie rinnovabili .

Il valore di queste tecnologie per il progresso sociale è indubbio, ma, allo stesso tempo, pone delicati problemi giuridici in termini di responsabilità nell'uso delle applicazioni intelligenti e di tutela della privacy nell'utilizzo dei dati raccolti e adoperati per il funzionamento dell'automazione .

È, pertanto, necessario formare giuristi esperti nel settore dell'informatica giuridica, che abbiano le competenze necessarie per gestire le questioni giuridiche legate all'uso di nuove e sempre più sofisticate tecnologie .

3. Dallo scenario evolutivo delineato emergono i nuovi sviluppi della nozione di sostenibilità, sviluppi che si muovono sul piano della integrazione delle prospettive dello sviluppo sostenibile ad opera della digitalizzazione e della digital transformation. In tale direzione la *sostenibilità è un ponte per l'ingresso in un'epoca nuova» nella quale è necessario ripensare concetti, categorie e istituti e far sì che gli stessi si adeguino all'evoluzione sociale, economica, culturale e tecnologica. Si va, dunque, verso una società nuova, globale e sostenibile, nella quale è indispensabile ripensare e “innovare la nozione stessa di sostenibilità.*

Il giurista, e in particolare il civilista, è chiamato a inquadrare le nuove tematiche attraverso una particolare sensibilità ermeneutica, al fine di *coniugare* le tradizionali categorie del diritto civile con la rivoluzione digitale e la promozione della sostenibilità.

**REFERENCES**

- F. Benanti e S. MaffettonE, «Sostenibilità D». Le conseguenze della digitale nelle nostre vite, Il Mulino, in Rivistaweb, 2021;
- G. Biscontini e L. Ruggeri (a cura di), Diritti del cittadino e tecnologie informatiche, Napoli, 2004;
- R. Borruso, Computer e diritto, I, II, Milano, 1985;
- F. Calisai, Intelligenza artificiale e ambiente, in Giust. civ., 2021;
- A. Cammelli e E. Fameli, Informatica diritto ambiente. Tecnologie dell'informazione e diritto all'ambiente, Napoli, 1997;
- G. Capaldo, Linee evolutive in tema di soggetti per una società sostenibile, in Pers. merc., 2020;
- G. Cassano (a cura di), Internet. Nuovi problemi e questioni controverse, Milano, 2001;
- G. Cassano, Diritto dell'Internet e delle nuove tecnologie telematiche, Padova, 2009;
- M. Ciocia, L'innovazione eco-tecnologica: profili giuridici e tutele risarcitorie, in Vita not., 2017;
- G. Corasaniti, Diritto e tecnologie dell'informazione, Milano, 1990;
- M. Cuniberti, Nuove tecnologie e libertà della comunicazione. Profili costituzionali e pubblicistici, Milano, 2008;
- W. D'avanzo, Le applicazioni dell'intelligenza artificiale a tutela dell'ambiente, in Dir. giur. agr. alim amb., 2019;
- W. D'avanzo, *Blockchain e smart contracts* per la gestione della filiera agroalimentare. Potenzialità, progetti e problemi giuridici dell'internet del valore, in Dir. agroalim., 2021;
- A. Di amato, Appunti di diritto dei mezzi di comunicazione, Napoli, 2006;
- R. Douglas, Artificial Intelligence, 2018;
- S. Epifani, Sostenibilità digitale, Roma, 2020;
- S. Epifani, Scommettiamo sul digitale?, in Dirigente, settembre 2020;
- S. Faro, N. Lettieri e a. Tartaglia Polcini (a cura di), Diritto e tecnologie. Verso le scienze computazionali. Attualità e orizzonti dell'Informatica giuridica, Napoli, 2012;
- E. Frediani, Il paradigma trasversale dello sviluppo sostenibile, in Dir. econ., 2015;
- M. Imbrenda, Aspetti civilistici del nuovo corso della PAC, in Dir. dell'agricoltura, 2020;
- M. Jori, Diritto, nuove tecnologie e comunicazione digitale, Milano, 2013;
- R. Nannucci (a cura di), Lineamenti di informatica giuridica, Napoli, 2002;
- C. Napoli, La *smart city* tra ambizioni europee e lacune italiane: la sfida della *sostenibilità* urbana, in Le Regioni, 2019;
- C. Perlingieri e L. Ruggeri (a cura di), Internet e diritto civile, Napoli, 2015;
- G. Perlingieri, Il contratto telematico, in D. VALENTINO (a cura di), Manuale di diritto dell'informatica, Napoli, 2010;

- P. Perlingieri, *La personalità umana nell'ordinamento giuridico*, Camerino-Napoli, 1972;
- P. Perlingieri, *Principio personalista, dignità umana e rapporti civili*, in *Annali Sisdic*, 2020;
- V. Rizzo, *Diritto e tecnologie dell'informazione*, Napoli, 1998;
- F. Sciarretta, *Salvaguardia dell'ambiente, scelte negoziali pubbliche, blue economy, intelligenza artificiale*, in *Riv. giur. amb.*, 2021;
- G. Spoto, *Il mercato agroalimentare nell'era digitale innanzi all'emergenza Covid-19*, in *Riv. dir. alim.*, 2021;
- G. Vettori, *Verso una società sostenibile*, in *Pers. merc.*, 2021;
- P. Zanelli, *Nuove tecnologie*, Milano, 1993;
- G. Ziccardi (a cura di), *Crittografia e diritto*, Torino, 2003.