

Maura Mattalia

*L'impatto della cybersecurity nelle politiche digitali delle amministrazioni pubbliche. Una riflessione giuridica sulle sfide globali: dalla sicurezza informatica al cambiamento climatico*

*Abstract:* Sebbene clima e cyberspazio siano ambiti distinti, condividono problematiche simili, di uso eccessivo, difficoltà di regolamentazione, oltre che le sfide associate alla deresponsabilizzazione collettiva, ove si consideri che tanto Internet quanto il clima sono influenzati da milioni di attori. Con il cambiamento dei modelli meteorologici, l'innalzamento del livello globale dei mari e le temperature destinate a superare 1,5 gradi, il cambiamento climatico è un problema che riguarda tutto il mondo, ma i benefici derivanti dalla lotta ad esso sono dispersi, con danni spesso concentrati. Del pari, il costo degli attacchi informatici si concentra in un numero relativamente piccolo di nazioni, e altre stanno diventando paradisi per i criminali informatici. Ciononostante, le azioni intraprese da una molteplicità di attori su piccola scala possono avere un impatto sia sul problema del cambiamento climatico globale sia sulla causa della promozione di una cultura globale della sicurezza informatica. Questo articolo ripercorre l'evoluzione del regime dei cambiamenti climatici, concentrandosi sia sugli sforzi *top-down* della Convenzione quadro delle Nazioni Unite, dell'Accordo di Parigi e dei Regolamenti europei sui cambiamenti climatici, che su quelli *bottom-up* bilaterali e regionali, per poi confrontare e contrapporre quanto emerso con la *governance* di Internet. Viene valutato il potenziale della *governance* policentrica per mitigare i due problemi di azione collettiva globale del cambiamento climatico e degli attacchi informatici.

*Keywords:* Cybersicurezza; Cambiamento climatico; Climate Change Law; Ambiente.

*Sommario:* 1. Amministrare le sfide del XXI secolo – 2. Dal cambiamento climatico agli attacchi informatici: un'analogia – 3. Il concetto di '*global commons*' – 4. Conclusioni.

## 1. Amministrare le sfide del XXI secolo

Tra le sfide globali del XXI secolo vanno annoverate: la lotta ai cambiamenti climatici<sup>1</sup>, la lotta alle pandemie e all'(in)sicurezza informatica<sup>2</sup>.

Seppur possano risultare problematiche distinte in realtà si tratta di problematiche complesse, interdipendenti, interconnesse e resistenti alle soluzioni. Per il

1 Lazarus, 2008: 1153.

2 Carr e Lesniewska, 2020: 391-412.

sistema giuridico non sono prescritte norme volte a eliminare i rischi sottesi a tali sfide, ma l'obiettivo che il sistema (internazionale, europeo e nazionale) si è posto è piuttosto quello di mitigarli il più possibile<sup>3</sup>.

Quanto prospettato consente di maturare una visione differente riguardo a ciò che, comunemente, viene percepito come 'problema'; al contempo, permette lo sviluppo del pensiero critico, con l'obiettivo di ideare approcci nuovi e utili per affrontarli<sup>4</sup>. Ed infatti, le questioni ora citate rappresentano una sfida senza precedenti, per diversi motivi: trattasi di problematiche intrinsecamente destabilizzanti<sup>5</sup> e, più in genere, sono costituite da diversi 'sotto-problemi' che hanno conseguenze diverse, sia per gli attori che per il contesto, rendendo qualsiasi questione ad essi relativa un problema globale poiché capace di coinvolgere un numero indeterminato di soggetti.

Per due decenni, i governi hanno cercato di creare un sistema normativo integrato e coerente per la gestione dei cambiamenti climatici e per garantire la sicurezza informatica. Tuttavia, queste iniziative hanno prodotto una pluralità di regimi normativi spesso frammentati: in quanto strettamente interconnessi, questi regimi talvolta si pongono in conflitto tra l'uno e l'altro, si rafforzano a vicenda.

Si consideri ora il cambiamento climatico: le emissioni di CO<sub>2</sub> sono continue a crescere, raggiungendo nel 2022 un totale di 53,8 miliardi di tonnellate, con un incremento dell'1,4% rispetto al 2021. Cina, Stati Uniti, India, Unione europea, Russia, Brasile hanno contribuito per il 61,6% di tali emissioni. Tra queste, dal 1990 al 2021 le emissioni dell'Unione europea si sono ridotte del 27%, quelle della Russia del 15,5% e degli Stati Uniti del 2,4%. Si registra invece, nel medesimo periodo di tempo, un aumento del 285% in Cina e del 170% in India. Evidente è il ruolo delle due grandi potenze emergenti del continente asiatico nell'accelerazione del problema.

Ove però si consideri non solo l'evoluzione passata, ma anche la prevedibile evoluzione futura, la Cina mostra notevoli potenzialità di miglioramento nel settore energetico, pur essendo indicata nel dibattito corrente come la principale responsabile dell'aggravamento della crisi climatica, giocando pertanto un ruolo decisivo per il controllo delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Il World Energy Outlook del 2023, predisposto dall'International Energy Agency (IEA), sottolinea come il governo cinese preveda di arrivare al picco delle emissioni nel 2030, con l'obiettivo intermedio di consumo di energia non fossile pari al 20% del 2025 e l'obiettivo finale di emissioni zero nel 2060. Parallelamente, considerando la collocazione della Repubblica popolare Cinese negli equilibri globali, essa ha istituito un Fondo di Cooperazione Sud-Sud sui cambiamenti climatici, con un investimento di 20 miliardi di yuan (3,1 miliardi di dollari), al fine di sostenere altri paesi in via di sviluppo nell'affrontare il cambiamento climatico e nella transizione verso un'economia verde e a basse emissioni di carbonio.

3 Coen e Pgram, 2019.

4 Shackelford e Fort, 2016.

5 Berman, 2018: 149-82.

In Europa, dopo l'approvazione del Green Deal<sup>6</sup>, importanza primaria nella lotta ai cambiamenti climatici è attribuita all'adozione della *Climate Law*, con l'obiettivo intermedio, giuridicamente vincolante, di una riduzione del 55% delle emissioni di CO2 nel 2030, per raggiungere la c.d. *carbon-neutrality* nel 2050<sup>7</sup>. Ancora, il pacchetto "Fit for 55" istituisce un nuovo sistema di scambio dei permessi di emissioni separato per ciascun settore – tra cui quello dell'edilizia, dei trasporti e della piccola industria, tra gli altri, oltre che il settore marittimo con estensione graduale – imponendo l'acquisto di tali permessi a produttori e importatori che forniscono combustibili e progressivamente riducendo la concessione di permessi a titolo gratuito agli operatori del settore aereo. In questo contesto si inserisce altresì il regolamento (UE) 2023/956, che, a partire dal 1° ottobre 2023 ha introdotto il meccanismo di correttivo fiscale alle frontiere dell'Unione<sup>8</sup>, con l'obiettivo di far pagare un prezzo per le emissioni durante la produzione di merci a elevata intensità di carbonio importate nell'Unione e di evitare una perdita di competitività della produzione verde europea nei confronti di paesi con politiche ambientali meno ambiziose.

Nonostante questi sforzi, gli obiettivi fissati dagli Accordi di Parigi del 2015 sembrano difficilmente raggiungibili senza un impegno globale, come ben è evidenziato dal Fondo Monetario Internazionale che ha proposto un accordo tra i cosiddetti 'Big Emitters' di CO2 per la fissazione di un prezzo minimo globale per il carbonio. Simile ipotesi potrebbe essere fatta propria dall'Unione, con l'obiettivo di costituire un gruppo ristretto di Paesi impegnati a preparare il terreno per decisioni vincolanti a livello globale, da assumersi quindi nell'ambito delle Conference of Parties (COP) a maggior ragione ove si consideri la difficoltà in tale sede di raggiungere accordo all'unanimità. Ed ancora, ove si consideri l'impatto in termini quantitativi delle emissioni della Cina, come sopra ricordato, l'evoluzione della relativa politica in tema di controllo dei cambiamenti climatici può rappresentare un esempio utile per coinvolgere i paesi del Global South nel raggiungimento dell'obiettivo della decarbonizzazione<sup>9</sup>.

Nelle più recenti trasformazioni climatiche, l'azione umana ha fortemente condizionato – sia su scala locale che globale – l'ambiente terrestre nell'insieme delle sue caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche, dando origine al riscaldamento globale in corso e all'epoca geologica dell'Antropocene. L'impatto dell'uomo sulla terra è testimoniato da molteplici indicatori, che riguardano sia le attività umane (popolazione, urbanizzazione<sup>10</sup>, consumo energetico, utilizzo delle risorse del pianeta<sup>11</sup>) che lo stato dell'ambiente (tra cui biodiversità, deforestazione, presenza di

6 Bevilacqua 2024; Bevilacqua, Chiti 2024.

7 De Bellis 2012: 759; Gratani 2013: 392.

8 Carbon Border Adjustment Mechanism.

9 Majocchi, 2024.

10 Sandulli 2019: 291; Santiello 2022: 105 e s.

11 Giannini 1973:15; Carducci 2021: 1-26; Caputi Jambregh 1989: 301; Caputi Jambregh 1996: 311; Caputi Jambregh 2009: 49.

anidride carbonica, temperature superficiali)<sup>12</sup>. In tale contesto, al fine di adeguatamente affrontare i problemi posti dal cambiamento climatico, si rende necessario un riallineamento delle politiche pubbliche di incentivazione<sup>13</sup>, ancor più ove il soggetto agente (ossia ‘chi inquina’) non abbia interesse immediato a tenere un determinato comportamento positivo o a porre in essere azioni che, di contro, sono a beneficio di altri soggetti o parti sociali<sup>14</sup>. In questi casi, è perlomeno necessaria una compensazione del comportamento che lede l’interesse altrui, tanto che persino i governi più riluttanti ad adottare politiche di lotta al cambiamento climatico richiedono talvolta compensazioni e pagamenti, come incentivo affinché si cooperi in vista degli obiettivi climatici.

Si giunge a conclusioni simili quando si considera un’altra grande sfida per i sistemi giuridici moderni: la sicurezza informatica. Questa, infatti, presenta problematiche e presupposti analoghi a quelli già menzionati per le politiche di risposta al cambiamento climatico, al punto da rendere utile un confronto e una possibile adozione delle stesse soluzioni.

Nell’ultimo quarto di secolo, la *governance* delle tecnologie digitali è emersa come una delle grandi sfide contemporanee, presentando interrogativi, in parte irrisolti, relativi alla misura in cui la *cybersicurezza* impatti sulla stabilità e l’ordine internazionale.

Mentre la cooperazione tecnica globale in materia di *cybersicurezza* ha prodotto risultati positivi, la cooperazione politica<sup>15</sup> è stata lenta, ostacolata da sistemi valoriali differenti e tensioni geopolitiche. Nell’ultimo ventennio i tentativi di affrontare la politica della sicurezza informatica globale sono stati condotti nel rispetto di istituzioni emerse nel secondo dopoguerra al fine di garantire un ordine internazionale pacifico e sono stati caratterizzati dall’istituzione di occasioni di dialogo secondo il modello ‘multistakeholder’ che caratterizza la governance di Internet.

Nonostante l’incremento delle esigenze, il coordinamento politico internazionale continua a procedere a un ritmo che non risponde adeguatamente alle necessità di gestione di un’economia globale sempre più basata su piattaforme digitali. Questo disallineamento si traduce in un processo decisionale spesso lento e inefficace, incapace di adattarsi in modo tempestivo alle sfide poste dall’evoluzione tecnologica e dall’integrazione economica su scala mondiale.

Nel contesto ora brevemente delineato, l’obiettivo del presente lavoro è quello di classificare strumenti per delineare un quadro giuridico sostenibile ed efficace per la protezione dai rischi informatici, al fine di consentire ai decisori di agire in

12 Sul punto: IPCC Fifth Assessment Report. Ove si evidenzia che l'uomo, a causa dell'utilizzo dei combustibili fossili e della deforestazione, ha contribuito al cambiamento climatico in una misura pari al 95%. The Fifth Assessment Report (AR5) of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) of 2014, <http://www.ipcc.ch/>

13 Clarich 2007:219.

14 Pernice 2024: 95-98; Meli 2023: 2045-2052; Mauro 2022; Chiti 2022: 680-686.

15 Corvese 2022: 391; Fornasari 2022: 480.

modo preventivo<sup>16</sup>, descrivendo e modellando la combinazione di strumenti di regolazione ritenuti più efficaci nella gestione e prevenzione delle minacce informatiche, utilizzando dagli strumenti giuridici già in uso per la lotta al cambiamento climatico e proponendo un'analisi parallela. Individuata la dimensione globale di entrambi i regimi, si procede ad un esame del quadro giuridico internazionale con riferimento ad alcuni degli attori principali della *governance* del cambiamento climatico e della sicurezza cibernetica, infine verificando la possibilità di applicare i principi del diritto ambientale alla dimensione cibernetica.

L'urgenza della questione può facilmente essere compresa ove si osservino le conseguenze per le persone e i costi stimati del mancato intervento contro le minacce ora ricordate, come ricordato già dalla Strategia dell'Unione Europea 2013.

Cambiamento climatico e sicurezza informatica possono essere entrambi considerati come 'problemi collettivi globali', che condividono pratiche e preoccupazioni simili e interessano la sfera privata, con somiglianze che consentono di analizzare le questioni relative al cyberspazio attraverso il prisma del diritto e della politica ambientale. In entrambi i casi, peraltro, possono riscontrarsi problematiche inerenti alla sostenibilità dell'ambiente, alla scarsità di risorse, all'ascesa di una politica multipolare, oltre che alla necessità di un progresso normativo che tenga il passo con il progresso tecnologico, politico ed economico<sup>17</sup>.

Ove si considerino gli strumenti politici e legislativi inerenti alla questione ambientale – la cui azione può assumere peraltro varie forme, dalla mobilitazione dei finanziamenti alla sensibilizzazione della società civile – segno distintivo di questi è diventato l'agire per obiettivi, fulcro dei colloqui internazionali sul clima e della copertura mediatica sul cambiamento climatico, tanto da costituire spesso le richieste principali sia delle proteste che delle controversie a favore di un'azione climatica più ambiziosa. Ciononostante, poiché gli obiettivi rappresentano semplicemente il risultato finale<sup>18</sup> che si intende raggiungere, pur ove questi vengano tradotti in impegni giuridici, come è avvenuto nell'ambito europeo, non consentono di individuare con precisione le modalità con cui si intende raggiungerli.

Si consideri che sulla discrezionalità lasciata agli Stati nella scelta dei mezzi migliori per assicurare i risultati richiesti dalle norme si configura oggi il precedente delineato dalla sentenza CEDU del 9 aprile 2024, con la quale la Corte europea dei diritti dell'uomo si è pronunciata su tre casi che hanno sollevato, per la prima volta, la questione della tutela dei diritti umani nel contesto dei danni ambientali causati dal riscaldamento globale<sup>19</sup>. Le soluzioni adottate dai giudici di Strasburgo sono originali e contribuiscono a delineare i contorni del ragionamento europeo su una delle questioni più preoccupanti del nostro tempo<sup>20</sup>.

16 McGinnis, 2011.

17 Hardin, 1968: 1243-1248.

18 Barone 2023: 383 s.

19 Si tratta dei casi n. 53600/20, *Verein KlimaSeniorinnen Schweiz e altri c. Svizzera*; n. 7189/21, *Carême c. Francia* e n. 39371/20, *Duarte Agostinho e altri c. Portogallo*.

20 Brillat, 2023.

In particolare, una delle controversie è stata avviata da un'associazione di donne ultrasettantenni, avente ad oggetto la promozione ed attuazione di un'efficace protezione del clima per conto dei suoi membri, lamentando la mancata adozione di misure sufficienti per ridurre le emissioni di gas serra, con conseguenze negative per la vita degli associati della ricorrente. La Corte ha riconosciuto senza ambiguità ed in via generale che si trattava di "questioni nuove" (§ 414), chiaramente indicando la necessità di stabilire un nuovo approccio alla propria giurisprudenza, al fine di soddisfare i requisiti di protezione dei diritti umani nel contesto del riscaldamento globale, le cui fonti sono diverse e gli effetti collettivi. In risposta ai numerosi interrogativi giuridici sollevati, la Corte ha individuato taluni principi che definiscono gli elementi del ragionamento europeo in materia di clima, accertando la violazione della Convenzione da parte della Svizzera, dichiarando irricevibili le altre due domande.

Gli sviluppi sono particolarmente lunghi ed è possibile individuarne gli aspetti principali, pur potendosi rilevare la natura particolare del contenzioso sul clima sia la natura tecnica del diritto europeo dei diritti umani.

In primo luogo, la Corte rifiuta di estendere la sua giurisprudenza sull'effetto extraterritoriale della Convenzione europea, come i ricorrenti l'hanno invitata a fare in altro caso diretto contro il Portogallo ed altri Stati parte della Convenzione europea<sup>21</sup>. I giudici europei hanno respinto la richiesta, anche in ragione delle molteplici fonti territoriali di emissione di gas serra, ricordando che l'applicazione extraterritoriale della Convenzione implica un controllo effettivo da parte dello Stato sulla persona del richiedente che si trova in territorio straniero, senza che sia sufficiente una mera incidenza sui suoi interessi, ancor più ove non siano ancora state esaurite le vie di ricorso interne.

Ciò premesso, il primo – e senza dubbio il principale – ostacolo nelle cause sul clima riguarda la legittimazione dell'attore di presentare alla Corte un ricorso relativo agli effetti negativi del riscaldamento globale: all'impatto sulla generalità dei consociati delle conseguenze del riscaldamento globale fa, infatti, da contraltare l'impossibilità della Corte di decidere in merito ad un *actio popularis*, in ragione di un sistema giuridico basato sul diritto di petizione individuale al fine di affermare l'esistenza di una specifica violazione di un diritto fondamentale. Di contro, il contenzioso sul clima porta alla luce un gran numero di potenziali vittime, con l'ulteriore rischio di minare la separazione dei poteri ove la Corte europea dovesse accettare di trattare qualsiasi domanda in questo settore. In risposta a questa difficoltà, la Corte ha cercato una risposta alle istanze presentante nel personale e diretto coinvolgimento dei soggetti ricorrenti colpiti dalle presunte violazioni. Così, è richiesto che siano soddisfatte due condizioni cumulative: il richiedente deve essere intensamente esposto alle conseguenze negative del riscaldamento globale e deve esistere una necessità impellente di garantire la sua protezione individuale. Condizioni, non facilmente riscontrabili in concreto, come la stessa Corte ha avuto

21 Caso n. 39371/20, *Duarte Agostinho e altri c. Portogallo*.

modo di riconoscere<sup>22</sup> dichiarando l'irricevibilità di uno dei ricorsi proposti<sup>23</sup>, in ragione del fatto che il ricorrente non aveva più residenza nello specifico comune interessato da eventi climatici estremi (nella specie, una inondazione), non potendo pertanto egli affermare di essere vittima di un rischio per la sua vita, la sua abitazione o la sua vita privata e familiare.

Di contro, in altro caso<sup>24</sup> la Corte ha accolto la possibilità che un'associazione sia legittimata a rappresentare le vittime del riscaldamento globale davanti a sé, purchè siano soddisfatte determinate condizioni: l'associazione deve essere legalmente costituita nel Paese in cui è stata presentata la domanda e il suo scopo statutario deve essere la difesa dei diritti umani dei suoi membri (o deve essere autorizzata a difendere gli interessi dei suoi membri colpiti dal riscaldamento globale). Non è tuttavia necessario che si dimostri in giudizio che i singoli membri dell'associazione ricorrente siano vittime individuali dell'evento climatico dannoso. La Corte europea ha confermato altresì, nel medesimo caso ora in commento, che il diritto alla vita può essere invocato nelle controversie sul clima se viene dimostrato un rischio reale e imminente per la vita. Anche il diritto alla vita privata e familiare può servire come base per un ricorso purché esista un legame diretto e immediato tra gli effetti del riscaldamento globale e il diritto individuale del richiedente, senza che sia sufficiente il deterioramento generale dell'ambiente per stabilire l'esistenza di un'interferenza.

Superato l'ostacolo processuale, nel merito la Corte si è concentrata sulla modulazione del margine di apprezzamento nazionale in materia climatica, sottolineando che tale margine è limitato quando si tratta di stabilire l'obiettivo da raggiungere, mentre è ampio quando si tratta di valutare le risorse impiegate per raggiungere tale obiettivo. In termini pratici, “l'effettivo rispetto dei diritti tutelati dall'articolo 8 della Convenzione impone a ciascuno Stato contraente di adottare misure per una riduzione significativa e progressiva dei propri livelli di emissioni di gas a effetto serra, al fine di raggiungere la neutralità della rete, in linea di principio entro i prossimi tre decenni”<sup>25</sup>. La Corte ha fornito indicazioni specifiche per valutare queste misure di mitigazione alla luce dei requisiti della Convenzione: le autorità nazionali devono “adottare misure generali che specifichino il calendario da rispettare”; “fissare obiettivi e traiettorie provvisori di riduzione delle emissioni di gas serra (per settore o con altri metodi pertinenti)”; “fornire informazioni che dimostrino se hanno debitamente rispettato i pertinenti obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra o se sono in procinto di farlo”; “aggiornare gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra con la dovuta diligenza e sulla base dei migliori dati disponibili”; “agire in modo tempestivo, appropriato e coerente nello

22 “La soglia da rispettare per soddisfare questi criteri è particolarmente alta” e può essere determinata solo da un esame approfondito di ogni singolo caso: Caso n. 7189/21, *Carême c. Francia*, par. 488.

23 Caso n. 7189/21, *Carême c. Francia*.

24 Caso n. 53600/20, *Verein KlimaSeniorinnen Schweiz e altri c. Svizzera*.

25 Caso n. 53600/20, *Verein KlimaSeniorinnen Schweiz e altri c. Svizzera*, par. 548.

sviluppo e nell'attuazione della legislazione e delle misure pertinenti”<sup>26</sup>. Le misure di mitigazione non sono gli unici requisiti convenzionali: lo Stato deve anche mettere in atto misure di adattamento per limitare gli effetti attuali del riscaldamento globale. A causa delle gravi carenze nelle misure adottate dalle autorità svizzere per mitigare gli effetti del riscaldamento globale, la Corte ha riscontrato una violazione della Convenzione europea senza nemmeno esaminare l'esistenza e il contenuto delle misure di adattamento.

L'esame della recente giurisprudenza della Corte in tema di cambiamento climatico e tutela delle parti sociali e degli individui è qui presupposto per alcune considerazioni inerenti alla cybersicurezza, ancor più ove si consideri che nel trattamento dei dati rilevano gli articoli 7 ed 8 della CEDU, ossia i medesimi sinora invocati a protezione da eventi climatici estremi. Nonostante venga generalmente considerato come ricompreso nel diritto al rispetto della vita privata, il diritto dell'Unione europea dedica al diritto alla tutela dei dati personali disposizioni specifiche, segnatamente l'art. 8 della Carta e l'art. 16, TFUE. Tuttavia l'art. 8, per indicazione della stessa Corte di giustizia, non può che leggersi in combinazione con l'art. 7 della Carta. La Corte, nella sentenza Volker und Markus Schecke e Eifert, aveva infatti evidenziato “... da un lato, che il rispetto del diritto alla vita privata con riguardo al trattamento dei dati personali, riconosciuto dagli artt. 7 e 8 della Carta, sia riferito ad ogni informazione relativa ad una persona fisica identificata o identificabile (...) e, dall'altro, che le limitazioni che possono essere legittimamente apportate al diritto alla protezione dei dati personali corrispondano a quelle tollerate nell'ambito dell'art. 8 della CEDU”<sup>27</sup>.

## 2. Dal cambiamento climatico agli attacchi informatici: un'analogia

Il cambiamento climatico, come noto, e come già più volte ribadito, rappresenta una delle più importanti sfide della nostra epoca e i suoi impatti si ripercuotono in maniera aggravata sulla città e sul benessere e la salute di tutti i cittadini. Eventi climatici sempre più intensi e violenti, quali isole di calore urbane<sup>28</sup>, precipitazioni estreme, fenomeni siccitosi e tempeste di vento, insieme ad un tendenziale incremento della popolazione nelle città, definiranno le principali condizioni di vulnerabilità ed esposizione innescando differenti livelli di rischio. Le città rappresentano il luogo fisico di concentrazione di tali impatti e il principale habitat dell'essere umano e, pertanto, richiedono strategie e soluzioni progettuali di adattamento capaci di incidere sulla vivibilità dell'ambiente urbano e l'incremento della resilienza climatica.

Il cambiamento climatico globale e le minacce informatiche sono due importanti sfide globali future in termini di regolamentazione e gestione. Anche se le variabili

26 Caso n. 53600/20, *Verein KlimaSeniorinnen Schweiz e altri c. Svizzera*, par. 550.

27 CGUE, sentenza del 9 novembre 2010, causa C-92/09, Volker und Markus Schecke and Eifert, ECLI:EU:C:2010:662, punto 52.

28 Gherri 2020; Colucci 2020.

che influenzano il cambiamento climatico, il cyberspazio e la cybersecurity sono diverse, presentano caratteristiche simili dal punto di vista normativo e gestionale, in quanto sono associate a rischi di natura antropica che colpiscono i beni critici, compresi i settori chiave delle infrastrutture critiche, come il settore energetico. I punti di contatto tra i due settori – cambiamento climatico globale e minacce informatiche – sono vari e numerosi. Basti pensare, ad esempio, all'origine umana del rischio: in entrambe le ipotesi i rischi sono antropogenici, cioè derivanti dalle attività umane. Pertanto, la gestione degli stessi, in entrambi i contesti, richiede regole e politiche che regolano il comportamento umano. Ancora, e sempre per entrambi i settori, si rileva la necessità di una governance multilivello, che coinvolga governi nazionali, organizzazioni internazionali e settore privato<sup>29</sup>. Siffatta organizzazione presuppone, quindi, un necessario coordinamento tra più livelli istituzionali al fine di garantire un'efficace attuazione delle politiche adottate.

Parimenti, la regolamentazione di entrambi settori non solo deve mantenersi in continua evoluzione, il che richiede una flessibilità normativa con una relativa capacità di aggiornare regole e politiche in modo tempestivo, ma si basa su una logica di prevenzione e mitigazione dei rischi, in cui si promuove un approccio proattivo per prevenire i danni e ridurre al minimo l'impatto delle minacce.

Allo stesso modo, anche l'approccio e le iniziative per contenere i due settori sono ancora guidati ‘dal basso verso l’alto’, con particolare rilievo del settore privato, nonostante sia la cybersecurity – o, meglio, la ‘cyber insicurezza’ – sia il cambiamento climatico siano problemi globali. A tal proposito, infatti, l’Accordo di Parigi<sup>30</sup> firmato nell’ambito della Convenzione delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) (The United Nations Convention on Climate Change, 1994), delinea, per la prima volta nella *governance* dell’inquinamento atmosferico, un approccio ‘integrato’ dall’alto verso il basso e dal basso verso l’alto, in contrapposizione al chiaro approccio *top-down* del suo predecessore, il Protocollo di Kyoto (2005).

La *governance* di Internet si sta invece frammentando, il che rende ancora più difficile affrontare le sfide della sicurezza informatica<sup>31</sup>. I primi teorici consideravano il cyberspazio come un “ambiente senza confini e libero dal controllo degli Stati”<sup>32</sup>, oppure come uno spazio artificiale in cui è possibile una regolamentazione<sup>33</sup>. Il concetto di cittadinanza digitale è emerso originariamente per descrivere

29 De Nicola, 2023: 37 ss; Neri, Russo, 2018: 43 ss; Giliberto, 2024: 64 ss, Landini, 2014, 14 ss.

30 L’Accordo di Parigi è stato adottato il 12 dicembre 2015 dalla XXI Conferenza delle Parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sul cambiamento climatico, tenutasi a Parigi dal 30 novembre al 13 dicembre 2015. Aperto alla firma e alla ratifica dal 22 aprile 2016, l’Accordo è entrato in vigore trenta giorni dopo la soddisfazione dei requisiti previsti dall’art. 21. Ai sensi della disposizione l’Accordo sarebbe stato vigente quando fosse stato ratificato da almeno quarantacinque Parti della Convenzione quadro, a condizione che da esse fosse provenuto almeno il cinquantacinque per cento delle emissioni globali di gas serra.

31 Force Hill, 2012.

32 Murray, 2006.

33 Lessig, 1999: 501, 502, 533.

la condizione che caratterizza le società contemporanee in cui l'impegno politico, l'accesso ai servizi e più in generale una parte considerevole delle attività sociali ed economiche passano attraverso le interazioni online. La digitalizzazione di aspetti fondamentali della nostra vita e il ruolo crescente dell'intelligenza artificiale stanno trasformando profondamente i nostri ambienti sociali, politici ed economici. Da una parte, questo cambiamento ha rafforzato la capacità d'azione dei cittadini; dall'altra, ha agevolato la raccolta e l'analisi dei dati personali in modi mai visti prima, consentendo così decisioni automatizzate basate su tecniche di profilazione. Questi sviluppi suscitano importanti preoccupazioni per la salute della cittadinanza democratica, rendendo urgente ripensare la nostra concezione di cittadinanza digitale per affrontare le varie forme di monitoraggio, sorveglianza, categorizzazione e profilazione a cui i cittadini sono sempre più sottoposti. In quest'ottica la cybersicurezza diventa presupposto essenziale per la cittadinanza digitale ed essenziale per salvaguardare una parte molto rilevante dei diritti dei cittadini.

Molte autorità nazionali e locali hanno compreso l'importanza delle pratiche di adattamento e mitigazione climatica e hanno iniziato ad agire ma, sia sul piano della pianificazione che su quello della programmazione e realizzazione degli interventi, la transizione climatica per l'adattamento prosegue molto più lentamente rispetto a quella della mitigazione e alla velocità degli impatti provocati dal surriscaldamento globale attualmente in corso. Ad aggravare la situazione inoltre, nel caso della mitigazione, gli obiettivi climatici prefissati non mostrano risultati incoraggianti e, in maniera analoga, per l'adattamento, si stanno riscontrando problematiche sul monitoraggio e sulla valutazione dell'efficacia delle prestazioni delle soluzioni e strategie intraprese. Entrambi sono sfide globali<sup>34</sup>.

Il cambiamento climatico è un problema politicamente difficile per tre ragioni fondamentali. In primo luogo, si tratta di un problema globale, la cui soluzione non può essere raggiunta attraverso gli sforzi di un singolo Stato o di un piccolo gruppo di Stati.

In secondo luogo, gli effetti negativi del cambiamento climatico non sono osservabili ora, ma si prevede che si verificheranno solo alcuni anni dopo. Si tratta quindi di un problema intergenerazionale (art. 9 Cost.): si prevede che le generazioni attuali paghino i costi per i benefici dei loro successi due o più generazioni nel futuro. I leader politici che cercano di intervenire efficacemente sul cambiamento climatico devono convincere i loro cittadini sia che le loro azioni possono fare la differenza, in parte incoraggiando altri Paesi ad agire, sia che i costi sostenuti oggi sono nell'interesse delle generazioni successive<sup>35</sup>.

In terzo luogo, per modificare le pratiche relative al cambiamento climatico è necessario cambiare le abitudini di miliardi di persone e di organizzazioni come le imprese; ma le politiche pratiche per generare incentivi per questi cambiamenti

<sup>34</sup> Faure e Nollkaemper, 2007: 123 ss.; Voigt, 2008: 1 ss.; Klinski, 2009: 377 ss.; Fitzmaurice, 2010: 89 ss.; Ferenandez Egea, 2011: 375 ss.; Lefeber 2012: 321 ss.

<sup>35</sup> Bartolucci 2024: 39; Gazzolo 2024: 89; De Francesco 2023: 139; Molfetta, 2023: 222; Bifulco 2021; Bin 2021; Carducci 2021; Montaldo 2021; Pignataro 2021; Roerig 2021.

comportamentali richiedono l'azione dei governi che, in molti casi, potrebbero non avere l'interesse o la capacità di esercitare molta influenza sui propri cittadini.

Un'altra questione preliminare risiede nell'individuazione della norma primaria sul cambiamento climatico la cui violazione da parte di uno Stato, attraverso una condotta a esso attribuibile, costituisca un illecito internazionale per il quale lo Stato stesso sia responsabile. Ai fini della presente indagine, interessano gli obblighi non già procedurali, bensì materiali, direttamente disciplinanti la determinazione del fenomeno. È sintomatico che, ancorché si tratti di un numero esiguo di Paesi, alcuni Stati insulari, che sono tra quelli più esposti agli effetti del cambiamento climatico, hanno dichiarato che le rispettive ratifiche dell'emendamento di Doha al Protocollo di Kyoto<sup>36</sup> e dell'Accordo di Parigi non implicano la rinuncia ad alcun diritto al risarcimento dei danni provocati dal cambiamento climatico o, più in generale, ad alcun diritto derivante dal regime di responsabilità internazionale degli Stati<sup>37</sup>.

Con riguardo alla cessazione dell'illecito, accompagnata, se del caso, da adeguate garanzie di non ripetizione, deve osservarsi che la riduzione del rilascio di un'eccessiva quantità di emissioni di gas serra, nonché il suo assorbimento, possono realizzarsi solo gradatamente, entro un arco di tempo piuttosto ampio, cosicché lo Stato responsabile non potrebbe rapidamente porre termine all'illecito.

Anche per costituirsì come cittadini (digitali), i rivendicatori di diritti devono non solo essere autenticamente coinvolti nelle loro richieste, ma anche esprimere nel linguaggio dei diritti. Questo impegno qualifica la dimensione politica della loro azione, poiché comporta l'assunzione di responsabilità verso gli altri, in modo prospettivo e proattivo: “diventare politico è il momento in cui ci si definisce come esseri capaci di giudizio sul giusto e sull'ingiusto, si assume la responsabilità di quel giudizio e si sceglie di unirsi ad altri o di opporsi ad altri per adempiere a tale responsabilità”. La necessità di rivendicazioni qualificate richiede, infatti, non solo un autentico impegno verso i diritti invocati, ma anche, più in profondità, il riconoscimento degli altri come soggetti di diritti, pari e uguali<sup>38</sup>.

Ciò precisato circa la cessazione dell'illecito, in merito al contenuto della responsabilità occorre soffermarsi maggiormente sull'obbligo di riparazione.

36 Adottato nel 2012 dalla Conferenza delle Parti del Protocollo di Kyoto (par. 1 della decisione 1/CMP.8, in FCCC/KP/CMP/2012/13/Add.1), il c.d. Emendamento di Doha non è mai entrato in vigore a causa del mancato raggiungimento del necessario numero di ratifiche. Esso avrebbe dovuto aggiornare il Protocollo, rinnovando gli impegni di mitigazione del cambiamento climatico per un secondo commitment period, intercorrente tra il 2013 e il 2020.

37 Con riguardo all'Emendamento di Doha, la dichiarazione è stata apposta dalle Isole Marshall, dalla Micronesia, da Nauru e dalle Isole Salomone. Rispetto all'Accordo di Parigi, un'analogia dichiarazione è stata apposta da Nauru, Tuvalu, Niue, Vanuatu, dalla Micronesia, dalle Isole Cook e dalle Isole Salomone, mentre le Isole Marshall hanno più genericamente affermato di non rinunciare ad “any rights under any other laws, including international law”.

38 Gorgoni 2023: 507.

In primo luogo, la *restitutio in integrum* sarebbe difficilmente applicabile. Consistendo nel ripristino della situazione esistente prima della commissione dell'illecito, la restituzione esigerebbe che lo Stato responsabile realizzasse un abbassamento delle temperature globali. È evidente che siffatto obiettivo è ‘materialmente impossibile’, solo che si consideri la molteplicità di fattori, antropogenici e non, che incidono sulle temperature terrestri. Lo stesso problema è ravvisabile nelle ipotesi di violazione del cyber spazio – da considerarsi come la continuità dello spazio fisico e non come un’astrazione – gli attacchi informatici infatti rischiano di pregiudicare irrimediabilmente la privacy dei soggetti colpiti e anche in questo caso la *restitutio in integrum* è difficilmente applicabile<sup>39</sup>.

In secondo luogo, il surriscaldamento globale, in quanto tale, non rappresenta un danno concreto, quantificabile in termini economici secondo la definizione di danno risarcibile fornita dalla Commissione del diritto internazionale. Proprio in ragione dell’astrattezza del pregiudizio consistente nell’innalzamento delle temperature *ex se*, verrebbero in rilievo le note difficoltà del risarcimento del c.d. ‘danno ambientale puro’. Peraltro, sarebbe irragionevole se si pretendesse che gli Stati offensori, che avessero massicciamente contribuito al cambiamento climatico, risarcissero i costi sostenuti dalla generalità degli Stati, tutti egualmente colpiti dall’innalzamento globale delle temperature, per la mitigazione del surriscaldamento, provocato anche da fattori non antropogenici.

Infine, la soddisfazione sembra una forma di riparazione inadeguata, o comunque insufficiente, a causa della portata e della gravità dell’innalzamento delle temperature. Ciò, senza considerare che l’identificazione del pregiudizio nell’innalzamento delle temperature comporterebbe un arduo appuramento del nesso di causalità. Tralasciando la pluralità di fattori che contribuiscono al surriscaldamento globale, la ricostruzione del nesso di causalità sarebbe ostacolata dalla menzionata distanza temporale tra il rilascio di gas serra e l’innalzamento delle temperature, attesa la permanenza di tali gas nell’atmosfera e la gradualità del cambiamento climatico. Quantunque sia pressoché certo, in generale, il contributo delle emissioni di gas al surriscaldamento globale, appare difficilmente accertabile la consequenzialità tra determinate emissioni di gas serra, provenienti da certi Stati in un dato momento storico, e l’aumento delle temperature terrestri in uno specifico periodo successivo, ancorché notevoli progressi scientifici siano stati compiuti in tale direzione.

Tre variabili forniscono un quadro analitico utile per indagare l’evoluzione della *governance* del clima e di Internet. In primo luogo, i progressi tecnologici che hanno dato vita al cyberspazio stanno plasmando sia il ritmo del cambiamento climatico sia le modalità con cui può essere affrontato, come si può vedere nel calo dei prezzi delle energie rinnovabili. In secondo luogo, la crescente scarsità sta influenzando le decisioni di governance in entrambi i settori<sup>40</sup>, così come in

39 Bonfanti 2018: 118.

40 Anche se pochi se ne accorgono, vista la velocità con cui Internet è riuscita a scalare insieme al numero e al tipo di domini di primo livello, alcuni aspetti del cyberspazio sono sempre più scarsi, compreso un elemento fondamentale: lo spazio per gli indirizzi IP.

tutti i beni comuni globali. In terzo luogo, la variabile strutturale della politica multipolare, sorta dopo la fine della Guerra Fredda e il ‘momento unipolare’ degli Stati Uniti, sta frammentando i forum multilaterali, rendendo molto più difficile il raggiungimento del consenso sulle questioni di governance.

### 3. Il concetto di '*global commons*'

In termini generali e nella terminologia delle scienze sociali, si parla di ‘comune’ dove un bene non è, o forse non può essere, appropriato da una singola entità, ma serve e deve essere curato dalla collettività di riferimento.

La necessità di organizzare l’uso e la conservazione di un bene comune e i relativi problemi di azione collettiva sono talvolta evidenziati parlando della “tragedia dei beni comuni”<sup>41</sup>, ricordandosi che nel 2009 è stato assegnato il Premio Nobel a Elinor Ostrom per le sue innovative ricerche economiche in questo settore<sup>42</sup>. La gestione dei beni comuni richiede – e non è solo una questione semantica – un approccio comune ed è in parte altresì legata all’idea di intendere l’ordinamento giuridico internazionale come una ‘comunità’.

È scientificamente provato che il clima ha un ruolo essenziale per il pianeta e per l’umanità e che la sua stabilità può essere messa in discussione dalle emissioni che avvengono in numerosi luoghi del pianeta<sup>43</sup>. Pertanto, non si può dubitare che il clima sia un bene pubblico e che debba essere considerato un bene comune globale.

Per organizzare l’uso e la manutenzione collettiva di un bene comune è necessario che sussista un quadro giuridico chiaro, tanto che la stessa prospettiva giuridica può contribuire alla comprensione del contesto, dei mezzi a disposizione, dei difetti, dei successi e dei fallimenti dell’azione collettiva per la gestione dei beni comuni.

A livello internazionale, le aree che non rientrano nella giurisdizione di un singolo Paese sono definite ‘beni comuni internazionali o globali’. La nozione di beni comuni globali presuppone che ci siano limiti alla sovranità nazionale in alcune parti del mondo e che queste aree siano aperte all’uso da parte della comunità internazionale, ma chiuse all’appropriazione esclusiva tramite trattati o consuetudini. Esempi sono l’alto mare, l’Antartide, lo spazio esterno e l’atmosfera, ma anche il cyber-spazio. I beni comuni globali sono spesso regolati da normative a più livelli, come quello internazionale, regionale e nazionale. Non esiste un principio giuridico vincolante per governare i beni comuni globali, ma il più vicino storicamente utilizzato è il concetto di patrimonio comune (CHM). Poiché il cyber-spazio è l’aggiunta più recente alla sfera dei beni comuni globali, vale la pena considerare come il CHM possa essere applicato per migliorare la sicurezza informatica<sup>44</sup>.

41 Hardin, 1968: 1243-1248; Fox, 1996: 2499-2542.

42 Sul punto si richiama Ostrom, 1990; Ostrom et al., 1994; Ostrom, 2010.

43 Si rimanda, di nuovo, al V rapporto sul clima: the Fifth Assessment Report (AR5) of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) of 2014, <http://www.ipcc.ch/>

44 Mulligan, Schneider, 2011: 70.

Non esiste ancora un accordo su una definizione comune e consolidata di CHM, ma il CHM può essere definito da cinque elementi: 1) non ci possono essere appropriazioni private o pubbliche; nessuno possiede legalmente gli spazi del patrimonio comune; 2) i rappresentanti di tutte le nazioni devono lavorare insieme per gestire le risorse del *pool* di beni comuni globali; 3) le nazioni devono condividere attivamente i benefici acquisiti dallo sfruttamento delle risorse della regione del patrimonio comune; 4) non ci possono essere armi o installazioni militari nelle aree del patrimonio comune, perché dovrebbero essere utilizzate per scopi pacifici; 5) i beni comuni devono essere preservati per le generazioni future<sup>45</sup>.

Tuttavia, è difficile delimitare il cyberspazio, al pari di quanto può dirsi in relazione ad un controllo dell'uso dell'atmosfera per prevenire il cambiamento climatico. Se non viene controllata, la perpetrazione di minacce cibernetiche può destabilizzare la sicurezza informatica o addirittura la pace del cyberspazio. A questo punto è importante discutere le implicazioni del modo in cui percepiamo il cyberspazio: è un 'bene comune' o è un insieme di infrastrutture fisiche composto da cavi, hardware, fibre ottiche, tubi o Internet? Il fatto che diverse infrastrutture di Internet siano possedute e gestite da aziende private e soggette a una *governance* multilivello presuppone che il cyberspazio sia un bene atipico o 'imperfetto', controllato da entità pubbliche e private e soggetto a una combinazione di diversi strumenti e strategie politiche private e pubbliche.

#### 4. Conclusioni

È chiaro che la *governance* dell'Internet non prenderà, anzi, probabilmente non potrà prendere, la stessa traiettoria di quella adottata per affrontare i cambiamenti climatici. La *governance* del cambiamento climatico ha le sue radici fondamentali saldamente collocate all'interno dei sistemi di relazioni internazionali esclusivi e incentrati sullo Stato. Tuttavia, coloro che cercano di domare il "problema malvagio" della cybersicurezza possono trarre spunto dalla manovra ibrida adottata con l'Accordo di Parigi<sup>46</sup> per aggirare l'impasse dei negoziati basati sugli Stati e attingere al potenziale di altri interessi acquisiti, in particolare le imprese, per diventare parte di un approccio di *governance* più diffuso.

Senza il requisito che tutte le regole siano imposte da un'istituzione comune, può essere possibile adattare le regole a condizioni diverse su questioni diverse, o per coalizioni diverse di attori (es. regole per i Paesi in via di sviluppo, regole per membri del G8 ecc.). Diversi Stati potrebbero aderire a diverse serie di accordi, rendendo più probabile il rispetto di alcuni vincoli sulle emissioni di gas serra.

I regimi complessi possono anche avere una maggiore adattabilità nel tempo. Ancor più pare evidente che le nazioni che non sono vincolate perché non hanno aderito agli accordi godono dei benefici dovuti ai sacrifici di altre nazioni senza

45 Frakes, 2003, cit.: 409.

46 Bodansky, 2016: 288 ss.; Gervasi, 2016: 21 ss.

rendersi conto dei costi; le soluzioni “negoziate a livello globale, se non sono sostenute da una serie di sforzi a livello nazionale, regionale e locale,... non sono garantite per funzionare bene”<sup>47</sup>.

I cambiamenti nelle diverse aree tematiche, o all'interno della politica interna dei diversi Paesi, possono avvenire a ritmi diversi. A differenza delle regole provenienti dalle istituzioni sovrane gli accordi bilaterali o multilaterali possono essere in grado di adattarsi più prontamente, soprattutto quando l'adattamento richiede cambiamenti complessi nelle norme pregresse e nei comportamenti.

Disporre di un linguaggio condiviso come quello fornito dall'IPCC contribuirebbe a facilitare la collaborazione tra la comunità tecnica, le imprese e i responsabili delle politiche governative. L'organizzazione adatta a ricoprire questo ruolo non è immediatamente evidente, ma forse un consulente delle Nazioni Unite per le tecnologie digitali, come proposto dall'UNHLP sulla cooperazione digitale, potrebbe essere una valida opzione.

È diventato sempre più chiaro che i meccanismi, i forum e gli strumenti sviluppati per affrontare i problemi di sicurezza globale delle tecnologie emergenti non sono in grado di far fronte alle esigenze dell'ultimo decennio di innovazione tecnologica e non sono assolutamente attrezzati per andare avanti nel prossimo decennio. L'Accordo di Parigi ha rotto lo stampo in cui era stato inserito: quello di un trattato *top-down* basato su regole gerarchiche e centrate sullo Stato. In questo modo, sostiene Falkner, ha posto le basi per una “nuova logica della politica climatica internazionale”. L'Accordo di Parigi ha creato spazi per rendere visibili le molteplici interconnessioni esistenti a livello globale. Ha modellato un percorso che ha permesso a coloro che sono stati colpiti, non solo dal cambiamento climatico ma anche dalle misure di risposta, di far sentire la propria voce, di iniziare a rivendicare il proprio potere e di definire una politica che rispondesse alle loro priorità – in particolare le donne nei Paesi in via di sviluppo, le popolazioni indigene e i popoli sfollati. È probabile che lo stesso debba accadere nella *governance* globale della tecnologia e che la capacità dei sistemi IoT di provocare danni fisici sia il catalizzatore di questa trasformazione.

La gestione delle sfide alla sicurezza globale che emergono richiederà una rigida regolamentazione a livello statale, un coordinamento internazionale e il coinvolgimento di un'ampia gamma di altri attori pubblici e privati. Per un solido processo decisionale in questo ambito, saranno fondamentali e indispensabili meccanismi molto più efficaci per fornire supporto tecnico alle politiche. Non mancano i precedenti di progressi significativi nella mitigazione dei problemi di sicurezza globale. Ma è chiaramente giunto il momento di smettere di guardare allo stesso terreno all'interno della cybersecurity, degli studi strategici e delle relazioni internazionali per trovare ispirazione per progredire nella *governance* delle tecnologie emergenti. Gli approcci multidisciplinari sono essenziali a livel-

47 Si veda Ostrom 2010, che spiega che c'è “almeno un risultato [che] produce rendimenti più elevati per tutti coloro che sono coinvolti, ma i partecipanti... che massimizzano i benefici a breve termine prendono decisioni indipendenti e non sono predisposti a raggiungere questo risultato”.

lo accademico: riunire studiosi di informatica, ingegneria, ecologia, diplomazia e diritto è un elemento integrante per rafforzare le discussioni tecniche e politiche in ambito pratico. Come farlo in modo efficace sarà la sfida del nostro tempo e il suo raggiungimento trasformerà la (in)sicurezza informatica globale in modo più profondo di qualsiasi innovazione tecnica.

## Bibliografia

- Barone A. 2023, “Il sindacato sugli atti di pianificazione o programmazione, con particolare riferimento al PNRR”, in *Il Processo*, 2: 383 s.
- Bartolucci L. 2024, “La valutazione di impatto generazionale delle leggi come forma di attuazione degli articoli 9 e 97 della Costituzione”, in *federalismi.it*, (4): 39 (in <https://federalismi.it/nv14/articolo-documento.cfm?artid=50152>).
- Berman p. S. 2018, “Global Legal Pluralism as a Normative Project”, in *UC Irvine Law Review*, 8(2): 149-82.
- Bevilacqua D., Chiti E. 2024, *Green Deal. Come costruire una nuova Europa*, Bologna: Il Mulino.
- Bifulco R. 2021, “Perché la storica sentenza tedesca impone una riflessione sulla responsabilità intergenerazionale”, in *LuissOpen*.
- Bin R. 2021, “La Corte tedesca e il diritto al clima. Una rivoluzione?”, in *LaCostituzione.info*. (in <https://www.lacostituzione.info/index.php/2021/04/30/la-corte-tedesca-e-il-diritto-al-clima-una-rivoluzione/>).
- Bodansky D. 2016, “The Paris Climate Change Agreement: A New Hope?”, in *AJIL*, 288 ss;
- Bonfanti A. 2018, “Attacchi cibernetici e cyber war: considerazioni di diritto internazionale”, in *Notizie di Politeia*, n. XXXIV(132): 118.
- Brillat M. 2023, “L’urgence climatique devant la Cour européenne des droits de l’homme: enjeux et perspectives à partir des audiences du 29 mars 2023”, in *Dalloz actualité*. (in <https://www.dalloz-actualite.fr/flash/l-urgence-climatique-enfin-devant-cour-europeenne-des-droits-de-l-homme-enjeux-et-perspectives>).
- Caputi Jambrenghi V. 1989, “Valutazione d’impatto ambientale e garanzie giustiziali”, in *Sanità pubbl.*: 301;
- Caputi Jambrenghi V. 1996, “Tutela dell’ambiente e beni pubblici. Provocazioni per uno studio sul dominio ambientale emblematico”, in *Scritti Predieri*, I.
- Caputi Jambrenghi V. 2009, “La fase istruttoria nei procedimenti amministrativi di tutela preventiva dell’ambiente”, in Parisio V. (a cura di) *Diritti interni, diritto comunitario e principi sovrnazionali. Profili amministrativistici*, Milano: Giuffrè, 49.
- Carducci M. 2021, “Libertà ‘climaticamente’ condizionate e governo del tempo nella sentenza del BVerfG del 24 marzo 2021”, in *LaCostituzione.info* (in <https://www.lacostituzione.info/index.php/2021/05/03/libertà-climaticamente-condizionate-e-governo-del-tempo-nella-sentenza-del-bverfg-del-24-marzo-2021/>).
- Carducci M. 2021, “Climate Change and Legal Theories”, in Pellegrino G. (a cura di), *Handbook of the Philosophy of Climate Change, Climate Change, Social Sciences and Philosophy*, Cham: 1-26;

- Carr M. e F. Lesniewska 2020, "Internet of Things, cybersecurity and governing wicked problems: learning from climate change governance", in *International Relations*, 34(3): 391-412 (in <https://doi.org/10.1177/0047117820948247>).
- Cassotta S. e M. Pettersson 2019, "Climate Change, Environmental Threats and Cyber-Threats to Critical Infrastructures in Multi-Regulatory Sustainable Global Approach with Sweden as an Example", in *Beijing Law Review*, 10(03): 616-642.
- Clarich M. 2007, "La tutela dell'ambiente attraverso il mercato", in *Dir. pubbl.*: 219.
- Chiti L. 2022, "Chi inquina paga. La crisi climatica è (anche) una questione di giustizia", in *Aggiornamenti sociali*, 2022: 680 – 686.
- Coen D. e T. Pegram 2015, "Wanted: A Third Generation of Global Governance Research", in *Governance*, 28 (4). (in <https://papers.ssrn.com/abstract=2765904>).
- Colucci C. 2020, *Studio dello scambio radiativo in un canyon urbano: analisi delle riflessioni multiple come una delle cause del fenomeno ubi e di un possibile intervento di mitigazione*. (in <https://core.ac.uk/display/288655941>).
- Corvese C.G. 2022, "La sostenibilità ambientale e sociale delle società nella proposta di 'corporate sustainability due diligence directive' (csddd) (dalla 'insostenibile leggerezza' dello scopo sociale alla 'obbligatoria sostenibilità' della 'due diligence')", in *Banca Impresa Società*: 391.
- De Bellis M. 2021, "Certification and climate change. The role of private actors in the clean development mechanism", in *Riv. it. dir. pubbl. comunit.*: 759.
- De Francesco G. 2023, "Note brevi sulla 'questione ambientale'. Una lettura evolutiva delle esigenze e dei livelli della tutela", in *La Legislazione penale* (4): 139;
- De Nicola M., "Difendere e creare valore con la cybersecurity", in *Controllo di gestione*, 1/2023: 37 ss.
- Faure M.G e A. Nollkaemper 2007, "International Liability as an Instrument to Prevent and Compensate for Climate Change", in *SELJ*, (26A): 123 (in [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1086281](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1086281)).
- Fernández Egea R.M. 2011, "State Responsibility for Environmental Harm, 'Revisited'" within the Climate Change Regime", in S. Maljean-Dubois, L. Rajamani (a cura di) 2011, *La mise en œuvre du droit international de l'environnement*, London/Boston: 375 ss.
- Fitzmaurice M. 2010, "Responsibility and Climate Change", in *GYIL* (53):89 ss.
- Force Hill J. [2012] (2014), "Internet Fragmentation Highlighting the Major Technical, Governance and Diplomatic Challenges for U.S. Policy Makers", in *Harvard Belfer Center for Science and International Affairs Working Paper* (in [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2439486](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2439486)).
- Fornasari R. 2022, "Comandare allo stato di agire: 'climate change' e responsabilità civile del potere pubblico", in *Persona e Mercato*, 3: 480.
- Fox S.T. (1996), "Responding to Climate Change: The Case for Unilateral Trade Measures to Protect the Global Atmosphere", in *The Georgetown Law Journal* 84(7):2499-2542.
- Gazzolo T. 2024, "Da dove vengono le generazioni future? (Commento a: F.G. Menga, 'Etica intergenerazionale', Morcelliana, 2021)", in *Notizie di Politeia*, (153): 89;
- Gervasi, M. 2016, "Rilievi critici sull'Accordo di Parigi: le sue potenzialità e il suo ruolo nell'evoluzione dell'azione internazionale di contrasto al cambiamento climatico", in *CI*: 21 ss.
- Gherri B. 2012, *Il confort outdoor per gli spazi urbani*, Ecocities (in [www.researchgate.net/publication/323006526](http://www.researchgate.net/publication/323006526)).

- Giannini M.S. 1973, "Ambiente: saggio sui diversi suoi aspetti giuridici", in *Riv. trim. dir. pubbl.*:15.
- Giliberto C. 2024, "Cambiamenti climatici: impatti sul sistema economico-finanziario e gestione del rischio", in *Amministrazione & Finanza*, 2/2024: 64 ss.
- Gorgoni G. 2023, "Being digital citizens by claiming rights on the cyberspace. A ricoeurian reading", in *Ragion pratica, Rivista semestrale* (2): 507.
- Gratani A. 2013, Le quote per inquinare: a titolo gratuito o oneroso?, in *Riv. giur. amb.*: 392.
- Hardin G. (1968), "The Tragedy of the Commons", in *Science* 162(13): 1243-1248.
- Hussein M.T., Trautman L.J., Ngamassi L.; Molesky M.J. 2022, "Climate, Cyber Risk, and the Promise of the Internet of Things (IoT)", in *SSRN Electronic Journal* (in [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3969506](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3969506)).
- Kilinski J. 2009, "International Climate Change Liability: A Myth or Reality?", in *JTLP*: 377 ss.
- Klein J. e Hossein K. 2020, "Conceptualising Human-centric Cyber Security in the Arctic in Light of Digitalisation and Climate Change", in *Arctic Review on Law and Politics*, 11: 1-18.
- Landini S., "Principio di precauzione, responsabilità civile e danni da eventi catastrofali", in *Contratto e impresa/Europa*, 1/2014, 14 ss.
- Lazarus R. 2008, "Super Wicked Problems and Climate Change: Restraining the Present to Liberate the Future", in *Cornell Law Review*, 94, 1153.
- Lefebre R. 2012, "Climate Change and State Responsibility", in R. Rayfuse, S.V. Scott (a cura di) 2012, *International Law in the Era of Climate Change*, Cheltenham: Northampton: 321 ss.
- Lessig L. (1999), "The Law of the Horse: What Cyberlaw Might Teach", in *Harv. L. Rev.* (113): 501, 502, 533.
- Majocchi A. 2024, *Il ruolo di Cina ed Europa nella lotta ai cambiamenti climatici* (in [www.csfederalismo.it](http://www.csfederalismo.it)).
- Mauro A., Il principio 'chi inquina paga' nelle sfide della 'environmental justice'", in *giustizia civile.com* (in <https://giustiziacivile.com/>).
- McGinnis M.D. 2011, "Costi e sfide della governance policentrica: An Equilibrium Concept and Examples from U.S. Health Care", in *Conference on Self-Governance, Polycentricity, and Development* (Renmin University, Beijing, China) (8 maggio 2011) (in [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2206980](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2206980)).
- Meli M. 2023, "Ancora sul principio chi inquina paga e sull'obbligo di bonifica del proprietario incolpevole", in *Giurisprudenza italiana*: 2045 – 2052.
- Molfetta A. 2023, "L'interesse delle future generazioni oltre la riforma degli articoli 9 e 41 della costituzione (Intervento al Seminario 'Ambiente e salute: le prospettive di tutela alla luce della legge costituzionale n. 1 del 2022', Università degli Studi dell'Insubria, 20 gennaio 2023)", in *Rivista AIC*, (2): 222
- Montaldo R. 2021, "La neutralità climatica e la libertà di futuro (BVerfG, 24 marzo 2021)", in *Diritticomparati.it*. (in <https://www.diritticomparati.it/la-neutralita-climatica-e-la-libertà-di-futuro-bverfg-24-marzo-2021/>).
- Mulligan D.K. Schneider E.F.B. 2011, "Doctrine for Cybersecurity", in *Daedalus*, n. 140, vol. 4, 70.
- Murray A. 2006, *The Regulation of Cyberspace, Control in the Online Environment*, Routledge; Cavendish.
- Neri L., Russo A. 2018, "La gestione del cyber risk: riflessioni sul tema, in *Controllo di gestione*, 4/2018, 43 ss.

- Ostrom E. 1990, *Governing the Commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge: University Press.
- Ostrom, E. 2010, *A Polycentric Approach for Coping with Climate Change*, Policy Research Working Paper 5095, World Bank (in <http://www1.iadb.org/intal/intalcdi/pe/2009/04268.pdf>).
- Ostrom, E. et al. 1994, *Rules, Games and Common-pool Resources*, University of Michigan Press.
- Pernice G. 2024, "Gestione d'affari non rappresentativa supera il principio 'chi inquina paga', nota a Consiglio di Stato, Sezione IV, 2 febbraio 2024 n. 1110", in *Guida al Diritto*: 95-98.
- Pignataro M. 2021, "Il dovere di protezione del clima e i diritti delle generazioni future in una storica decisione tedesca", in *EuBlog.eu* (in <https://eublog.eu/articolo/34751/Il-dovere-di-protezione-del-clima-e-i-diritti-delle-generazioni-future-in-una-storica-decisione-tedesca/Pignataro>).
- Rakes J. 2003, "The common heritage of mankind principle and the deep seabed, outer space, and Antarctica: will developed and developing nations reach a compromise?", in *Wisconsin International Law Journal*, 21(2): 409-434.
- Roerig M.T. 2021, *Tribunale costituzionale federale, ordinanza del 24 marzo 2021 (1 BvR 2656/18, 1 BvR 96/20, 1 BvR 78/20, 1 BvR 288/20, 1 BvR 96/20, 1 BvR 78/20), in merito alla tutela del clima e alla riduzione di emissioni di gas serra anche a garanzia delle libertà delle generazioni future*, Servizio studi della Corte costituzionale.
- Sandulli M.A. 2019, "Cambiamenti climatici, tutela del suolo e uso responsabile delle risorse idriche", in *Riv. giur. ed.*, II: 291.
- Santiello p. 2022, "Consumo di suolo: la rigenerazione urbana come veicolo di sostenibilità", in *Le Regioni*: 105 s.
- Shackelford S. 2016 [2015], "On Climate Change and Cyber Attacks: Leveraging Polycentric Governance to Mitigate Global Collective Action Problems", *Vanderbilt Journal of Entertainment & Technology Law*.
- Shackelford S.J. e T. L Fort 2016, "Sustainable Cybersecurity: Applying Lessons from the Green Movement to Managing Cyber Attacks", in *University of Illinois Law Review*, 2016.
- Voigt C. 2008, "State Responsibility for Climate Change Damages", in *NJIL* (77): 1 ss.