

Intelligenza artificiale e monitoraggio dei sistemi naturali: alcuni spunti di riflessione per una prospettiva giuridica

Giovanni Botto

SOMMARIO: 1. Premessa. – 2. Tutela dei sistemi sociali e rischi naturali. – 3. Intelligenza artificiale, monitoraggio ambientale e pianificazione urbanistica. – 4. Considerazioni conclusive.

1. *Premessa*

In principio alle succinte riflessioni che seguiranno, risulta opportuno apporre un'altresì breve premessa tesa ad individuare alcuni caratteri generali della tematica in discussione o, meglio, del più ampio discorso nel quale essa va ad inserirsi.

Ci si riferisce al legame, via via sempre più stretto che, sia in ambito sovranazionale, sia in ambito nazionale, si sta venendo a configurare tra la questione della tutela ambientale e quella della digitalizzazione.

Pare potersi affermare che, quantomeno nell'ottica degli importanti atti programmatici recentemente adottati dall'Unione europea¹, oltre che del formidabile piano di finanziamenti denominato *Next Generation EU*² e del suo corollario nazionale, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (c.d. "PNRR"), i due temi non possano ritenersi né scindibili né tantomeno paralleli, ma decisamente complementari. Gli strumenti finanziari messi a disposizione degli Stati membri, pensati per far fronte all'emergenza economica seguita al dramma della pandemia, costituiscono un potente acceleratore per l'attuazione delle politiche ambientali

¹ Su tutti il *Green Deal* europeo di cui alla COM (2019) 640 *final* dell'11 dicembre 2019 ed il Programma *Horizon Europe* (2021-2027), laddove il secondo rappresenta lo strumento fondamentale al raggiungimento degli ambiziosi scopi del primo che, si ricorda, consistono nella riduzione del 55% delle emissioni di gas ad effetto serra entro il 2030 e nel fare dell'UE il primo continente a zero emissioni entro il 2050.

² Il programma comune di aiuti mirati a fronteggiare l'emergenza economica post Covid-19 adottato dal Consiglio Europeo il 21 luglio 2020.

dell'Unione che informano, trasversalmente³, l'intera programmazione europea e di cui l'innovazione tecnologica è leva imprescindibile.

Si pensi, ad esempio, a quanto sostenuto sul punto dalla Commissione Europea: «*Research and innovation will play a central role in accelerating the necessary transitions, deploying and demonstrating solutions, and engaging citizens in social innovation. Research and innovation will help drive and navigate the long-term systemic changes required to create a cleaner, greener, fairer society*»⁴. In tale affermazione possiamo ritrovare molti degli elementi di novità che il processo di transizione promosso e finanziato dalle Istituzioni europee presenta.

In primo luogo, come si diceva, l'esplicito rapporto di mezzo a fine sussistente tra tecnologia ed ecologia; in secondo luogo, la riaffermazione della centralità dell'uomo come parte di un sistema complesso⁵.

Detta centralità rappresenta il precipitato fondamentale della riflessione che, nel corso degli ultimi anni, ha avuto ad oggetto il ruolo della tecnologia, nonché il rapporto tra uomo e ambiente.

³ Si pensi alla clausola del 37 % o al divieto per qualsiasi intervento nazionale di violare il principio DNSH (*Do No Significant Harm*). Sul punto si veda la ricostruzione di S. Lazzari, *La transizione verde nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza «Italia Domani»*, in *RQDA*, 2021, 1.

⁴ *European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Research and innovation to drive the Green Deal, Publications Office, 2021*, reperibile al [sito](#). Sul tema, inoltre, molto nota è l'affermazione dell'attuale Presidente della Commissione europea, Ursula Von Der Leyen: «Le tecnologie digitali sono un fattore fondamentale per conseguire gli obiettivi di sostenibilità del *Green Deal* in molti settori diversi». Come è stato detto da W. D'avanzo, *Riflessioni di informatica giuridica per l'ambiente. Digitalizzazione pubblica e applicazioni di intelligenza artificiale*, in *Open Journal of Humanities*, 2021, 7, «In questa prospettiva, quindi, ambiente e nuove tecnologie si pongono come elementi che si integrano in una visione unica di cambiamento».

⁵ Il tema è particolarmente complesso e variegato; come molti interpreti hanno notato, infatti, nella recente politica ambientale europea alla classica visione "antropocentrica" del rapporto tra l'uomo e la natura sembra affiancarsi una prospettiva ecologica integrata che vede nell'ambiente un valore in sé. Questa impostazione, ad esempio ricordata da A. Moliterni, *Il Green Deal europeo e le sfide per il diritto dell'ambiente*, in *RQDA*, 2021, 1, non va però a sostituire completamente quella preesistente, ma la integra. Indi per cui l'elemento umano rimane centrale e fondamentale, ma l'interesse ambientale assume una maggiore autonomia rispetto al passato. Il tema è, peraltro, di estrema attualità con riferimento alla recentissima riforma della Costituzione italiana che ha visto entrare la tutela ambientale all'interno della prima parte della Carta. Il convegno annuale di AIDAMBIENTE, tenutosi a gennaio 2022, ha avuto ad oggetto proprio il testo degli (ora novelli) articoli 9 e 41 Cost.; l'intervento introduttivo del Professor Andrea Morrone ha evidenziato l'importanza di mantenere al centro dell'interpretazione di queste norme l'elemento umano, al fine di evitare quegli estremi ecologismi cui si riferiva il Professor Beniamino Caravita nel suo seminale "*Diritto pubblico dell'ambiente*" (1990). Deve supporre, dunque, che l'aggettivo "integrata" che viene affiancandosi al sostantivo "ecologia" debba intendersi quale recepimento della complessità del rapporto tra ambiente e uomo, di talché il primo non rappresenta un mero limite esterno allo sviluppo, ma esiste sia quale elemento influente sull'esistenza umana e sui sistemi sociali, sia oltre ed autonomamente rispetto alla dimensione umana. È questa ultroneità, inoltre, del valore dell'ambiente rispetto alle esigenze di ciascun contingente contesto sociale ad essere alla base dei c.d. "doveri intergenerazionali". Peraltro, su quest'ultimo tema, si segnala il contributo di G. Arconzo, *La tutela dei beni ambientali nella prospettiva intergenerazionale: il rilievo costituzionale dello sviluppo sostenibile alla luce della riforma degli articoli 9 e 41 della Costituzione*, in P. Pantalone (cur.), *Doveri intergenerazionali e tutela dell'ambiente. Sviluppi, sfide e prospettive per Stati, imprese e individui*, in *Il diritto dell'economia* (Atti del Convegno svoltosi presso l'Università degli Studi di Milano - 7 ottobre 2021), 158 ss.

Con riferimento alla prima, infatti, è da alcuni anni ormai che si afferma la necessità di un approccio “umanizzante” che ponga quale obiettivo finale di ogni innovazione il miglioramento della qualità della vita umana. Soprattutto con riferimento al tema dell’intelligenza artificiale, qui di esplicito interesse, si fa vieppiù spazio l’impostazione che in essa vede uno strumento necessariamente ed opportunamente focalizzato sull’uomo⁶.

Relativamente alla questione ecologica, invece, alla visione tradizionale incentrata sulla tutela delle “bellezze naturali”, si è andata sostituendo una prospettiva più consapevole del fatto che l’ambiente non rappresenta esclusivamente un “oggetto” di tutela, ma anche un “contesto” (da tutelare) entro il quale le comunità umane vengono ad esistere. Le teorie più moderne (e forse intellettualmente più oneste), infatti, ci ricordano che il cambiamento climatico e tutti i rischi ad esso connessi mettono a rischio, ancor prima che il Pianeta, l’esistenza dell’uomo. Con altre parole, quando ci proponiamo di proteggere l’ambiente, non facciamo altro che proteggere il particolare contesto adatto alla nostra esistenza⁷.

I due temi, digitale-tecnologico ed ecologico, un tempo separati, si ritrovano oggi coniugati nel contesto del *Green Deal* europeo.

Questa breve introduzione è parsa necessaria a chi scrive in quanto il tema oggetto della presente trattazione rappresenta un fulgido esempio di come le nuove tecnologie, quali ausilio dei decisori e dei pianificatori pubblici, siano davvero in grado di assolvere al compito che viene loro imposto e, al contempo, possano essere funzionali a mantenere centrale quella figura umana che tanto è cara al diritto, in specie pubblico⁸. E si sottolinea il termine “ausilio” in quanto se, d’un canto, non v’è dubbio che l’implementazione dell’intelligenza artificiale o,

⁶ Il discorso in questione, che con riferimento all’intelligenza artificiale afferisce specificamente all’esigenza di individuare opportuni principi etici, si inserisce nel più ampio discorso del ruolo ricoperto dalla tecnologia nel mondo moderno. Il problema è stato presentato spesso nei seguenti termini: dal momento che la tecnologia rappresenta il mezzo per raggiungere tutti i fini, essa diviene, tramite una strana eterogenesi, l’unico fine (così si è espresso, per esempio, il Professor Galimberti, parlando di tecnologia quale nuovo soggetto della storia). Pare, dunque, importante la sempre maggiore rilevanza che gli studiosi ed i regolatori stessi stanno attribuendo all’elemento umano, tentando così di contrastare la forza centripeta di cui la tecnologia dispone.

⁷ In tal senso F. Fracchia, *I doveri intergenerazionali. La prospettiva dell’amministrativista e l’esigenza di una teoria generale dei doveri intergenerazionali*, in P. Pantalone (cur.), *Doveri intergenerazionali e tutela dell’ambiente*, cit., 68, «Guardando allo sviluppo sostenibile, infatti, si scopre che la finalità ultima dei doveri intergenerazionali non è affatto (per indugiare ancora su quell’esempio emblematico) la protezione della natura in sé considerata, quanto la tutela della possibilità dell’uomo di sopravvivere, così conferendo profondità a quel programma costituzionale di sviluppo della persona umana scolpito dall’art. 3, Cost., strettamente legato all’art. 2, Cost.». Peraltro, di questo rapporto tra uomo e ambiente era già consapevole la Corte costituzionale nella sentenza C. cost., 30 dicembre 1987, n. 641, reperibile in *Giurcost*, ove si affermava che «la sua protezione non persegue astratte finalità naturalistiche o estetizzanti, ma esprime l’esigenza di un habitat naturale nel quale l’uomo vive ed agisce e che è necessario alla collettività e, per essa, ai cittadini, secondo valori largamente sentiti».

⁸ Non si dimentichi che, come insegna P. Grossi, *Prima lezione di diritto*, Roma-Bari, 2006, la fonte originaria del diritto è la società e che in assenza di uomini, esso non ha ragione di esistere. Ricondurre, dunque, i temi dell’ambiente e della tecnologia ad una dimensione centrata sull’umano dovrebbe essere azione cara al giurista.

più in generale, degli algoritmi⁹ nell'ambito della pubblica amministrazione sia stata foriera di numerose preoccupazioni e comprensibili ritrosie, è, d'altro canto, altrettanto indubbia la concordanza delle opinioni in relazione alle notevoli potenzialità che dette tecnologie presentano ove siano strumentali alla decisione amministrativa e non sostitutive o surrogatorie della medesima¹⁰.

2. Tutela dei sistemi sociali e rischi naturali

Definiti, dunque, i confini della trattazione che coincidono con l'analisi dell'utilizzo strumentale delle tecnologie dell'automazione al fine aiutare le Amministrazioni a garantire un'espansione antropica sicura e meno impattante sull'ecosistema naturale, è bene precisare (ma in parte lo si è già anticipato) che la gestione dei rischi naturali, ampiamente intesa, rientra nel più vasto tema della tutela dei sistemi sociali. Il "Programma nazionale per la ricerca 2021-2027"¹¹

⁹ La specificazione è necessaria in ragione della recente sentenza Cons. Stato, Sez. III, 4-25 novembre 2021, n. 7891, ove il Collegio ha affrontato la spinosa questione della nozione di algoritmo e delle differenze che essa presenta rispetto a quella di intelligenza artificiale. La sentenza, di cui alcuni interpreti hanno stressato maggiormente l'aspetto della distinzione tra i due sistemi, pare in realtà diretta ad individuare una matrice unitaria degli stessi. Il Giudice d'appello, infatti, ribaltando la sentenza del T.A.R., afferma che, nonostante le differenze, anche la nozione di algoritmo è canonicamente ed inevitabilmente associata ad un certo grado di automazione e che è proprio tale capacità di svolgere operazioni in autonomia che contraddistingue ogni tipo di algoritmo, dal più semplice al più complesso, sino ad arrivare ai più moderni sistemi di intelligenza artificiale che all'autonomia aggiungono la capacità di implementare le proprie capacità imparando dall'esperienza.

¹⁰ Il tema è, ormai da alcuni anni, oggetto d'attenzione sia della dottrina, sia della giurisprudenza. A fini di approfondimento è possibile ripercorrere il dibattito (figurato) intercorso tra il T.A.R. Lazio ed il Consiglio di Stato: T.A.R. Lazio, sez. III *bis*, 10 settembre 2018, n. 9227; Cons. Stato, Sez. VI, 8 aprile 2019, n. 2270; Cons. Stato, Sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8472; Cons. Stato, Sez. VI, del 4 febbraio 2020, n. 881; T.A.R. Lazio, Sez. III-*bis*, 24 giugno 2021, n. 7589, tutte reperibili in *Giustizia-amministrativa.it*. A tal proposito si richiamano inoltre i commenti di V. Canalini, *L'algoritmo come "atto amministrativo informatico" e il sindacato del giudice*, in *Giornale Dir. Amm.*, 2019, 6, 781; M. Timo, *Algoritmo – il procedimento di assunzione del personale al vaglio del Consiglio di Stato*, in *Giur. It.*, 2020, 5, 1190; R. Mattera, *Processo – Decisioni algoritmiche. Il Consiglio di Stato fissa i limiti*, in *Nuova Giur. Civ.*, 2020, 4, 809; A. Mascolo, *Gli algoritmi amministrativi: la sfida della comprensibilità*, in *Giornale Dir. Amm.*, 2020, 3, 366; G. Orofino, G. Gallone, *L'intelligenza artificiale al servizio delle funzioni amministrative: profili problematici e spunti di riflessione*, in *Giur. It.* 2020, 7, 1738-1748; A. Celotto, *Algoritmi e algoretica: quali regole per l'intelligenza artificiale?*, in *Giurcost, Liber amicorum* per Pasquale Costanzo, 27 marzo 2020; N. Muciaccia, *Algoritmi e procedimento decisionale: alcuni recenti arresti della giustizia amministrativa*, in *Federalismi.it*, 2020, 10; A. Valsecchi, *Algoritmo, discrezionalità amministrativa e discrezionalità del giudice*, in *Iusinitinere.it*, 2020. Come detto, la giurisprudenza del Consiglio di Stato, pur adottando un approccio di maggiore apertura all'utilizzo dell'automazione anche nell'ambito dell'attività discrezionale della p.a., converge nella direzione del giudice di prime cure ove esclude la possibilità di sostituire l'algoritmo alla valutazione discrezionale, dovendosi, al più, determinare una riallocazione a monte. Su quest'ultimo punto si veda la bella ricostruzione di R. Ferrara, *Il giudice amministrativo e gli algoritmi. Note estemporanee a margine di un recente dibattito giurisprudenziale*, in *Diritto amministrativo*, 2019, 4.

¹¹ PNR (2021-2027), testo approvato dal Comitato interministeriale per la programmazione economica con Delibera 15 dicembre 2020, n. 74. Nell'ambito di questo Programma ci si riferisce nello specifico all'allegato esteso inerente il macro-ambito di ricerca relativo alla sicurezza per i sistemi sociali.

(d'ora in poi PNR o Programma) è molto chiaro in tal senso: «La prosperità e il benessere dei cittadini sono fortemente legati alla sicurezza [...]. Il danno potenziale di una minaccia alla sicurezza è amplificato dall'interdipendenza tra sistemi fisici e digitali [...]. La ricerca deve aiutare a identificare le nuove minacce e a capire il loro impatto sulla società in modo da proporre soluzioni innovative che possano mitigare i rischi nel modo più efficace»¹². In questo macro-ambito del PNR (il terzo del Programma) sono individuati tre sub-ambiti tematici: Sicurezza delle Strutture, Infrastrutture e Reti; Sicurezza Sistemi Naturali; Cybersecurity.

Sebbene in questa sede ci si occuperà essenzialmente del secondo ambito tematico, pare comunque rilevante notare l'innovatività di una prospettiva che sembra cogliere la dimensione via via sempre più composita, mista fisica e digitale, che l'«*habitat*» umano, già di per sé complesso, sta assumendo, tale da richiedere un approccio integrato e multidisciplinare al tema. Non si può ignorare infatti che «qualsiasi impatto fisico è destinato a colpire i sistemi digitali, mentre i cyber-attacchi ai sistemi informatici e alle infrastrutture digitali possono bloccare i servizi essenziali»¹³ ed impattare sulla dimensione fisica delle nostre vite. Tale consapevolezza è essenziale al fine di non dimenticare, per esempio nella trattazione di un tema come il presente, che l'informatica, anche quando strumentale, non può non aggiungere un elemento di complessità «ambientale» che necessita di essere accuratamente gestito; di qui l'importanza che la materia non venga relegata alla sfera tecnica, ma sia sempre oggetto di studio anche da parte delle scienze umanistiche e sociali, tra cui, ovviamente, il diritto.

Ciò premesso, il tema specifico dei rischi naturali rappresenta per il nostro Paese un fattore economico e sociale di primario rilievo, poiché il territorio italiano è particolarmente esposto al rischio di eventi naturali di notevole portata distruttiva: «in media, vi sono una ventina di terremoti distruttivi al secolo; le eruzioni sono poco frequenti ma potenzialmente devastanti, anche nel breve termine; le frane note sono oltre 600.000 (mediamente due ogni km²); le inondazioni sono comuni sia in ambiente di pianura che montano; 1/3 delle coste ha problemi di erosione e le restanti in larga parte si trovano in condizioni di stabilità dovuta a interventi di protezione talvolta conflittuali con le dinamiche naturali». Tutto ciò, senza contare il rischio naturale, da qualcuno acutamente definito «esistenziale»¹⁴, legato alle dinamiche a lungo termine del cambiamento climati-

¹² *Ibidem.*

¹³ *Ibidem.*

¹⁴ Ci si riferisce, in particolare, ad un interessante intervento del Professor Monteduro tenutosi nell'ambito del già citato convegno annuale di AIDAMBIENTE tenutosi in data 28 gennaio 2022, presso l'Università LUISS di Roma ed avente ad oggetto la riforma costituzionale in materia di tutela ambientale. L'intervento in questione, facendo riferimento alla questione della gerarchia dei valori costituzionali e del loro bilanciamento, ha evidenziato la possibilità e, forse, necessità di riconoscere nel valore ambientale, quale condizione esistenziale, non tanto e non solo un valore prevalente, quanto un valore presupposto.

co: «la posizione al centro del Mediterraneo rende l'Italia particolarmente sensibile ai cambiamenti climatici che inducono desertificazione, perdita di territorio e aumento della concentrazione salina nelle acque superficiali e sotterranee dovuto a estrazioni idriche non più compensate dalle precipitazioni»¹⁵.

Peraltro, che la questione relativa alla prevenzione ed alla gestione dei rischi naturali sia intrinsecamente legata a quella generale dei cambiamenti climatici risulta anche dagli atti programmatici adottati a livello sovranazionale, ove si tratta di «*climate-related risks and extreme events*» e si afferma che «*a consequent improvement in climate risk management will rely on more exact forecasting of occurrences and impacts, and understanding of climate change related risks and vulnerabilities, including their application within emergency planning*»¹⁶.

La questione, dunque, presenta un'evidente rilevanza nazionale e sovranazionale ed è oggetto di attenzione, anche e soprattutto dal punto di vista della ricerca scientifica, in entrambi i contesti.

Ebbene, a livello nazionale, il PNR evidenzia quattro fattori fondamentali che nel prossimo futuro contribuiranno alla migliore gestione degli eventi naturali avversi: sviluppare una maggiore conoscenza di base sui processi coinvolti nell'evoluzione dei fenomeni naturali; introdurre nuovi e migliori sistemi di monitoraggio ambientale; sviluppare strategie di difesa multirischio; migliorare la *governance* dei rischi naturali e degli impatti antropici.

Nel corso di questa breve trattazione ci si occuperà esclusivamente di alcuni di questi aspetti che risultano più direttamente legati all'utilizzo dell'intelligenza artificiale, individuando alcuni punti d'interesse nella prospettiva del diritto. Il *focus*, dunque, sarà incentrato prevalentemente sulla questione del monitoraggio ambientale¹⁷ o, meglio, dei sistemi naturali nel loro complesso.

¹⁵ PNR (2021-2027), cit., 41.

¹⁶ *Orientations towards the first Strategic Plan for Horizon Europe, December 2019*, reperibile al [sito](#).

¹⁷ Che questo rappresenti uno dei contesti di maggiore interesse è stato affermato anche da A. Barone, *Amministrazione del rischio e intelligenza artificiale*, in *European Journal of digital administration & law – Erdal*, 2020, 1: «Sicurezza infrastrutturale ed edilizia in generale, qualità ambientale, zone sismiche, criticità idro-geologiche diventano così campi di elezione per l'applicazione dell'intelligenza artificiale al monitoraggio successivo al rilascio dei provvedimenti amministrativi precauzionali, implementando l'efficienza e l'efficacia della piena attuazione delle misure precauzionali adottate. È su questo fronte del monitoraggio che le scelte pubbliche precauzionali traggono un ausilio di grande rilevanza dal supporto permanente e costante dell'intelligenza artificiale». Ivi l'autore richiama, a supporto della tesi, il lavoro del Gruppo di esperti MISE sull'intelligenza artificiale, *Proposte per una strategia italiana per l'intelligenza artificiale*, 55, 65.

3. *Intelligenza artificiale, monitoraggio dei sistemi naturali e pianificazione urbanistica*

Uno dei campi in cui, senza dubbio, l'intelligenza artificiale può rappresentare uno strumento di grandissimo interesse è quello del monitoraggio, non solo per l'incredibile capacità che essa ha di raccogliere, archiviare ed analizzare grandi quantità di dati eterogenei, ma anche per le potenzialità predittive di cui dispone e che la rendono, entro certi limiti, molto utile in fase di pianificazione.

È bene specificare che, in questo contesto, ci si riferisce al monitoraggio di sistemi naturali nel loro complesso e non soltanto a quell'attività di monitoraggio, spesso definita ambientale, che deve necessariamente seguire «l'attuazione dei piani e dei programmi approvati» e che implica «la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi impreveduti e da adottare le opportune misure correttive»¹⁸, ossia all'attività di controllo che segue ad un procedimento amministrativo di autorizzazione ambientale. Quest'ultimo tipo di attività, che ovviamente potrà avvantaggiarsi anch'esso delle potenzialità dell'intelligenza artificiale, è però settoriale, laddove, invece, il monitoraggio del sistema naturale si riferisce ad un controllo continuativo di un territorio e dei rapporti tra i diversi elementi che lo compongono, nonché delle ricadute di eventuali azioni od omissioni sul medesimo.

Nell'ambito del programma *Horizon Europe*, infatti, si è affermato che, entro il 2030, tutte le Amministrazioni locali e le Regioni avranno accesso alla conoscenza dei propri profili di rischio climatico e a migliori sistemi di *early warning* per tutti i rischi (naturali) rilevanti. L'idea di fondo, dunque, è quella di addivenire ad un controllo omnicomprensivo che permetta di governare il territorio con maggiore consapevolezza e di reagire agli eventi avversi più rapidamente ed efficientemente, incrementando la resilienza.

A ben vedere, e ciò rappresenta elemento di grande interesse per l'amministrativista, un sistema di tal fatta potrebbe rappresentare una svolta nel rapporto tra comunità e ambiente, fondandolo su di un modello di informazione ambientale rinnovato e rivitalizzato.

Questa prospettiva è, peraltro, assolutamente coerente con le recenti politiche ambientali che tendono a favorire la presenza dei cittadini¹⁹ nei procedimen-

¹⁸ Il riferimento è all'art. 18, c. 1 del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152.

¹⁹ Si tratta di uno dei cardini della politica ambientale inaugurata dal GDE che fa del coinvolgimento della cittadinanza nelle problematiche ambientali la chiave di volta del sistema. sul punto si richiama G. Goti, *The involvement of the public in the Green Deal's regulatory process: an appeal to people as "citizens"*, in *RQDA*, 2021, 1, ove viene accuratamente esposto questo nuovo atteggiamento volto ad individuare almeno tre forme di partecipazione: coinvolgimento c.d. "bottom-up", basato sull'introduzione di spazi pubblici di discussione volti a stressare le questioni climatiche ed a alimentare la pressione dell'opinione pubblica sulle Istituzioni che debbono occuparsene; coinvolgimento nello sviluppo e nell'implementazione delle nuove *policies*; ampliemen-

ti decisionali inerenti questa tematica. Senza contare il favore espresso dai Programmi nazionali e non solo, verso la promozione di forme di *Citizen science*²⁰ e *Citizen ethics for resilience*.

In via generale, dunque, oltre alle numerosissime ed utilissime applicazioni tecniche che l'intelligenza artificiale può assumere in questo ambito, è l'utilità informativa nei confronti della comunità sociale a rappresentare il fattore di maggiore rilievo, poiché capace di ristrutturare la partecipazione del cittadino alla gestione del territorio sia in sede preventiva, attuando una pianificazione del territorio che sia improntata alla resilienza, sia in sede di reazione alle catastrofi naturali²¹ e di gestione dell'emergenza, situazioni in cui prontezza e lucidità dell'agire costituiscono fattori decisivi²².

Con riferimento alla prevenzione, il principio è, in realtà, piuttosto canonico, una scelta pianificatoria partecipata, è tendenzialmente anche una scelta qualitativamente migliore, ma la qualità della partecipazione si misura in termini di informazione e consapevolezza.

Non è un caso, infatti, che il tema dell'informazione ambientale sia ormai piuttosto risalente. Vale la pena di ricordare la Convenzione di Aarhus del 25 giugno 1998²³, che l'ha definita come «qualsiasi informazione disponibile in forma scritta, visiva, sonora, elettronica o in qualunque altra forma materiale» e che ha

to dell'accesso a rimedi amministrativi o giudiziari in materia. Espedienti, questi, che si rivolgono alle persone in quanto cittadini e non in quanto consumatori, riprendendo le parole del Vicepresidente della Commissione europea. Ad ogni modo, pare evidente che l'esigenza di un'informazione ambientale sempre più accurata, completa ed accessibile si farà sempre più stringente, pena la vanificazione di ogni partecipazione. In questo senso, l'intelligenza artificiale può dare un utile contributo.

²⁰ M. Allena, *Blockchain technology for environmental compliance: Towards a "choral approach"*, in *Environmental law review*, 2020.

²¹ Sulla questione si richiama lo studio del *World Economic Forum, Harnessing Artificial Intelligence for the Earth* del 2018 ove, con specifico riferimento al tema dei disastri naturali, sono elencati molteplici utilizzi dell'IA. in chiave preventiva e reattiva e si afferma che «*AI can be used to sort through multidimensional data about a region and identify which aspects have the biggest impact on resilience. AI can run and analyse simulations of different weather events and disasters in a region to seek out vulnerabilities*» e, ancora, «*New hybrid systems of rules and tools can use data and AI techniques to build a "Community Distributed Data Escrow" system that could enhance disaster preparation and response through coordination of emergency information capabilities*».

²² Sebbene la presente trattazione si concentri maggiormente sul ruolo dell'informatica e dell'informazione in sede di pianificazione territoriale, vale la pena ricordare che l'IA. può rappresentare un tool utilissimo in sede di gestione dell'emergenza. Si pensi alla possibilità di individuare rapidamente le aree del territorio più propizie all'evacuazione della cittadinanza o di calcolare in maniera efficiente la qualità e la quantità dei soccorsi necessari, anche dal punto di vista temporale.

²³ *United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-Making and Access to Justice in Environmental Matters* che ha poi trovato concretezza nel regolamento (CE) n. 1367/2006 sull'applicazione alle istituzioni e agli organi comunitari delle disposizioni della convenzione di Aarhus sull'accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali e l'accesso alla giustizia in materia ambientale, recentemente modificato dal Regolamento (UE) 2021/1767 del 6 ottobre 2021 al fine di perseguire i fini del GDE.

formulato l'obiettivo di fare dell'informazione ambientale un vero e proprio diritto e di garantirne la maggiore disponibilità e diffusione possibili.

Nell'ambito della disciplina del governo del territorio, la partecipazione della comunità alle decisioni pubbliche si estrinseca principalmente, quantomeno allo stato attuale, nel contesto di quei procedimenti amministrativi che sono devoluti alla pianificazione ed al necessario bilanciamento tra le esigenze di sviluppo della comunità locale e quelle di tutela dell'ecosistema naturale (volendo utilizzare una terminologia molto frequente nella attuale programmazione sovranazionale).

Come noto, infatti, gli artt. 5 e ss. del c.d. "Codice dell'ambiente"²⁴ prevedono l'obbligo per le Amministrazioni pubbliche di procedere a VIA e VAS²⁵ al fine di valutare l'impatto ambientale «di un piano, di un programma o di un progetto»; più nello specifico la valutazione ambientale strategica afferisce a piani e programmi, mentre la valutazione di impatto ambientale riguarda i c.d. "progetti". Nell'ambito di questi procedimenti amministrativi di valutazione ambientale che affondano le proprie radici nella normativa europea in materia di diritto dell'ambiente e che rappresentano diretta estrinsecazione dei principi di sostenibilità, prevenzione e precauzione, sono previsti meccanismi di consultazione pubblica.

Con specifico riferimento alla VAS²⁶, qui di maggiore interesse in quanto devoluta a valutare l'impatto ambientale complessivo non solo dei programmi, ma anche degli atti di pianificazione del territorio, la normativa vigente prevede che una volta terminata la fase di *scoping*, della durata di novanta giorni, debba essere adottato il c.d. "rapporto ambientale", contenente «la descrizione degli impatti significativi che l'attuazione del piano o del programma proposto potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale»²⁷. Tale rapporto è sottoposto ad una fase di consultazione pubblica, della durata di sessanta giorni, rivolta non soltanto a soggetti tecnici e competenti in materia, ma a chiunque ne abbia interesse.

Da quanto detto risulta evidente che il rapporto ambientale deve contenere un'analisi dei dati raccolti ed una sorta di prognosi o previsione in merito ai possibili effetti significativi del piano sull'ambiente complessivamente inteso. I fattori, infatti, che devono essere tenuti in considerazione in base alla normativa vigente

²⁴ D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152.

²⁵ Trattasi rispettivamente della Valutazione di impatto ambientale e della Valutazione ambientale strategica. A titolo di approfondimento si vedano S. Nespore, A.L. De Cesaris (cur.), *La valutazione di impatto ambientale*, Milano, 1991; G. CAIA, *La valutazione di impatto ambientale nel quadro degli strumenti di tutela: spunti di riflessione*, in *Regione e Governo locale*, 1995, 3; R. Ferrara (cur.), *La valutazione di impatto ambientale*, Padova, 2000; E. Amante, *La valutazione di impatto ambientale secondo il Consiglio di Stato*, in *Rivista giuridica di urbanistica*, 2020, 4. Con riferimento alla VAS si vedano, *ex multis*, S. Scarascia Mugnozza, *Le procedure di valutazione ambientale strategica*, in *Giustamm*, 2018, 9; L. Gallo, *La valutazione ambientale strategica*, in *Dig. Disc. Pubbl. Agg.*, III, Torino, 2008. Più in generale si veda la trattazione di cui alla nota 24.

²⁶ A tal proposito R. Di Giulio, *La valutazione ambientale strategica. Il rapporto ambientale. Le consultazioni del pubblico e delle autorità interessate*, in *Giustamm*, 2007, 2.

²⁷ O. Hagi Kassim, *Le valutazioni ambientali*, in G. Rossi (cur.), *Diritto dell'ambiente*, Torino, 2021, 267.

sono numerosi: «popolazione e salute umana; biodiversità [...] territorio, suolo, acqua, aria e clima; beni materiali, patrimonio culturale e paesaggio»²⁸.

In base alla descrizione di tutti i possibili effetti rilevanti sugli elementi che, nella loro reciproca interazione, costituiscono l'ambiente, chiunque ne abbia interesse può intervenire nel procedimento amministrativo apportando il proprio contributo conoscitivo che dovrà, quantomeno, essere preso in considerazione dall'Autorità procedente in sede decisoria.

Ebbene, il procedimento che si è descritto, la cui dimensione strategica risiede nel fatto di accompagnare *ab origine* la procedura pianificatoria, rappresenta, come ovvio, occasione fondamentale di valutazione dell'impatto della pianificazione sulla situazione globale di rischio climatico di un determinato territorio, contribuendo, di talché, ad una vera e propria gestione a priori del rischio di eventi naturali avversi.

La dotazione, in tal senso, di tutte le amministrazioni locali di strumenti di monitoraggio continuativo dei sistemi naturali a mezzo di forme avanzate di intelligenza artificiale può rappresentare una felice innovazione sotto almeno due punti di vista.

In primo luogo, riprendendo il discorso iniziato, al fine di garantire una maggiore e migliore informazione, nonché previsioni sempre più accurate che possano concretamente introdurre la società civile ad una comprensione effettiva delle dinamiche territoriali e dell'opportunità dell'agire pubblico in questo contesto.

Quanto appena affermato si fonda su di un ragionamento ben preciso. Una delle critiche più frequentemente avanzate nei confronti dei procedimenti di valutazione ambientale riguarda il rapporto tra le due differenti matrici che li informano, quella tecnico-scientifica e quella discrezionale amministrativa. La centralità, infatti, che la prima componente assume nella fase istruttoria di questi procedimenti amministrativi coniugata, però, alla notevole incertezza dei dati scientifici stessi ed alla loro eterogeneità e complessità, si trasfigura, nella fase decisoria, in una paradossale «indeterminatezza dei presupposti della decisione»²⁹ che rende difficilmente sindacabile la decisione medesima e sminuisce la pregnanza della partecipazione sociale al procedimento.

L'intelligenza artificiale pare promettere prestazioni analitiche delle interrelazioni tra i molteplici fattori in campo ed una capacità descrittiva dei risultati di suddetta analisi tali da porre un freno alle strane derive del sistema che si è descritto, così da garantire una partecipazione effettiva sia in sede di consultazione pubblica sia in sede, successiva, di sindacato.

²⁸ Art. 5 d.lgs. 152/2006.

²⁹ G. Rossi, *Diritto dell'ambiente*, cit., 87, ove siffatta situazione viene individuata nel paradosso di un «potere senza responsabilità».

In secondo luogo, non si può ignorare la rilevanza di un monitoraggio continuativo dei sistemi naturali al fine di migliorare la consapevolezza delle decisioni e dei bilanciamenti d'interessi delle Amministrazioni, soprattutto con riferimento alla pianificazione urbanistica, la quale ricopre un ruolo chiave nella gestione dei rischi naturali³⁰.

Recentemente, infatti, il Consiglio di Stato ha ricordato che «il necessario sviluppo senza soluzione di continuità delle scelte di governo del territorio impone infatti a ciascuna di quelle sopravvenute di acquisire le risultanze (e gli impegni) rivenienti da quelle precedenti, attuandole, rivedendole, adattandole o innovandole, ma senza poterle certo completamente ignorare»³¹. Se la continuità, dunque, è carattere inestinguibile dell'evoluzione del territorio, essa rappresenta anche un valore nella dimensione del controllo. La costruzione, nel corso del tempo, di basi dati ampie, strutturate e costantemente aggiornate, è lo strumento per addivenire ad un sempre più coerente avvicinarsi degli atti di pianificazione territoriale e delle annesse valutazioni, di modo che l'impatto antropico sul territorio sia pronto ad adattarsi e modellarsi rispetto alle mutevoli esigenze di un contesto in continuo cambiamento, riducendo il rischio che un'espansione poco lungimirante e consapevole metta a rischio le comunità locali, esponendole al rischio di eventi naturali evitabili.

Ovviamente, come da tempo si va dicendo ed in parte si è già qui anticipato, l'intelligenza artificiale dev'essere attentamente governata nell'ottica dell'etica e della trasparenza³², senza perdere di vista i potenziali problemi che potrebbero porsi in ragione dell'accumulo di impensabili quantità di dati e della possibile vulnerabilità di questi sistemi da parte di attacchi informatici. Insomma, come già si era anticipato, trattando di ambiente e gestione dei rischi non si può ignorare che la tecnologia, per quanto utile, rappresenta a sua volta un fattore ulteriore di complessità e di rischio. Si torna, in tal modo, al tema generale della tutela dei sistemi sociali che, probabilmente, sarà il tema centrale dei prossimi decenni.

Ad ogni modo, pare possibile affermare che, laddove l'intelligenza artificiale venga utilizzata quale strumento per una maggiore consapevolezza decisoria dei poteri pubblici e per una partecipazione più informata dei privati ai procedimenti amministrativi in materia ambientale, non dovrebbero sorgere problemi etici o gestionali insormontabili.

³⁰ Da tempo risalente, infatti, è posto in evidenza lo stretto legame sussistente tra tutela urbanistica e tutela ambientale. Sulla questione si richiamano L. Portaluri, C. Napolitano, *l'ambiente e i piani urbanistici*, in G. Rossi (cur.), *Diritto dell'ambiente*, cit., «la *vis expansiva* dell'interesse ambientale e la natura compositiva dello strumento pianificatorio supportano le ragioni giustificative della *tutela "urbanistica" dell'ambiente*». lo studio richiamato ripercorre l'evoluzione del rapporto tra le due forme di tutela che oggi vede nel piano urbanistico uno strumento di maggiore tutela dell'interesse ambientale.

³¹ Cons. Stato, Sez. II, 1° settembre 2021, n. 6152, reperibile in *Giustizia-amministrativa.it*.

³² W. D'avanzo, *Riflessioni di informatica giuridica per l'ambiente*, cit.

Diverso sarebbe il caso in cui, invece, l'intelligenza artificiale venisse coinvolta in fasi della pianificazione urbanistica più strettamente legate all'esercizio del potere. Non, quindi, come mero strumento istruttorio, ma come aiuto, magari tramite un ruolo propositivo, alla pianificazione ed alla decisione finale.

Il tema non è fantascientifico dal momento che, soprattutto in relazione al discorso inerente alla gestione dei rischi naturali, non sono mancate proposte di utilizzo dei sistemi di intelligenza artificiale al fine di coadiuvare l'autorità procedente nell'elaborazione, ad esempio, del piano urbanistico. L'idea di fondo è che, grazie alle capacità conoscitive e predittive superiori che questi sistemi stanno dimostrando, non sarebbe impensabile ammettere che fossero questi ultimi ad elaborare una pianificazione sostenibile da sottoporre (per ora, quantomeno) al vaglio degli urbanisti. Si tratta del c.d. "*generative design*" che sfrutta l'intelligenza artificiale per individuare tutti i piani e gli assetti possibili e sostenibili per un determinato territorio, aumentando la sfera del conosciuto e fornendo gli strumenti per una decisione migliore.

Ebbene, si tratta di ipotesi suggestive che, certamente, in futuro non mancheranno di essere messe alla prova. Tuttavia è bene ricordare che in questi casi, in cui l'I.A. tende a divenire più invasiva, è necessario tenere conto della grande forza persuasiva di cui queste tecnologie dispongono e che implica il rischio che la scelta venga sempre più devoluta alla macchina, divenendo vieppiù difficile contraddirne i risultati³³.

Pare opportuno, dunque, procedere progressivamente all'introduzione di dette tecnologie, cercando di valutarne, di volta in volta, i possibili risvolti negativi. Di modo che sulla scorta della tutela dai rischi naturali non vengano introdotti ulteriori rischi per il sistema sociale nel suo complesso.

4. *Considerazioni conclusive*

Ebbene, quanto da ultimo riportato è utile, ai presenti fini, a chiudere il cerchio di questa breve trattazione che, a ben vedere, sfrutta l'argomento principale in discussione quale occasione per una riflessione più ampia sul rapporto tra tecnologie, diritto e governo del territorio.

Non vi è dubbio, infatti, che una delle finalità fondamentali dell'attività pianificatoria dei pubblici poteri sia quella di garantire uno sviluppo antropico armonico, sicuro ed improntato alla resilienza.

³³ Ci si riferisce alla complessa questione della c.d. "*default option force*" cui, acutamente, fanno riferimento A. Simoncini, S. Suweis, *Il cambio di paradigma nell'intelligenza artificiale e il suo impatto sul diritto costituzionale*, in *Rivista di filosofia del diritto*, 2019, 1.

Tuttavia, proprio quest'ultimo concetto, che in termini a-tecnici descrive la capacità di un certo sistema di "rialzarsi" e reagire a seguito di un evento avverso, presuppone necessariamente il concetto di "caduta".

Non pare inopportuno, dunque, sottolineare che il fine ultimo dei regolatori dovrebbe essere quello di approntare tutte le misure necessarie a rendere i sistemi sociali non solo resilienti, ma anche "anti-fragili".

Trattasi di concetto non semplice da definire, ma che si potrebbe riassumere come la capacità di un sistema di cambiare e migliorare a fronte di fattori di stress esterni, al fine non di proteggersi bensì di adattarsi. Un sistema anti-fragile abbraccia l'imprevisto, ne assume positivamente il rischio. Come è stato detto, «L'anti-fragilità ama la casualità e l'incertezza»³⁴. Queste caratteristiche rappresentano le cifre fondamentali di ogni sistema sociale, la cui sicurezza può essere minacciata da fattori spesso imprevedibili, tra cui i rischi naturali.

A ben vedere, dunque, una corretta gestione di tali rischi richiede di domandarsi quali siano le caratteristiche di un diritto e di una regolazione anti-fragili. La risposta, apparentemente pleonastica, è che deve trattarsi di una normazione che favorisca l'anti-fragilità del sistema che si pone di regolare. Una regolazione di questo tipo non può e non deve basarsi unicamente sul modello della prevedibilità, in quanto «una pianificazione strettamente legata alla previsione è fragile, perché la previsione in senso stretto è impossibile per i sistemi complessi, in particolare per i sistemi sociali»³⁵.

Il governo del territorio deve basarsi, dunque, su quella che si potrebbe definire una "prospettiva condivisa"³⁶, ove le scelte sono sostenute da una maggioranza ampia, accompagnata da un processo di partecipazione effettivo³⁷.

Si comprende, quindi, per quale motivo si è voluto porre l'accento sul rapporto necessario e virtuoso che può e deve venire a costituirsi tra valutazione dei rischi ambientali e naturali in sede pianificatoria ed intelligenza artificiale nella prospettiva di migliorare la qualità dell'informazione ambientale e di rendere

³⁴ N.N. Taleb, *Antifragile*, Milano, 2012.

³⁵ I. Blecic, A. Cecchini, *Di che cosa parliamo quando parliamo di pianificazione antifragile?*, in *Regione Emilia-Romagna*, 4, ove si specifica che «Ma una pianificazione che non "tenda al futuro", che non sia intesa a "produrre il futuro" è una contraddizione in termini [...] Non è irragionevole pensare che una comunità debba e voglia pensare al suo futuro».

³⁶ *Ibidem*, 4, «La pianificazione di questo si occupa e quindi ha bisogno in primo luogo di una visione condivisa che individui gli scenari da evitare e prospetti quelli desiderabili, con una scelta strategica efficace [...] In buona sostanza la visione condivisa è la declinazione concreta, in un contesto storico preciso, sulla base delle risorse disponibili, dell'insieme di diverse libertà che compongono il diritto alla città; che il diritto alla città sia una sorta di ricapitolazione e di attuazione operativa dei diritti fondamentali della nostra specie lo si deve al fatto che, non solo in senso figurato, possiamo considerare la città come la nicchia ecologica dell'*homo sapiens*».

³⁷ *Ibidem*, 4, «Stiamo parlando di una scelta che deve essere sostenuta da una maggioranza ampia, che sia accompagnata da un processo di partecipazione vero (ovvero in cui l'insieme dei soggetti coinvolti abbia influenza sulla scelta)».

conseguentemente più efficaci le forme di consultazione pubblica già previste dalla normativa nazionale in materia.

Le prospettive che, invece, guardano all'intelligenza artificiale come ad una sorta di "oracolo" a cui affidare la pianificazione del territorio al fine di preservarci dai rischi che esso comporta per le nostre esistenze, sembrano non cogliere che una capacità fondamentale delle società dovrebbe essere quella di sapersi adattare ai continui e caotici cambiamenti che le coinvolgono e che tale è, anche, la matrice esistenziale del diritto: preordinare il futuro, formulando regole sufficientemente "anti-fragili" da resistere all'inevitabile mutare del loro oggetto.

Nella valutazione dell'impatto delle tecnologie dell'automazione sul diritto, dunque, bisognerebbe partire, ancor prima che dall'enucleazione dei rischi insiti nelle stesse, dal quesito se la regolazione di un sistema altamente complesso come quello sociale possa efficacemente avvenire tramite strumenti predittivi.

Anche nel caso specifico della gestione dei rischi naturali, le pubbliche amministrazioni dovranno certamente adottare strumenti di monitoraggio dei sistemi naturali improntati all'analisi, comprensione ed, eventualmente, previsione degli avvenimenti avversi, ma, nella prospettiva della pianificazione, questi strumenti dovranno servire a garantire forme di partecipazione pubblica utili a perseguire l'obiettivo dell'anti-fragilità del sistema e non a sostituire o surrogare i suddetti procedimenti valutativi.

Non v'è dubbio che, in tal senso, un ruolo fondamentale è ricoperto dall'adeguatezza del sistema di informazione ambientale sul quale l'intelligenza artificiale potrebbe avere effetti più che apprezzabili.

È molto probabile, potremmo dire, che una tutela efficace dei sistemi sociali passi necessariamente per la valorizzazione del contributo, conoscitivo e valutativo, delle comunità che li compongono.

Indi per cui, pare potersi affermare che il vero valore aggiunto, quantomeno nell'ottica del diritto amministrativo, che l'intelligenza artificiale potrebbe garantire in relazione alla gestione dei rischi naturali (ma non solo), è la valorizzazione dell'informazione ambientale, da cui la conseguente rivitalizzazione della partecipazione pubblica alla gestione del territorio. Ci si auspica, dunque, a fianco del proficuo contributo ai soggetti tecnici, una vera e propria attività di "divulgazione" dello stato e dei rischi dei sistemi naturali, accompagnata dall'approntamento di spazi d'azione e di dibattito pubblici.