

Teresa Monaco

## *Ambiente naturale e ambiente digitale: una nuova declinazione del principio di precauzione*

*Abstract:* Nell’ottica di una regolamentazione giuridica dei sistemi di cybersecurity, il presente studio mira a valutare la possibilità dell’applicazione del principio di precauzione anche al cosiddetto “ambiente digitale”, cioè allo spazio di interazione e integrazione tra uomo e macchina (nel quale rilievo assumono i sistemi di AI), con particolare attenzione al suo uso da parte delle pubbliche amministrazioni e in particolare delle agenzie pubbliche di cybersecurity. Tale estensione parte dalla tesi secondo la quale l’ambiente digitale ha i medesimi livelli di rischio sulla salute delle persone propri dell’ambiente “naturale”. Lo studio, quindi, metterà in evidenza la necessità del giusto bilanciamento tra il bisogno di una crescente sicurezza quale manifestazione di un interesse pubblico e il rischio di una eccessiva compressione dei diritti e delle libertà dei singoli, alla luce dei principi di adeguatezza e proporzionalità ribaditi nel Regolamento Ue/2023/2841. Infine, si procederà ad una analisi dei principi di precauzione e di valutazione del rischio nelle diverse forme di regolamentazione e di autoregolamentazione tipiche della cyber security.

*Keywords:* Ambiente digitale; Ambiente naturale; Principio di precauzione; Rischio; Valutazione impatto digitale.

*Sommario:* 1. Introduzione – 2. La società dell’incertezza – 3. Pericolo e rischio – 4. Il principio di precauzione – 5. L’ambiente digitale e il principio di precauzione – 6. Conclusione.

### 1. Introduzione

L’uso delle tecnologie e del digitale ha un peso sempre più forte nell’esistenza di ognuno. Il nesso tra ‘ambiente’ e ‘digitale’ e l’accostamento dei due termini per la creazione della nuova locuzione ‘ambiente digitale’ è determinata dal forte parallelismo che esiste tra l’ambiente naturale e quello digitalizzato, in particolare su almeno tre piani.

In primo luogo, è possibile notare una similitudine innanzitutto temporale: l’Unione Europea e, a cascata, gli Stati nazionali sono alle prese con una doppia transizione, quella ambientale (ed energetica) e quella digitale<sup>1</sup>.

1 Per una recente disamina delle cd “transizioni gemelle”, si veda Camisa 2024: 55-75.

È possibile riscontrare, poi, una similitudine strutturale: i due ambienti sono caratterizzati da una forte presenza umana e dalla manipolazione da parte dell'essere umano. Inoltre, sono ambienti in cui la presenza del rischio e del pericolo è preponderante.

È possibile, infine, rilevare una similitudine nella risposta che viene data alla presenza dell'incertezza: la gestione del rischio il *trait-d'union* che esiste nella normativa (comunitaria e italiana) su cybersecurity e regolazione dell'intelligenza artificiale.

L'ambiente digitale che, allo stato attuale e per la tecnologia presente sul mercato, risulta essere quello più 'minaccioso' è sicuramente quello legato all'intelligenza artificiale. Gli algoritmi di A.I. sono l'oggetto dell'attenzione sia da parte del mercato privato che da parte delle pubbliche amministrazioni per gli sviluppi e le possibilità che possono fornire. Allo stesso tempo, proprio in virtù dell'attenzione che suscitano, sono anche al centro dell'attuale dibattito dottrinale e dello sforzo regolativo. Inoltre, in virtù della loro concezione e strutturazione, sono gli algoritmi con il più alto tasso di incertezza. L'intelligenza artificiale risponde, quindi, alle tre caratteristiche enucleate in precedenza, diventando l'ambiente digitale per eccellenza.

## 2. La società dell'incertezza

L'ambiente digitale, così come quello naturale, presenta una serie di caratteristiche strutturali: innanzitutto è un contesto complesso, caratterizzato da un gran numero di variabili – già di per sé generatrici di complessità –, a cui si unisce l'interazione che esse hanno tra loro (ulteriore elemento che aumenta il grado di complessità dell'ambiente).

In una società del rischio<sup>2</sup>, nuova tipologia di strutturazione della moderna società<sup>3</sup>, il fulcro risiede nella presenza di rischi che valicano i confini nazionali diventando globali, in grado di influenzare la vita sociale, economica e politica<sup>4</sup>. Lo sviluppo tecnologico e l'interazione internazionale hanno ulteriormente ampliato i rischi, aggiungendone di 'nuovi' ed elevando il grado di complessità del contesto, tanto da spingere alcuni autori<sup>5</sup> a definire la moderna società come "dispensatrice di rischi".

In una società del genere, la richiesta avanzata dai cittadini è di governare il rischio<sup>6</sup>. Consci dell'impossibilità di azzerarlo, sono in cerca di una modalità che

2 Beck 2000: 67; si veda anche Iannello 2014: 2.

3 Beck 2000: 14, ricorda che il rischio non è una invenzione della modernità. La differenza sta nel fatto che ciò in passato "si trattava di rischi personali, non di pericoli globali come quelli che incombono sull'umanità" come avviene, invece, nella società moderna.

4 Cibella 2023: 511-536

5 Iannello, già citato.

6 Ragone 2019: 159 sostiene che la gestione del rischio è uno degli attributi che la modernità ha aggiunto agli Stati: "Nella storia del costituzionalismo, lo stato social-democratico si è

consenta di mitigarne gli effetti e di garantire un livello maggiore di sicurezza: i cittadini chiedono ai governi di difenderli da rischi eccessivi ed incerti. E da questa aspirazione nasce l'idea della precauzione, condensata nel motto *Better Safe than Sorry*: un'idea oggi centrale nell'ambito della normativa ambientale, probabilmente il settore del diritto nel quale il ragionamento scientifico ha maggiore importanza<sup>7</sup>.

L'aumento dei fattori di rischio nell'attuale strutturazione della società determinerebbe la necessità del ricorso al principio di precauzione<sup>8</sup> in diversi ambiti ulteriori rispetto a quelli all'interno del quale è nato<sup>9</sup>, cioè tutela della salute e dell'ambiente. Nel corso tempo, questo superamento dei confini è avvenuto su una serie di materie: il principio è stato impiegato anche per le politiche di bilancio degli stati UE, sottoforma di "principio di precauzione finanziaria"<sup>10</sup>; infine per fenomeni come terrorismo e immigrazione<sup>11</sup>.

In questo contesto di espansione del principio di precauzione al di fuori dei tradizionali ambiti di riferimento, sembra possibile allargare lo spettro della riflessione sul rischio pure ai rapporti tra intelligenza artificiale e pubblica amministrazione. Il tutto, per altro, al di là dei pur interessanti profili applicativi già individuati sia in sede dottrinarica che giurisprudenziale, come ad esempio per la regolazione del rischio 'tecnico' in sede di partecipazione alle gare pubbliche<sup>12</sup>.

### 3. Pericolo e rischio

A venire in rilievo, quindi, è la nozione di rischio, da tenere sempre correlata a quella di pericolo (i due elementi sono stati per lungo periodo sovrapposti<sup>13</sup>).

Con "rischio" si intende "la probabilità che un effetto negativo colpisca un essere umano o l'ambiente per effetto dell'esposizione ad un pericolo, che può essere biologico, fisico o chimico" (da non confondersi con la nozione di "incertezza" che è una "situazione di dubbio circa l'affidabilità, l'accuratezza o la rilevanza di una informazione")<sup>14</sup>. Presupposto della definizione del concetto di rischio – e del-

gradualmente incaricato di garantire ai propri cittadini la protezione di una serie di beni ritenuti preminenti (in primis salute e ambiente) attraverso interventi proattivi e preventivi. In questo contesto, il principio di precauzione è divenuto criterio atto ad orientare la decisione politica nell'attuazione di misure volte a fronteggiare una pluralità di fattori di rischio, i quali – in un dato momento storico – sono ritenuti più meritevoli di attenzione di altri".

7 DeSadeleer 2006: 139-172.

8 De Leonardis 2005.

9 Barone 2020: 65

10 Perez 2011: 1043-1055

11 Simoncini 2010.

12 Barone, già citato.

13 A loro volta differenti dalla nozione di azione preventiva e del principio di prevenzione. Gros, Serges 2013: 710, sostiene che il principio di prevenzione "muove dalla pretesa di una 'certezza scientifica' – concetto di per sé piuttosto fumoso [...], allorché in realtà può parlarsi, al limite, di una minore incertezza, ma non certo di una certezza – per la quale si possono conoscere quali danni potrebbero prodursi, ma non se effettivamente tali danni si produrranno".

14 Per le definizioni di rischio e incertezza si veda Salter e Howsam 2002: 208-213.

la conseguente invocazione del principio di precauzione – è l'assenza di certezze scientifiche. La necessità di definire ciò che è considerabile rischio è rilevante proprio in virtù del conseguente principio da applicare: in un ambito caratterizzato dal rischio, si agisce escludendo altri principi e orientando il proprio agire in base a quello di precauzione. Ecco perché appare necessario effettuare il discrimine tra pericolo e rischio e, successivamente, dalla possibilità di agire orientati da prevenzione o da precauzione.

Eventi<sup>15</sup> o situazioni strutturali<sup>16</sup> possono stressare gli ordinamenti giuridici, determinando una doppia conseguenza: la necessità di resistere alla situazione in questione e, dall'altro lato, reagire a ciò che mette alla prova l'ordinamento. Questo genere di azioni implica un dialogo serrato tra diritto costituzionale e diritto amministrativo: il primo è chiamato a fornire la cornice entro la quale affrontare i fenomeni; il secondo deve fornire gli strumenti di gestione.

Quando si tratta di emergenza, gli strumenti del diritto amministrativo diventano straordinari per adeguarsi a fenomeni straordinari. Nel caso dell'intelligenza artificiale, i confini tra emergenza e rischio sono molto sfumati: un fenomeno strutturale non può di per sé essere emergenziale<sup>17</sup>. Eppure, un fenomeno sempre diverso da se stesso non può nemmeno essere considerato parte dell'ordinamento *tout-court*. Il fenomeno emergenziale è *extra ordinem* per il diritto amministrativo, tanto che si rende necessario l'inserimento di nuovi strumenti e l'attribuzione di nuovi poteri. L'intelligenza artificiale è nei fatti elemento interno all'ordinamento né, per la sua diffusione stabile, assume carattere momentaneo, come sono temporanee le misure giuridiche adottate<sup>18</sup>.

Entra, così, in gioco la teoria della regolazione del rischio che, a differenza del paradigma emergenziale, riconosce i diritti e considera interessi concorrenti: l'obiettivo è quello di gestire i rischi che non sono accettabili per la società. La loro valutazione da un punto di vista scientifico e l'adozione di misure di controllo proporzionate, possono consentire di evitare che la condizione diventi emergenziale.

#### 4. Il principio di precauzione

Per una definizione del principio di precauzione<sup>19</sup>, si fa riferimento innanzitutto ad alcune pronunce giurisprudenziali. Come ricorda il Consiglio di Stato (sez. V,

15 Si prenda ad esempio la recente pandemia da Sars-Covid-19.

16 Come, nel caso di specie, è l'utilizzo dell'intelligenza artificiale.

17 Simoncini e Martinico 2022: 77.

18 Per Cerulli Irelli 2008: 155, 176, 189-191 i poteri straordinari non possono essere applicati a disfunzioni dell'amministrazione oppure a fenomeno che mancano dei presupposti di imprevedibilità e contingibilità.

19 Storicamente, la più risalente espressione del principio di precauzione viene generalmente ricondotta allo Environmental Protection Act svedese del 1969 (Trouwborst, 2002: 378). Durante gli anni Settanta, l'espressione Vorsorgeprinzip è stata utilizzata soprattutto in Germania, nell'ambito delle normative e linee guida sull'inquinamento atmosferico (Marr e Schweimer, 2004:127). La consacrazione a principio ispiratore arriva con in occasione della Conferenza

sentenza n. 2495/2015), “il principio di precauzione comporta che, ogni qual volta non siano conosciuti con certezza i rischi indotti da un’attività potenzialmente pericolosa, l’azione dei pubblici poteri debba tradursi in una prevenzione anticipata rispetto al consolidamento delle conoscenze scientifiche, anche quando i danni siano poco conosciuti o solo potenziali”.

In una pronuncia più recente, Cons. Stato, sez. III, n. 6655 del 2019 ricorda che “fa obbligo alle Autorità competenti di adottare provvedimenti appropriati al fine di scongiurare i rischi potenziali per la sanità pubblica, per la sicurezza e per l’ambiente, senza dover attendere che siano pienamente dimostrate l’effettiva esistenza e la gravità di tali rischi e prima che subentrino più avanzate e risolutive tecniche di contrasto. L’attuazione del principio di precauzione comporta dunque che, ogni qual volta non siano conosciuti con certezza i rischi indotti da un’attività potenzialmente pericolosa, l’azione dei pubblici poteri debba tradursi in una prevenzione anticipata rispetto al consolidamento delle conoscenze scientifiche”.

ONU del 1992 di Rio de Janeiro sull’ambiente e lo sviluppo. Secondo il documento del 1982, “(i) le attività che comportano un elevato grado di rischio per la natura devono essere precedute da un esame approfondito e i loro promotori devono dimostrare che i benefici derivanti dall’attività prevalgono sui danni eventuali alla natura; e (ii) qualora gli effetti nocivi di tali attività siano conosciuti in maniera imperfetta, esse non dovranno essere intraprese (art. 11, b)”. Con il nuovo millennio, il principio di precauzione ha costituito uno degli aspetti fondamentali di numerosi Accordi internazionali, fra i quali si segnala in particolare la Convenzione di Stoccolma del 2001 sugli inquinanti organici persistenti (POPs), che individua un numero definito e preciso di sostanze considerate a rischio, la cui produzione deve pertanto cessare (sia pure con limitate deroghe assai ben motivate, come quella relativa al DDT), e che viene generalmente considerato – tanto dai produttori come dagli ambientalisti – una equilibrata espressione del principio di precauzione (Nespor, “Un trattato che è una pietra miliare. Il principio di precauzione applicato ai POP ha messo d’accordo organizzazioni internazionali, ONG e industrie”, in *Scienza Esperienza*, 2003). In ambito europeo, la positivizzazione del principio avviene attraverso il trattato di Maastricht, all’art. 130R (“La politica della Comunità in materia ambientale mira a un elevato livello di tutela, tenendo conto della diversità delle situazioni nelle varie regioni della Comunità. Essa è fondata sui principi della precauzione e dell’azione preventiva, sul principio della correzione, anzitutto alla fonte, dei danni causati all’ambiente, nonché sul principio “chi inquina paga”. Le esigenze connesse con la tutela dell’ambiente devono essere integrate nella definizione e nell’attuazione delle altre politiche comunitarie. In questo contesto, le misure di armonizzazione conformi a tali esigenze comportano, nei casi appropriati, una clausola di salvaguardia che autorizza gli Stati membri a prendere, per motivi ambientali di natura non economica, misure provvisorie soggette ad una procedura comunitaria di controllo”); poi art. 174, par. 2, Trattato CE tra quei principi sui quali avrebbe dovuto essere fondata l’azione (poi la politica) delle istituzioni comunitarie nel settore della tutela dell’ambiente, ora codificato nell’art. 191 par. 2 del TFUE. Successivamente, attraverso la giurisprudenza comunitaria, quello di precauzione è divenuto principio generale del diritto comunitario, il quale, in situazioni di incertezza scientifica, anche al di fuori della politica ambientale, impone “alle autorità competenti di adottare provvedimenti appropriati al fine di prevenire taluni rischi potenziali per la sanità pubblica, per la sicurezza e per l’ambiente facendo prevalere le esigenze connesse alla protezione di tali interessi sugli interessi economici” (Sentenza del Tribunale CE, sez. II ampliata, 26 novembre 2002, caso *Artegodan* punto 184; Sentenza del Tribunale CE, II sez., 21 ottobre 2003, caso *Solvay*). Inoltre, va considerata anche COM/2000/0001, del 2 febbraio del 2000 sul principio di precauzione in sede europea. Sullo sviluppo comunitario del principio si vedano Marini 2004; Sollini 2006; Alemanno 2016; Titomanlio, 2018.

Sempre la medesima sentenza sostiene che il principio di precauzione costituisce “non solo un presupposto di legittimazione ma anche un vero e proprio parametro di validità per tutte le politiche e azioni europee in materia di ambiente, salute e sicurezza e che, pertanto, anche in forza dell’efficacia trasversale del principio di integrazione delle esigenze di tutela dell’ambiente in tutte le politiche e azioni dell’Unione, si configuri ormai come parametro generale di legittimità non solo della funzione normativa esercitata dalle istituzioni dell’Unione ma anche di quella amministrativa”<sup>20</sup>.

Al riguardo particolarmente rilevante è la sentenza del Consiglio di Stato, sez. V, sentenza n. 6250/13 che, secondo parte della dottrina, ha definito un vero e proprio “decalogo di regole per una corretta applicazione del principio di precauzione”. Facendo propri i dettati elaborati dalla giurisprudenza europea sul punto, secondo i giudici, l’applicazione degli elementi caratterizzanti il principio di precauzione devono rinvenirsi “lungo un percorso esegetico fondato sul binomio analisi dei rischi – carattere necessario delle misure adottate” con la diretta conseguenza che le attività da porre in essere in via precauzionale “presuppongono che la valutazione dei rischi di cui dispongono le autorità riveli indizi specifici i quali, senza escludere l’incertezza scientifica, permettano ragionevolmente di concludere, sulla base dei dati disponibili che risultano maggiormente affidabili e dei risultati più recenti della ricerca internazionale, che l’attribuzione di tali misure è necessaria al fine di evitare pregiudizi all’ambiente o alla salute”.

Sulla base di tali considerazioni gli stessi giudici hanno chiarito come una corretta applicazione del principio di precauzione debba necessariamente prevedere l’adozione di misure volte “al preventivo svolgimento di una valutazione quanto più possibile completa dei rischi calata nella concretezza del contesto spazio temporale di riferimento” in modo da individuarne la misura “necessaria”.

Alla luce delle sentenze poc’anzi enunciate e della linea stabilita in sede europea, appare evidente come la definizione di “principio di rischio” mette in luce come, in assenza di certezze tecnico-scientifiche, l’obiettivo sia quello di comprendere il livello di rischio accettabile per l’ordinamento.

La portata del principio, quindi, resta il vero nucleo sul quale riflettere. Esiste una interpretazione “massimalista”, che tenderebbe a vietare qualunque progetto che presenti anche solo rischi ridotti; come posizione contrapposta esiste quella “minimalista” che, invece, imporrebbe il ricorso a misure di precauzione esclusivamente in presenza di rischi seri più che probabili<sup>21</sup>.

20 Cons. Stato, sez. III, n. 6655 del 2019.

21 Ragone 2019: 158, sulla posizione “minimalista”, si segnala anche Grassi, Gragnani 2003; De Leonardis 2005: 51 secondo il quale il principio di precauzione è considerato, dalla giurisprudenza europea, “una filiazione del principio di proporzionalità” in considerazione del fatto che “prima che fosse espressamente riconosciuto come tale veniva, nella giurisprudenza incluso in esso”. L’Autore evidenzia altresì che “se si definisce, però, il principio di precauzione come il principio in base al quale, anche in caso di incertezza tecnico – scientifica, la decisione amministrativa deve essere supportata da un’adeguata istruttoria volta a far emergere il rischio probabile e deve, in ogni caso, essere proporzionata, non si può non pervenire alla conclusione che si tratti di un principio cogente a tutti i livelli ordinamentali in quanto col-

L'applicazione del principio implica la determinazione di una serie di elementi che sono alla base del procedimento amministrativo successivo: innanzitutto la determinazione del livello di rischio che si intende accettare; successivamente l'individuazione degli organi deputati alla valutazione della sussistenza del rischio e dell'incertezza scientifica; infine, le modalità attraverso le quali giungere ad una valutazione.

Lo schema deisionale<sup>22</sup> che rientra nell'applicazione del principio di precauzione prevede innanzitutto che il decisore politico si confronti con un sapere scientifico che è incontrovertibile. Nel caso dell'ambiente (sia esso naturale che digitale), invece, a dominare il contesto è la grande incertezza, soprattutto quella legata all'*an*. Il suddetto schema presume la successiva analisi su:

1. valutazione del rischio che non deve basarsi solamente su valutazione ipotetiche;
2. sussistenza (almeno) della probabilità del danno reale.

In questa situazione di costante dubbio, si inserisce anche il difficile rapporto tra tecnica e diritto<sup>23</sup>, sia nella fase di formazione della norma che in quella di definizione del procedimento e, successivamente, nel sindacato giurisdizionale. Nell'ordinamento, allo stato attuale, non esiste una disciplina generale di formazione della regola tecnica che possa consentire un discrimine tra la formazione della regola tecnica stessa e la decisione politica che la presiede.

Tralasciando l'aspetto normativo, sul fronte amministrativo, l'utilizzo del principio di precauzione coincide con uno spazio discrezionale molto ampio che contempera gli interessi in gioco, valuta l'interesse pubblico e lo tramuta in atti. Anche l'amministrazione<sup>24</sup> si muove in un ambiente estremamente "accidentato", in cui l'incertezza tecnica si riverbera anche sulla valutazione che effettua.

Accanto all'enunciazione del principio di precauzione, quindi, è necessaria anche la sua attuazione, ambito quest'ultimo che spetta all'amministrazione. In un ordinamento fondato sul rigoroso rispetto del principio di legalità<sup>25</sup>, non è suffi-

legato direttamente con il principio (istituzionale) di ragionevolezza". *Contra* Cordini 2012: 187, secondo il quale ogni azione preventiva costituisce anche applicazione di un più generale principio di precauzione.

<sup>22</sup> Aversante 2020.

<sup>23</sup> Barone 2020 sottolinea l'altrettanto difficile rapporto con il principio di legalità (addirittura definendola crisi) in quanto, in un contesto di incertezza scientifica, il tradizionale portato del principio di legalità non è sufficiente come non è possibile che la norma assorba l'enorme spazio che il rischio e la sua gestione acquistano.

<sup>24</sup> È una delle manifestazioni della "riserva di amministrazione" (art. 1, co. 1 L. 241/90) visto come spazio democratico all'interno del quale, attraverso il confronto procedimentale fra interessi diversi, l'Amministrazione caratterizza il contenuto giuridico del singolo principio in relazione alle peculiarità del caso concreto.

<sup>25</sup> Una parte della dottrina (Follieri, 2016:1495), sottolinea che l'art. 1 L. 241/90 non possa essere invocato per ampliare la portata applicativa del principio di precauzione in ambito nazionale rispetto a quanto previsto dall'ordinamento europeo, trattandosi invece di una norma per effetto della quale viene operato un mero rinvio. Ne discenderebbe che, non essendo la logica precauzionale nell'ordinamento europeo un criterio di attribuzione di poteri amministrativi, anche nel nostro ordinamento non potrebbe derogare al principio di legalità.



ciente assegnare all'amministrazione il potere di intervenire in via precauzionale, essendo pure necessario definire entro quali limiti e con quali modalità tale intervento possa avvenire legittimamente, salvaguardando tanto i diritti e gli interessi dei terzi quanto quelli dei soggetti cui compete l'azione preventiva (i quali potrebbero incorrere in responsabilità, anche penali, in caso di un'inerzia loro imputabile<sup>26</sup>). Sorge, quindi, una tensione tra principio di precauzione e quello di legalità che, inevitabilmente, si riflette anche sull'operato dell'amministrazione. L'azione precauzionale, infatti, è atipica rispetto all'*agere* amministrativo in senso stretto, determinando la necessità di fattispecie sempre aperte<sup>27</sup>.

Una volta effettuata la decisione di applicare il principio di precauzione alla fattispecie concreta, il passo successivo è comprendere fino a che punto il rischio possa essere accettato. Risulta, in questo modo, anche uno strumento di bilanciamento degli interessi in gioco, nella maggior parte delle volte confliggenti.

## 5. L'ambiente digitale e il principio di precauzione

La qualificazione del principio di precauzione a principio generale consente di renderlo applicabile anche ad altri ambiti che siano al di fuori di quelli espressamente richiamati<sup>28</sup>. Nel possibile contesto di espansione del principio di

26 Di conseguenza, va effettuata una distinzione tra le materie di competenza comunitaria e quelle residuali statali: "La precauzione è volta alla tutela della salute e dell'ambiente (nella prospettiva dello sviluppo sostenibile), tanto nell'ordinamento comunitario, quanto in quello interno 50. Dal punto di vista soggettivo, nelle materie di competenza dell'Unione, la precauzione per la salute e l'ambiente è obbligatoria per il legislatore e per la p. A., nell'esercizio delle funzioni previste dall'ordinamento (c.d. soggezione della precauzione al principio di legalità).

Nelle materie di competenza dell'ordinamento interno, invece, la precauzione è concepita dal legislatore, tramite il rinvio ai principi generali dell'ordinamento comunitario ex art. 1, c. 1, l. n. 241/1990, quale criterio volto a orientare l'esercizio delle funzioni autoritative della p. A., unitamente agli altri principi di matrice comunitaria" (Longo, Distefano, 2019:20).

M. Renna 2023: 342

27 Proprio in virtù di questa atipicità, nel "Codice dell'Ambiente" (art. 301) sono stati inseriti una serie di limiti al potere amministrativo, cercando di mitigare l'eccezionalità e l'ampiezza della discrezionalità accordata all'amministrazione stessa. Eppure, il provvedimento amministrativo adottato sulla base del principio di precauzione si caratterizza per un elevato tasso di discrezionalità, posto che la scelta pubblica sul rischio non risulta vincolata ad un dato tecnico-scientifico per definizione incerto.

28 Zuddas 2020: 411, ricorda che questa attitudine ad essere considerato principio generale viene dimostrata anche dall'inserimento del principio in atti normativi, sebbene essenzialmente di soft law come parametro di interpretazione e di legittimazione dell'azione amministrativa, in particolare quelli che disciplinano l'utilizzo dell'intelligenza artificiale. Lo stesso autore traccia un'analogia tra lo spazio normativo scientificamente riservato all'autonomia e alla responsabilità del medico con lo stesso spazio che potrebbe essere accordato all'ingegnere informatico (oppure al programmatore del software) se non fosse che a rilevare sono le regole deontologiche operanti in campo medico non sono ugualmente strutturate per gli operatori tecnici dell'informatica. Inoltre, l'affidamento all'autoregolazione in una fase di sviluppo come quella che sta vivendo l'ambiente digitale rappresenta ancora un'incognita.



precauzione al di fuori dei tradizionali ambiti di riferimento, un ulteriore ambito in cui allargarne l'applicazione è il rapporto tra intelligenza artificiale e pubblica amministrazione<sup>29</sup>.

Il fatto che ci sia una grande evoluzione tecnologia attorno ai sistemi di intelligenza artificiale implica anche che risulta difficoltoso prevenire tutte le tipologie di rischio ad essa connesse<sup>30</sup>.

Entra in gioco, quindi, il “*risk based approach*” e la “*risk regulation*”. Infatti, il punto distintivo del principio di precauzione risulta essere proprio la separazione tra la valutazione scientifica e la gestione del rischio. Inoltre, la valutazione deve essere fatta caso per caso.

Il principio di precauzione applicato all'intelligenza artificiale inizia ad avere alcuni fautori nel dibattito dottrinale che si è sviluppato nel corso del tempo, sottolineando il parallelismo tra natura e mondo digitale<sup>31</sup>.

All'interno di questo ambiente digitale così fortemente governato dall'incertezza, uno degli aspetti più rilevanti resta quello della cybersecurity. Con l'avvento dei software di intelligenza artificiale nella pubblica amministrazione, il rischio legato alla tutela dei dati da possibili attacchi e reati informatici ha subito modifiche in termini quantitativi e qualitativi<sup>32</sup>.

Il tema della cybersicurezza (inteso come protezione dell'ambiente digitale da un pericolo/rischio<sup>33</sup> di attacchi alla sicurezza dell'ambiente stesso e dei diritti dei cittadini che in questo ambiente vivono e trovano applicazione) è l'ambito che più di tutti mette in luce i parallelismi con l'ambiente naturale<sup>34</sup>. I concetti di incertezza e rischio, quindi, appaiono evidenti.

Cosa avviene, concretamente, da parte dell'amministrazione per gestire questo rischio<sup>35</sup>? La peculiarità del principio di precauzione si riflette concretamente

29 Barone 2020. L'autore profila un'espansione dell'applicazione anche al di là dei profili che sono stati individuati in sede di dottrina e in quella giurisprudenziale, legate essenzialmente al rischio “tecnico” nella partecipazione alle gare pubbliche (Tar Lazio, sez. II, 7 febbraio 2020, n. 1710).

30 Sugli algoritmi, la loro opacità e il loro rapporto con l'amministrazione si vedano, tra gli altri, Simoncini 2019; Cavallo Perin, Alberti 2020; Masucci 1993; Follieri 2017; Avanzini 2019.

31 Sul punto si veda Barone 2006; Cibelli 2023; Zuddas 2020.

32 Sul punto si veda “Adversarial Machine Learning: A Taxonomy and Terminology of Attacks and Mitigations” redatta dal National Institute of Standards and Technology (NIST) e reperibile al sito <https://csrc.nist.gov/pubs/ai/100/2/e2023/final>.

33 Inteso come certezza che possa avvenire un attacco ma, allo stesso tempo, incertezza delle modalità e del luogo in cui questo attacco può avvenire.

34 Gallone, Orofino 2020:1798; Barone 2006. Gli Autori mettono in risalto come l'intelligenza artificiale sia entrata a far parte di ogni aspetto della vita: “Più in generale, sembra possibile affermare che gli studi giuridici sul rischio debbano oggi ampliare lo spettro di indagine tradizionale per includere l'intelligenza artificiale e le sue applicazioni per la pubblica amministrazione, nella prospettiva di un nuovo umanesimo giuridico “digitale”.

35 Cecchietti 2006: 103, sottolinea come l'aspetto amministrativo è rilevante tanto quanto (se non di più) rispetto a quello normativo e giurisprudenziale perché il principio “non fornisce una regola per decidere, quanto piuttosto una regola di procedere” in quanto la ratio ispiratrice non può che rinvenirsi “nell'organizzazione delle procedure, nei cui casi si convogliano le valutazioni scientifiche, economiche e politiche che fondano il ricorso alla misura cautelativa”. La decisione di adottare misure precauzionali deve essere quindi considerata la sintesi della volontà

nella decisione amministrativa, sugli effetti della decisione di agire o non agire in presenza del rischio e sulla provvisorietà di questa valutazione<sup>36</sup>. Segue il monitoraggio delle scelte precauzionali assunte in prima battuta (e solo dopo aver deciso se agire o meno): queste scelte sono caratterizzate dall'apposizione di "condizioni" da rispettare, ovvero al riesame del provvedimento precauzionale di fronte all'acquisizione di nuove conoscenze scientifiche<sup>37</sup>.

Scelta condizionale<sup>38</sup> e riesame risultano essere elementi strutturali della decisione amministrativa adottata entro il perimetro del principio di precauzione. Si delinea, quindi, un tratto caratteristico di questo genere di decisioni: la provvisorietà. Sono sempre soggette a riesame davanti all'acquisizione di nuovo sapere scientifico, ovvero delle migliori tecnologie disponibili.

L'ulteriore elemento che viene in rilievo sono proprio le BAT<sup>39</sup>, cioè le tecniche da adottare in un ciclo di produzione idonee ad assicurare la migliore protezione ambientale (e dell'ambiente digitale?) possibile e che siano, al contempo, disponibili in termini di accessibilità a costi ragionevoli<sup>40</sup>. Le BAT, quindi, servono per definire il limite (o valore-soglia) oltre il quale il rischio non può più essere accettato, ma anche parametri da rispettare nello svolgimento dell'attività. Sono, quindi, il punto di incontro tra diritto, scienza ed economia, il loro temperamento nonostante gli opposti interessi in gioco.

politica e di valutazioni amministrative avvalorate da fondamenti di natura scientifica e, al tempo stesso, da un bilanciamento tra interesse costituzionalmente garantiti. Inoltre, diventa parametro di legittimità per la valutazione dell'azione amministrativa. Sul punto, si vedano anche Bartolomei 2001:321; Grassi 2001: 53; Vineis, Ghisleni, Ricciardi 2002: 102; Manfredi 2004: 1081; Princigalli 2004: 152; Gestri 2006: 477; Antonioli 2007: 85.

36 Stanzione 2016: 16.

37 Barone 2006. L'Autore sottolinea come le scelte di *risk management* rispettose del principio di precauzione tendono ad evitare (ove possibile) l'opzione zero, cioè il diniego secco, e consentono l'avvio dell'attività (e quindi la realizzazione del progetto), che viene però subordinato ad una serie di condizioni a garanzia della tutela della salute e dell'ambiente.

38 Frediani 2017: 447.

39 Per una definizione di BAT (*best available techniques*) fare riferimento all'art. 5 co. 1, l. 1.ter del TUA: "la più efficiente e avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione e delle altre condizioni di autorizzazione intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impossibile, a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso. Nel determinare le migliori tecniche disponibili, occorre tenere conto in particolare degli elementi di cui all'allegato XI. Si intende per: 1) tecniche: sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto; 2) disponibili: le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente idonee nell'ambito del relativo comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte in ambito nazionale, purché il gestore possa utilizzarle a condizioni ragionevoli; 3) migliori: le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso". Va comunque rilevato che il meccanismo di formazione delle BAT non è rimesso all'auto-normazione dei soggetti privati ma avviene comunque in una sede pubblica e istituzionale.

40 Longo, Distefano 2019: 13.

La procedura che porta all'elaborazione delle *BAT Conclusions* si articola in due fasi: quella del BREF e quella delle vere e proprie *BAT Conclusions*<sup>41</sup>.

Le BAT, quindi, concorrono nel definire il parametro di legge (VLE normativamente previsti), ovvero di autorizzazione (le BAT concorrono a stabilire le condizioni per il conseguimento dell'AIA) quando si parla di ambiente.

Dal punto di vista del diritto amministrativo, alla luce del parallelismo tra ambiente naturale e ambiente digitale, quindi, è possibile immaginare uno sviluppo di BAT anche per l'ambiente digitale, così da poter avere un perimetro entro il quale l'amministrazione possa muoversi a livello autorizzatorio. Sebbene lo spazio di discrezionalità amministrativa sia sempre molto ampio quando entra in gioco il principio di precauzione, la definizione di BAT digitali potrebbe supportare sia l'amministrazione che il privato nella gestione dei software di intelligenza artificiale al servizio dei cittadini, della tutela dei diritti all'interno del procedimento (grazie alla costante revisione legata alle tecnologie in evoluzione, ma anche il più ampio tema della cybersecurity).

Associata alle BAT e in chiave preventiva, è immaginabile anche mutuare dall'ambiente naturale la valutazione di impatto che, nello specifico, sarebbe "digitale", cioè valutazione degli effetti di una decisione di agire o non agire assunta in presenza di un rischio meramente ipotizzato e non ancorato a dati connotati da acclamate conoscenze scientifiche. L'intero problema, quindi, ruota attorno a quale grado di rischio sia accettabile, alla soglia di tollerabilità?

Quale grado di compressione delle libertà e di diritti, oppure degli interessi in gioco (spesso confliggenti), è possibile consentire/tollerare per una migliore gestione degli indirizzi di cybersecurity?

Il ruolo dei dati nell'attuale società<sup>42</sup> è in continuo crescendo, così come la necessità di una strategia che sia a supporto della loro protezione<sup>43</sup> da parte di reati

41 Il procedimento BREF prevede la costituzione di un tavolo di esperti con il compito della predisposizione di un documento e di una successiva valutazione attraverso la "procedura di comitato". Alla luce delle *BAT Conclusions* verranno determinati i valori massimi di emissione associati, appunto, alle migliori tecniche disponibili.

42 Si veda D.U. Galetta, 2018, p. 327, ma anche COM(2020) 66 final, 12 febbraio 2020, 2 e il Rapporto OECD, Data-Driven Innovation. Big Data for Growth and Well-Being, in [oecd-ilibrary.org](https://oecd-ilibrary.org), 6 ottobre 2015.

43 Viene garantita attraverso un pacchetto di regole comunitarie: Regolamento (UE) 2022/868 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2022 relativo alla governance europea dei dati e che modifica il regolamento (UE) 2018/1724 (regolamento sulla governance dei dati); Regolamento (UE) 2023/2854 del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 dicembre 2023 riguardante norme armonizzate sull'accesso equo ai dati e sul loro utilizzo e che modifica il regolamento (UE) 2017/2394 e la direttiva (UE) 2020/1828 (regolamento sui dati); Regolamento (UE) 2022/2065 del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 ottobre 2022 relativo a un mercato unico dei servizi digitali e che modifica la direttiva 2000/31/CE (regolamento sui servizi digitali); Regolamento (UE) 2022/1925 del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 settembre 2022 relativo a mercati equi e contendibili nel settore digitale e che modifica le direttive (UE) 2019/1937 e (UE) 2020/1828 (regolamento sui mercati digitali).

informativi e di attacchi<sup>44</sup>. La strategia europea<sup>45</sup> è caratterizzata da una dimensione verticale e una orizzontale: la prima è legata al rapporto che intercorre tra l'autorità europea e quelle nazionali, attraverso anche il nesso tra Enisa e le agenzie nazionali. La seconda dimensione, invece, nonostante sia formalmente legata alla collaborazione dei vari attori in campo, compresi quelli privati, è caratterizzata dall'approccio autoritativo "obbligo-sanzione"<sup>46</sup>. Il processo di determinazione delle strategie di sicurezza e il successivo approvvigionamento delle stesse, quindi, risulta essere caratterizzato da un'ampia azione amministrativa, esattamente come avviene per la gestione dei rischi ambientali. Le minacce all'ambiente digitale non sono di pertinenza del singolo individuo, ma diventano di interesse globale perché legati a questioni di sicurezza pubblica, ma anche economica oltre che riguardante la tutela dei diritti.

Tracciare il quadro delle minacce risulta essere difficoltoso vista la loro continua evoluzione e imprevedibilità<sup>47</sup>; si tratta in questo caso di un nuovo parallelismo con l'ambiente naturale in grado di condurre verso la possibilità di estendere gli stessi approcci di gestione del rischio anche all'ambiente digitale. Sebbene non se ne faccia mai menzione all'interno dell'AI Act, il principio di precauzione guida le azioni legate alla gestione dell'intelligenza artificiale, fissando il limite di tollerabilità che può essere accettato. Di fatto, si tratta di una BAT non classificata come tale: viene effettuata una preventiva valutazione dell'impatto digitale delle tecnologie, così da poter comprendere se quelle disponibili (e che vengono mano mano implementate grazie all'evoluzione tecnica) possano essere compatibili con il livello di tolleranza che è stato fissato attraverso il regolamento europeo e le successive normazioni statali. L'analisi caso per caso, utilizza le migliori tecnologie disponibili, contemplando un'anticipazione rispetto al possibile danno.

44 Il DDL C 1717 Disposizioni in materia di rafforzamento della cybersicurezza nazionale e di reati informatici deriva da una serie di interventi regolatori che arrivano dall'UE quali la Direttiva (UE) 2022/2555 del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 dicembre 2022 relativa a misure per un livello comune elevato di cybersicurezza nell'Unione, recante modifica del regolamento (UE) n. 910/2014 e della direttiva (UE) 2018/172 e che abroga la direttiva (UE) 2016/1148 (cosiddetta "direttiva NIS 2").

45 Il regolamento 526/2013 è il primo passo della strategia europea per la sicurezza informatica. Prevede un rafforzamento dell'Agenzia Ue per la cybersecurity (Enisa). Viene definito un framework politico in materia di protezione informatica, prevedendo cinque aree prioritarie di intervento: 1) rafforzare la capacità di cyberdifesa nei diversi Paesi europei; 2) irrobustire i livelli di protezione delle reti di comunicazione e informazione della politica europea di sicurezza e di difesa comune; 3) promuovere la cooperazione civile e militare con riferimento alle politiche informatiche; 4) garantire maggiori opportunità di istruzione e di formazione digitale; 5) supportare i rapporti con i principali partner internazionali.

46 Rossa 2023: 132.

47 Brighi, Chiara 2021: 21, gli autori sottolineano anche come l'IA offre nuovi modi di condurre attacchi cyber, sempre più efficaci, sfruttando la capacità di tali sistemi di identificare vulnerabilità che possono sfuggire a un esperto umano; di automatizzare attacchi di ingegneria sociale personalizzati mediante informazioni raccolte online; di generare immagini e video non distinguibili dalla realtà (i c.d. deep fake); di realizzare malware autonomi nel mascherarsi e selezionare il proprio target, o ancora di attaccare altri sistemi di IA applicando in modo avverso gli stessi paradigmi del machine learning.

Anche il regolamento sulla Cybersecurity (o *resilience*) è un tentativo di costante adattamento ad un rischio/pericolo in costante evoluzione e abbisognoso di una revisione continua delle scelte amministrative effettuate in precedenza.

Un elemento di forte interesse sono le sandbox, cioè uno spazio, virtuale oppure fisico, all'interno del quale è possibile testare per un periodo di tempo limitato progetti innovativi da un punto di vista tecnologico, con la possibilità di derogare la normativa di settore in modo da consentire ai promotori di svolgere i test nella maniera più esaustiva, completa ed efficiente possibile. Quale luogo di incontro tra pubblico e privato, è anche molto vicino allo spirito partecipativo del procedimento, oltre che strumento di bilanciamento degli interessi in gioco.

## 6. Conclusioni

L'ambiente digitale è diventato un "terreno virtuale" nel quale l'agente umano è immerso costantemente e dal quale non è possibile prescindere: non è possibile per i singoli cittadini né tantomeno per le amministrazioni pubbliche.

Nell'impossibilità di poter evitare l'ambiente digitale e i suoi rischi, l'approccio che viene utilizzato è quello della gestione<sup>48</sup>. L'amministrazione, quindi, nel perseguire gli interessi generali e nella sua azione orientata alla protezione dei diritti fondamentali, è tenuta ad adottare le misure preventive senza attendere che la gravità dei rischi derivanti da una attività sia scientificamente provata. Una precauzione che spesso, però, incontra confliggenti interessi e che, quindi, risulta non sempre agevole da praticare.

La difficoltà, infatti, risiede anche nell'assenza di principi specifici legati all'ambiente digitale e ad una regolazione che si stacchi dall'essere meramente operativa<sup>49</sup>. Se per l'ambiente naturale la regolamentazione europea (prima) e il montante giurisprudenziale (poi) hanno definito nel corso del tempo quale sia il parametro di legittimazione delle scelte amministrative, per quello digitale ancora si fa fatica a reperire le pietre angolari dell'azione.

Con particolare riferimento alla p. A., il principio di precauzione e l'approccio basato sul rischio (e sulla sua eventuale mitigazione) hanno contribuito a tracciare la strada che l'amministrazione può percorrere quando si trova davanti a scelte altamente discrezionali come quelle legate alla tutela dell'ambiente e della salute. Questo principio, vista la sua duttilità, è stato impiegato anche in altri ambiti, facendone crescere il raggio d'azione.

È possibile immaginare, quindi, che la sua estensione nel corso del tempo investirà anche l'ambiente digitale per una analogia che si basa sul parallelismo che

48 Per una valutazione del "*risk based approach*" nella regolamentazione dell'intelligenza artificiale si veda Cibella 2023.

49 Il riferimento è al Codice dell'Amministrazione digitale che è per lo più concentrato sugli aspetti puramente operativi della digitalizzazione nella p. A., ma non fornisce una base normativa di azione né chiarisce la natura dell'atto amministrativo adottato con l'aiuto di algoritmi di intelligenza artificiale.

esiste tra i due ambiti. A questo punto, una volta scelta l'applicazione del principio di precauzione anche per l'ambiente digitale, è possibile prendere in prestito dalla gestione del rischio ambientale anche gli strumenti amministrativi che vengono utilizzati. Il riferimento è alla valutazione di impatto (ambientale), da estendere anche all'intelligenza artificiale per determinare, di volta in volta, se il rischio è tollerabile oppure no; le BAT con simultanea possibilità di revisione della decisione amministrativa assunta. Sia la valutazione che la possibilità di una decisione amministrativa revisionabile (in virtù delle modifiche tecnologiche che avvengono nel corso del tempo) sono strumenti che danno effettività e applicazione al principio e che, al contempo, sono in grado di orientare l'azione della stessa p. A. senza dover sacrificare i diritti fondamentali.

## Bibliografia

- Alemanno A. 2016, "The precautionary principle", in C. Baudenbacher (Eds.), *The handbook of EEA law*, New York: Springer.
- Antonoli M. 2007, "Precauzionalità, gestione del rischio e azione amministrativa", in *Rivista Italiana di Diritto Pubblico*.
- Avanzini G. 2019, *Decisioni algoritmiche e algoritmi informatici: predeterminazione, analisi predittiva e nuove forme di intellegibilità*, Napoli: Editoriale Scientifica.
- Aversante G. 2020, "Il principio di precauzione: il rapporto problematico tra diritto e incertezza scientifica", in *DPCE*, 3.
- Barone A. 2020, "Amministrazione del rischio e intelligenza artificiale", in *European Review of Digital Administration & Law – Erdal*, 1.
- Barone A. 2006, *Il diritto del rischio*, Milano: Giuffrè.
- Bartolomei S. 2001, "Il principio di precauzione: norma assoluta o regola procedurale? in *Biotetica*.
- Beck U. 2000, *La società del rischio. Verso una seconda modernità*, Roma: Carocci.
- Camisa F. 2024, "Ambiente e tecnologia, l'interconnessione tra le transizioni gemelle", in *Federalismi*, 14.
- Cavallo Perin R., Alberti I. 2020, "Atti e procedimenti amministrativi digitali" in R. Cavallo Perin, D.-U. Galetta (a cura di), *Diritto dell'amministrazione pubblica digitale*, Torino: Giappichelli.
- Cecchiatti M. 2006, "La disciplina giuridica della tutela ambientale come 'diritto dell'ambiente'", in *Federalismi*, 25.
- Cerulli Irelli V. 2008, "Principio di legalità e poteri straordinari dell'amministrazione, in AA.VV., *Il principio di legalità nel diritto amministrativo che cambia*, Milano: Giuffrè.
- Cibella E. 2023 "Il principio di precauzione nell'ambiente digitale", in *PA Persona e Amministrazione*, 12.
- Cordini G., 2012, *Diritto ambientale comparato*, Padova: Cedam.
- De Leonardis F. 2005, *Principio di precauzione e amministrazione di rischio*, Milano: Giuffrè.
- DeSadeleer N. 2006, "The Precautionary Principle in EC Health and Environmental Law", in *European Law Journal*, vol. 12, n. 2.
- Follieri E., 2017, "Decisione amministrativa e atto vincolato", in *Federalismi*.
- Follieri E. 2016, "Decisioni precauzionali e stato di diritto. La prospettiva della sicurezza alimentare", in *Rivista Italiana di Diritto Pubblico Comunitario*, 6.



- Frediani E. 2017, "Decisione condizionale e tutela integrata di interessi sensibili", in *Diritto amministrativo*.
- Galetta D.-U., 2018, "La pubblica amministrazione nell'era delle ICT: sportello digitale unico e intelligenza artificiale al servizio della trasparenza e dei cittadini?", in *Cyberspazio e diritto*, 3.
- Gallone G., Orofino A. G. 2020, "L'intelligenza artificiale al servizio delle funzioni amministrative", in *Giurisprudenza Italiana*.
- Gestri M. 2006, "La portata normativa del principio di precauzione nel diritto comunitario: gestione politica del rischio e controllo giurisdizionale", in B. Andrea, M. Gestì (a cura di), *Il principio precauzionale nel diritto internazionale e comunitario*, Milano: Giuffrè.
- Grassi S., Gragnani A. 2003, "Il principio di precauzione nella giurisprudenza costituzionale", in L. Chieffi (a cura di), *Biotechnologie e tutela del valore ambientale*, Torino: Giappichelli.
- Grassi S. 2001, "Prime osservazioni sul principio di precauzione nel diritto positivo", in *Dir. Gest. Amb.*
- Gros M., Serges G. 2013, "Il principio di precauzione dinnanzi al giudice amministrativo Francese", in *Diritto e Società*, 4.
- Iannello C. 2014 "Note sul principio di precauzione" in L. Chieffi (diretto da), *Frontiere mobili*, Milano: Mimesis Edizioni
- Longo A., Distefano F.M. 2019, "Il ruolo del principio di precauzione nella tutela del bene ambientale fra diritto amministrativo e penale", in *Federalismi*, 16.
- Manfredi G. 2004, "Note sull'attuazione del principio di precauzione in diritto pubblico", in *Diritto pubblico*, 3.
- Marini L. 2004, *Il principio di precauzione nel diritto internazionale e comunitario*, Padova: Cedam.
- Marr S., Schwemer A., 2004, "The Precautionary Principle in German Environmental Law", in *The Yearbook of European Environmental Law*, 3.
- Masucci A. 1993, *L'Atto amministrativo informatico*, Napoli: Jovene.
- Perez R. 2011, "L'azione finanziaria europea al tempo della crisi", in *Rivista italiana di diritto pubblico comparato*.
- Principalli A.M. 2004, "Il principio di precauzione: 'danni gravi e irreparabili' e mancanza di certezza scientifica", in *Il diritto dell'agricoltura*.
- Ragone G. 2019, "Il principio di precauzione nella prospettiva del giudice costituzionale", in *BioLaw Journal*, 2.
- Renna M. 2019, "Il principio di precauzione e la sua attuabilità", in *Forum di Quaderni Costituzionali*, 2.
- Rossa S. 2023, *Cybersicurezza e Pubblica Amministrazione*, Napoli: Editoriale Scientifica.
- Salter J., Howsam p. 2002, *The Precautionary Principle and the law on risk*, I, Manchester: University Press, Manchester.
- Simoncini A. 2019, "Amministrazione digitale algoritmica", in *BioLaw Journal*.
- Simoncini M. 2010, *La regolazione del rischio e il sistema degli standard. Elementi per una teoria dell'azione amministrativa attraverso i casi del terrorismo e dell'ambiente*, Napoli: Editoriale Scientifica.
- Simoncini M., Martinico G. 2022, "Dall'emergenza al rischio nel diritto pubblico comparato: un'introduzione", in *DPCE online*.
- Sollini M. 2006, *Il principio di precauzione nella disciplina comunitaria della sicurezza alimentare*, Milano: Giuffrè.
- Stanzione M.G. 2016, "Principio di precauzione, tutela della salute e responsabilità della p. A. Profili di diritto comparato", in [www.comparazionedirittocivile.it](http://www.comparazionedirittocivile.it).



- Titomanlio R. 2018, "Il principio di precauzione fra ordinamento europeo e ordinamento italiano", Torino: Giappichelli.
- Trouwborst A. 2002 "Evolution and Status of the Precautionary Principle in International Law", in *Kluwer Law International*.
- Vineis p. , Ghisleni M., Ricciardi V. 2002, "Sulle giustificazioni scientifiche del principio etico di precauzione", in *Notizie di Politeia*.
- Zuddas p. 2020, "Pregiudizi digitali e principio di precauzione", in *Consulta Online*, 2.