

LEXAMBIENTE

RIVISTA TRIMESTRALE
DI DIRITTO PENALE DELL'AMBIENTE

Con il supporto di



DIPARTIMENTO DI
GIURISPRUDENZA
SCHOOL OF LAW

ISSN 2612-2103

Rivista scientifica **Classe A** per **Area 12**



NUMERO 3\2025

- La riparazione del danno ambientale in diritto penale, tra premio e sanzione di A. DI LANDRO
- Possibilità e limiti di un «diritto penale del clima» di L. SIRACUSA
- Confische ambientali: natura e proporzionalità alla luce della recente giurisprudenza della Corte costituzionale e delle Sezioni Unite della Corte di cassazione di R. LOSENGO
- La necessaria razionalizzazione della tutela penale dell'ambiente: profili sistematici e contributo del sapere scientifico di V. FAZIO
- La complessa questione della qualificazione giuridica come rifiuti dei relitti di imbarcazioni di G. PALMIERI
- La tutela penale degli ecosistemi marino – costieri e i contributi della sociologia della devianza e dell'economia del crimine di C. ROVITO
- Focus sulla nuova disciplina penale dei rifiuti
- Focus sulla riforma in materia di tutela penale degli animali
- Osservatori (normativa, dottrina, giurisprudenza)



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente
Fasc. 3/2025

LA NECESSARIA RAZIONALIZZAZIONE DELLA TUTELA PENALE DELL'AMBIENTE: PROFILI SISTEMATICI E CONTRIBUTO DEL SAPERE SCIENTIFICO

THE NECESSARY RATIONALIZATION OF CRIMINAL PROTECTION OF THE ENVIRONMENT: SYSTEMATIC ASPECTS AND THE CONTRIBUTION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE

di Vittorio FAZIO

Abstract. Il presente contributo si propone di individuare la via più promettente per il potenziamento della tutela dell'ambiente, con particolare riguardo all'ambito penalistico. L'analisi muove dalla constatazione dell'inadeguatezza dell'attuale sistema di contrasto agli illeciti ambientali, che risente ancora gli effetti di un'eccessiva frammentarietà ed incoerenza normativa. Si sostiene la necessità di una razionalizzazione complessiva dell'apparato sanzionatorio, attraverso una riorganizzazione sistematica e funzionale degli strumenti giuridici esistenti, finalizzata a garantire una risposta penale più efficace e coerente rispetto alla gravità dei fenomeni lesivi dell'ambiente. In tale prospettiva, la ricerca valorizza anche il contributo del sapere scientifico, proponendone un impiego più incisivo non solo nella fase di accertamento tecnico del danno ambientale, ma anche nella definizione delle condotte penalmente rilevanti, al fine di superare l'attuale divario tra scienza e diritto. Il contributo si colloca, dunque, all'intersezione tra analisi giuridico-sistematica e riflessione interdisciplinare, con l'obiettivo di contribuire alla costruzione di un modello sanzionatorio realmente efficace e razionale, capace di affrontare le sfide poste dalla tutela dell'ambiente nel contesto contemporaneo.

Abstract. This contribution aims to identify the most promising approach to strengthening environmental protection, with particular regard to the criminal law domain. The analysis starts from the observation of the inadequacy of the current system for combating environmental offenses, which still suffers from excessive fragmentation and regulatory inconsistency. The need for a comprehensive rationalization of the sanctioning framework is argued, through a systematic and functional reorganization of the existing legal instruments, aimed at ensuring a more effective and coherent criminal response proportional to the seriousness of environmental harm. From this perspective, the research also highlights the contribution of scientific knowledge, proposing a more impactful use not only in the technical assessment phase of environmental damage but also in defining criminally relevant conduct, in order to bridge the current gap between science and law. Thus, the contribution lies at the intersection of legal-systematic analysis and interdisciplinary reflection, with the objective of contributing to the construction of a sanctioning model that is truly effective and rational, capable of addressing the challenges posed by environmental protection in the contemporary context.

Parole chiave: Ambiente, reati ambientali, sapere scientifico, prova scientifica

Key words: Environmental, environmental crimes, scientific knowledge, scientific evidence



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

SOMMARIO: 1. Introduzione – 2. La Convenzione di Basilea sul controllo dei movimenti transfrontalieri di rifiuti pericolosi e sulla loro eliminazione – 3. La tutela penale dell'ambiente nel diritto sovranazionale: la direttiva (CE) 2008/99 – 4. Segue: la direttiva (UE) 2024/1203 – 5. La tutela dell'ambiente nello spazio giuridico nazionale: dal diritto costituzionale al diritto penale (cenni) – 6. La necessità di un approccio scientifico alla tutela dell'ambiente – 7. Il ruolo del sapere scientifico nel processo penale – 8. Le prove scientifiche nei processi penali per reati ambientali – 9. Riflessioni conclusive.

1. Introduzione

La tutela dell'ambiente rappresenta, oggi più che mai, una delle sfide centrali del diritto contemporaneo. L'affermarsi di una crescente sensibilità ecologica, il progressivo palesarsi degli effetti dei mutamenti climatici e la conseguente pressione esercitata dall'opinione pubblica internazionale hanno gradualmente indotto i legislatori nazionali a rafforzare gli strumenti di protezione dell'ambiente, riconoscendone il valore non solo sul piano etico e sociale, ma anche su quello giuridico. In questo contesto, il diritto penale si è imposto come mezzo essenziale per contrastare le condotte più gravi e dannose nei confronti dell'ambiente.

L'ordinamento italiano, storicamente improntato a un approccio frammentario e spesso inefficace in materia ambientale, ha vissuto una svolta significativa con l'introduzione della legge 22 maggio 2015, n. 68, che ha inserito nel codice penale un nuovo Titolo VI-*bis* dedicato – per l'appunto – ai delitti contro l'ambiente. Tale intervento normativo ha segnato il passaggio da un modello sanzionatorio prevalentemente amministrativo a un sistema che riconosce, almeno in parte, la centralità del diritto penale nella tutela effettiva dell'ambiente.

Attesa, tuttavia, la fisiologica transnazionalità dei fenomeni di inquinamento e l'indissolubilità dei rapporti sussistenti tra le condotte che li determinano, ci si avvede del fatto che solo una regolamentazione uniforme a livello internazionale ed europeo può ritenersi essere l'unico strumento idoneo a garantire il raggiungimento di apprezzabili *standard* di tutela dell'ambiente, specie da inquinamenti antropici. Non a caso, un ruolo determinante nello sviluppo e, in realtà, nella stessa origine dell'intera produzione normativa italiana in materia è frutto di una copiosa attività d'impulso messa in atto dalle molteplici Istituzioni sovranazionali ed internazionali.

Cionondimeno, la grave inefficienza ed inefficacia della normativa attualmente vigente pone, oggi più di ieri, l'improcrastinabile esigenza di rivedere l'intera disciplina deputata alla tutela



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

dell'ambiente. L'obiettivo di fondo di una siffatta analisi dovrebbe essere, forse, quello di comprendere se e in quale misura il diritto penale sia oggi effettivamente in grado di garantire una tutela adeguata dell'ambiente, bilanciando le esigenze di repressione delle condotte dannose con i principi fondamentali del diritto penale moderno, nonché con le sue finalità essenziali.

In tale contesto, peraltro, si è fatta sempre più evidente la necessità di affinare un approccio scientifico alla tutela penale dell'ambiente, inteso come integrazione del sapere giuridico con le conoscenze tecnico-scientifiche provenienti da ambiti quali – ad esempio – l'ecologia, la chimica ambientale, la geologia o la medicina. L'elaborazione normativa, l'accertamento del fatto e la valutazione del danno ambientale richiedono, infatti, competenze necessariamente interdisciplinari, che pongono nuove sfide anche al giurista e, in particolare, all'interprete del diritto penale.

Il presente lavoro si propone di analizzare, quindi, come e in che misura l'approccio scientifico possa contribuire a rafforzare l'effettività della tutela penale dell'ambiente, tenuto conto dell'esigenza di evitare impostazioni radicalmente scettiche o, al contrario, derive scientiste. Dopo una breve ricognizione generale del quadro normativo nazionale e sovranazionale in materia di reati ambientali, si approfondirà, dunque, il tema della prova scientifica nel processo penale ambientale, al fine di individuare le tendenze interpretative in atto ed i profili di maggiore criticità.

Conclusivamente, se, da un lato, si intende mettere in luce i limiti e le potenzialità dell'attuale assetto normativo e giurisprudenziale, dall'altro, si vuole altresì sottolineare l'importanza del dialogo tra diritto e scienza quale presupposto imprescindibile per una tutela ambientale realmente efficace e, soprattutto, coerente con i principi fondamentali dello Stato di diritto.

2. La Convenzione di Basilea sul controllo dei movimenti transfrontalieri di rifiuti pericolosi e sulla loro eliminazione

Nel panorama giuridico internazionale, la Convenzione di Basilea sul controllo dei movimenti transfrontalieri di rifiuti pericolosi e sulla loro eliminazione, adottata il 22 marzo 1989, costituisce tutt'oggi la principale fonte normativa in materia di criminalità ambientale.

Essa mira a garantire la salvaguardia, a livello globale, della salute umana e dell'ambiente rispetto alla produzione di rifiuti pericolosi (e di altri rifiuti) e alla loro conseguente gestione.

A tale scopo, l'art. 4 della Convenzione sviluppa in sequenza diversi obblighi generali gravanti sugli Stati aderenti. Tra i principali doveri assunti dalle Parti vi rientra l'adozione delle misure necessarie per ridurre al minimo necessario la produzione di rifiuti e limitarne i movimenti



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

transfrontalieri; la garanzia che i rifiuti siano trattati, all'interno del territorio nazionale, secondo pratiche di gestione ecologicamente corrette, a tutela dell'ambiente e della salute umana; l'impedimento delle importazioni di rifiuti, qualora vi sia motivo di ritenere che non siano stati gestiti con metodi ecologicamente corretti; la predisposizione del divieto di esportare rifiuti verso Stati non aderenti e, viceversa, di importare rifiuti provenienti da uno Stato non aderente. È inoltre introdotto un sistema di controllo dei flussi transfrontalieri dei rifiuti di natura eminentemente cartolare, ulteriormente rafforzato dall'art. 13 della Convenzione, che predispone un apposito meccanismo di notifica delle informazioni rilevanti tra gli stessi Paesi aderenti.

Rimane in ogni caso fermo, peraltro, che le disposizioni della Convenzione di Basilea non impediscono ad una Parte di imporre, per meglio proteggere la salute umana e l'ambiente, condizioni supplementari, sempreché risultino compatibili con la medesima Convenzione e, più in generale, con le norme di diritto internazionale.

Benché all'avanguardia rispetto al contesto storico di riferimento, l'assetto normativo della Convenzione è risultato, negli anni, inidoneo ad appagare le specifiche esigenze al cui soddisfacimento era preordinata. In particolare, il relativo contenuto si è rilevato essere sin troppo esiguo rispetto alla notevole ampiezza del fenomeno dei movimenti transfrontalieri di rifiuti pericolosi e degli altri rifiuti¹. Si potrebbe correttamente sostenere, pertanto, che il rilievo assunto dal trattato testé richiamato sia rimasto confinato in una dimensione per lo più valoriale, rimanendo improduttivo o, comunque, scarsamente produttivo di reali effetti sostanziali di repressione del fenomeno.

Cionondimeno, alla Convenzione di Basilea va riconosciuto l'indiscusso merito – se così può essere definito – di rappresentare il primo trattato internazionale in materia ambientale ad aver introdotto un vero e proprio vincolo di criminalizzazione². Ci si riferisce, in ispecie, all'obbligo di incriminazione del traffico illecito di rifiuti pericolosi o di altri rifiuti di cui all'art. 4.3 della Convenzione medesima³.

¹ I profili di maggiore criticità della Convenzione di Basilea vengono efficacemente e sinotticamente trattati nel contributo, di più ampio contenuto, di SIRACUSA, *Prospettive di riforma della tutela penale dell'ambiente nel diritto europeo e sovrnazionale*, in *Lexambiente – Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente*, n. 3/2021, pp. 1-15.

² Rilievo che emerge anche dal puntuale elaborato di BIGNOTTI, *Il traffico illecito di rifiuti oltre frontiera: analisi economica di un reato ambientale transnazionale*, in *Lexambiente – Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente*, n. 1/2020, pp. 130-147.

³ L'art. 4.3 della Convenzione di Basilea dispone quanto segue: “*the Parties consider that illegal traffic in hazardous wastes or other wastes is criminal*”.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

Non può sottacersi, da ultimo, neppure l'ampio novero di Stati firmatari della Convenzione, la quale conta all'attivo ben centonovanta Parti. Tra queste ultime rientra, peraltro, la stessa Unione europea, che ha formalmente approvato la Convenzione di Basilea con decisione del Consiglio del 1° febbraio 1993⁴.

3. La tutela penale dell'ambiente nel diritto sovranazionale: la direttiva (CE) 2008/99

Il diritto dell'Unione europea dedica ampio spazio alla tutela dell'ambiente, a partire dall'enunciazione di alcuni importanti principi generali, quali il principio di precauzione⁵ e dell'azione preventiva, il principio della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché il principio “chi inquina paga” (art. 191 TFUE).

In ambito sovranazionale, la concreta disciplina della tutela dell'ambiente, financo per mezzo del ricorso al diritto penale, era stata affidata alla direttiva (CE) 2008/99 del Parlamento europeo e del Consiglio, adottata il 19 dicembre 2008, recentemente sostituita dalla direttiva (UE) 2024/1203.

Tale fonte normativa ha rappresentato, peraltro, il punto di approdo di un asprissimo conflitto, sorto in seno alle stesse Istituzioni dell'Unione europea, sul controverso tema della competenza unionale in ambito penale (conflitto originatosi dal contrasto tra le pressioni innovative ed “espansionistiche” della Commissione, da un lato, e l’atteggiamento di *self-restraint* del Consiglio, dall’altro)⁶.

Ai sensi dell’art. 3 della citata direttiva, su ciascuno Stato membro gravava il fondamentale dovere di incriminare una serie di attività, sempreché “siano illecite e poste in essere intenzionalmente

⁴ Decisione (CEE) 93/98 del Consiglio sulla conclusione, a nome della Comunità, della convenzione sul controllo dei movimenti transfrontalieri di rifiuti pericolosi e del loro smaltimento (Convenzione di Basilea), 1° febbraio 1993.

⁵ Sul rapporto tra principio di precauzione e diritto penale v. GIUNTA, *Il diritto penale e le suggestioni del principio di precauzione*, in *Criminalia*, 2006, pp. 227-247.

⁶ In breve, si rammenta che la questione sul riparto delle rispettive competenze è stata innescata dalla presentazione di una proposta di direttiva relativa alla protezione dell'ambiente attraverso il diritto penale da parte della Commissione (avvenuta il 15 marzo 2001) e dalla successiva adozione di una decisione quadro sui reati ambientali da parte del Consiglio (avvenuta il 27 gennaio 2003). A tale controversia ha fatto seguito, infine, la dirimente sentenza della Corte di giustizia dell'Unione europea del 13 settembre 2005 (causa C-176/03), con la quale l’anzidetta decisione quadro è stata annullata *in toto*, sostenendosi, in buona sostanza, che la materia ambientale, da reputarsi rientrante nel c.d. primo pilastro (e non nel terzo), avrebbe dovuto essere conseguentemente disciplinata con direttiva. In ordine a tali profili, cfr., per tutti, SIRACUSA, *La competenza comunitaria in ambito penale al primo banco di prova: la direttiva europea sulla tutela penale dell'ambiente*, in *Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Economia*, n. 4/2008, pp. 863-902. Da ultimo, la questione è tornata al vaglio della medesima Corte di giustizia, la quale – con sentenza del 23 ottobre 2007 (causa C-440/05) – ha avuto modo di pronunciarsi nuovamente sul sistema di riparto delle competenze in materia penale, annullando anche la decisione quadro sul rafforzamento della cornice penale per la repressione dell'inquinamento provocato da navi. Sul punto, si rinvia a SIRACUSA, *Verso la comunitarizzazione della potestà normativa penale: un nuovo “tassello” della Corte di Giustizia dell'Unione Europea*, in *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale*, n. 1/2008, pp. 241-275.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

o quanto meno per grave negligenza”⁷. Seguiva un elenco di nove differenti categorie di condotte, le quali fondamentalmente attenevano a: sostanze o radiazioni ionizzanti, rifiuti in genere, impianti in cui si svolgono attività pericolose, materiali nucleari o altre sostanze radioattive pericolose, specie animali o vegetali selvatiche, habitat interni a siti protetti, nonché alle sostanze che riducono lo strato di ozono.

Ai sensi del successivo art. 4, poi, la responsabilità penale veniva altresì estesa alle ipotesi di favoreggimento ed istigazione a commettere intenzionalmente taluna delle attività illecite enumerate dalla medesima direttiva (CE) 2008/99.

Per converso, in un’ottica di restringimento dell’area di punibilità, appariva indubbiamente, alla luce del tenore delle affermazioni di principio contenute nei *considerando* della direttiva⁸, la precisa scelta politico-criminale di circoscrivere l’obbligo di incriminazione solamente alle condotte ritenute concretamente pericolose o dannose per la risorsa ambientale ovvero per l’integrità fisica dell’uomo.

A tal proposito, si segnala altresì che la direttiva contemplava fattispecie inquadrabili nell’ambito della categoria del reato di evento e di quella del reato di pericolo concreto, atteso il rilievo assunto da quei comportamenti che, stando all’inequivocabile *littera legis*, “provochino o possano provocare” il decesso o lesioni gravi alle persone ovvero danni rilevanti all’ambiente⁹. Lo stesso riferimento alla gravità delle lesioni ed alla rilevanza dei danni, del resto, concorreva ad enfatizzare la chiara volontà di restringere l’intervento dello strumento penale alle sole offese ritenute più considerevoli.

Facevano eccezione esclusivamente le fattispecie di cui all’art. 3, lett. f), g) ed i), della direttiva (CE) 2008/99, rispetto alle quali il disvalore penale era da considerarsi *in re ipsa*.

⁷ Art. 3 direttiva (CE) 2008/99 del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 sulla tutela penale dell’ambiente. È l’art. 2, lett. a), della medesima direttiva, contenente alcune norme definitorie, che chiariva cosa dovesse intendersi per “illecito” ai fini della disciplina sovrnazionale: per illecito, in particolare, si intendeva “ciò che viola: i) gli atti legislativi adottati ai sensi del trattato CE ed elencati all’allegato A; ovvero, ii) in relazione ad attività previste dal trattato Euratom, gli atti legislativi adottati ai sensi del trattato Euratom ed elencati all’allegato B; ovvero iii) un atto legislativo, un regolamento amministrativo di uno Stato membro o una decisione adottata da un’autorità competente di uno Stato membro che dia attuazione alla legislazione comunitaria di cui ai punti i) o ii)”. Sul punto, v. anche, *infra*, nota 12.

⁸ In particolare, si segnala il contenuto del decimo *considerando*, il quale dispone quanto segue: “la presente direttiva obbliga gli Stati membri a prevedere nella loro legislazione nazionale sanzioni penali in relazione a gravi violazioni delle disposizioni del diritto comunitario in materia di tutela dell’ambiente. La presente direttiva non crea obblighi per quanto riguarda l’applicazione di tali sanzioni, o di altri sistemi di applicazione della legge disponibili, in casi specifici”.

⁹ Di contro, il legislatore italiano, quantomeno in una prima fase, ha mantenuto tendenzialmente inalterata la propria strategia punitiva, incentrata sulla previsione di fattispecie incriminatrici inquadrabili nel novero dei reati di mera condotta e di pericolo astratto. Ci si riferisce, in particolare, all’incriminazione di condotte che scadono per lo più nell’inadempimento di obblighi di mera comunicazione alla pubblica amministrazione.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

Senonché, un approccio tanto minimalista – che di certo si poneva in linea con l’obiettivo di realizzare un’armonizzazione di matrice europea – è stato causa, invero, di un grave *deficit* di determinatezza dei perimetri dell’offesa penalmente rilevante. In questa prospettiva, lo strumento della direttiva appare fisiologicamente inadatto a descrivere con sufficiente precisione i fatti oggetto di divieto penale¹⁰.

Resta in ogni caso fermo che, alla luce di quanto previsto dal dodicesimo *considerando*, le disposizioni contenute nella direttiva (CE) 2008/99 dettavano soltanto “norme minime”, rimanendo nella piena facoltà degli Stati membri la possibilità di adottare o mantenere misure più stringenti finalizzate ad un’efficace tutela penale dell’ambiente, sempreché compatibili con il Trattato¹¹.

4. Segue: la direttiva (UE) 2024/1203

La più recente direttiva (UE) 2024/1203, adottata l’11 aprile 2024, rappresenta un intervento normativo affatto significativo nel panorama della tutela penale dell’ambiente nell’Unione europea. Essa sostituisce le precedenti direttive (CE) 2008/99 e 2009/123, rispondendo all’avvertita necessità di un inasprimento delle sanzioni e di un ampliamento delle fattispecie criminose in un contesto di crescente allerta ambientale e di insufficiente deterrenza giuridica.

A motivarne l’adozione è stata, infatti, l’esigenza generale di rafforzare la prevenzione e il contrasto della criminalità ambientale, garantendo un’applicazione efficace del diritto ambientale dell’Unione. In particolare, si è ritenuto indispensabile aggiornare il sistema normativo per rispondere adeguatamente alle nuove sfide ambientali e per assicurare una protezione più efficace dell’ambiente e della salute pubblica. Tale esigenza si inserisce, del resto, nel più ampio quadro della politica ambientale dell’Unione europea, che mira ad elevati livelli di tutela, tenuto conto anche della peculiarità di ogni regione europea e dell’operare dei principi di precauzione, dell’azione preventiva e del principio “chi inquina paga”.

Sotto altro profilo, infine, l’adozione di una nuova e più rigorosa disciplina rappresenta l’esito di un percorso intrapreso con la precedente direttiva (CE) 2008/99, il cui stato di attuazione ha disvelato, secondo le indagini condotte dalla Commissione europea, un quadro alquanto sconfortante

¹⁰ Cfr. RUGA RIVA, *La fattispecie di inquinamento ambientale: uno sguardo comparatistico*, in *Lexambiente – Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell’Ambiente*, n. 4/2018, pp. 1-25, il quale pone in evidenza il fatto che non si possa “chiedere alle Direttive ciò che esse non possono dare, ed eventuali difetti di precisione sono da imputarsi agli Stati Membri più che agli organi legislativi europei” (p. 3).

¹¹ Per una minuziosa disamina della direttiva (CE) 2008/99, v. SIRACUSA, *La competenza comunitaria in ambito penale al primo banco di prova: la direttiva europea sulla tutela penale dell’ambiente*, cit., pp. 864-902.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

rispetto al conseguimento dell'obiettivo originariamente prefigurato, ossia il raggiungimento di un livello sufficiente di armonizzazione delle legislazioni penali nazionali a tutela dell'ambiente. Tra i profili di maggiore criticità segnalati si riportano: la limitatezza di dati, anche statistici, relativi ai reati ambientali commessi in ciascuno Stato membro; la persistente opacità dei termini giuridici impiegati; l'eterogeneità delle condizioni di repressione penale dei reati ambientali, tenuto conto anche dell'eventuale predisposizione di strumenti sanzionatori accessori; l'inadeguatezza intrinseca della direttiva (CE) 2008/99 a contrastare i fenomeni di criminalità ambientale¹²; l'insufficienza dei sistemi di cooperazione transfrontaliera, sia sul piano giudiziario che in relazione alle diverse autorità nazionali coinvolte in materia; la generale carenza di operatori specializzati; la scarsa o assente sensibilità pubblica sulle questioni ambientali e sull'allocazione delle risorse a livello nazionale; la potenziale incoerenza dei sistemi avvicendamento di sanzioni penali ed amministrative previsti dalla disciplina di diversi Stati membri¹³.

Facendo tesoro, quindi, degli insegnamenti tratti dall'esperienza maturata nel passato, la nuova direttiva sulla tutela penale dell'ambiente ha anzitutto ampliato l'elenco delle condotte penalmente rilevanti, elevando da nove a venti il numero di reati ambientali.

Quel che più desta interesse, tuttavia, non è tanto l'incremento delle ipotesi di reato, quanto l'adozione di un nuovo approccio all'armonizzazione delle legislazioni nazionali. La tecnica di normazione sintetica impiegata nella previgente direttiva è stata sostituita, infatti, da un modello di armonizzazione dettagliata e – verrebbe da dire – totalizzante, che limita notevolmente l'uso di clausole generali e formule elastiche, approfondendo, al contrario, una serie articolata di definizioni ed introducendo svariate regole inerenti, tra le tante, alle pene, ai termini prescrizionali, alla

¹² Tale criticità pare dipendere dalla nozione di necessaria illiceità delle condotte criminose fatta propria dalla direttiva (CE) 2008/99. Non a caso, la nuova direttiva (UE) 2024/1203 ne ha parzialmente modificato la natura, rendendola senz'altro più dinamica. Sul punto, v. VAGLIASINDI, *Necessaria illiceità e struttura sanzionatoria dei reati ambientali alla luce della direttiva (UE) 2024/1203 sulla tutela penale dell'ambiente*, in *Lexambiente – Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente*, n. 3/2024, pp. 1-26. L'illiceità di cui alla direttiva (UE) 2024/1203, infatti, non si avvale più di un'elencazione di atti legislativi contenuta in uno o più allegati, ma viene ricavata dal più generale riferimento ad ogni atto legislativo che contribuisca al perseguimento di uno degli obiettivi dell'Unione in materia ambientale, sia esso sovranaionale ovvero nazionale (ci si riferisce, in quest'ultimo caso, ad un qualsiasi atto di attuazione della legislazione dell'Unione *ex art. 191, par. 1, TFUE*, potendo trattarsi di un atto legislativo, un regolamento, una disposizione amministrativa nazionale o financo di una decisione adottata da un'autorità nazionale competente).

¹³ In relazione alle criticità riportate, si suggerisce la lettura del *report finale sull'implementazione della direttiva (CE) 2008/99*, pubblicato dalla Commissione europea nell'ottobre del 2020: *Commission Staff Working Document, Evaluation of the Directive 2008/99/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on the protection of the environment through criminal law (Environmental Crime Directive)*, 28 ottobre 2020, SWD (2020) 259 final.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

competenza giurisdizionale, nonché agli strumenti di investigazione e cooperazione fra le autorità preposte alla prevenzione dei crimini ambientali¹⁴.

Da quest'ultimo punto di vista, in particolare, ci si avvede dell'inedita attenzione che è stata dedicata proprio agli aspetti organizzativi e processuali della tutela penale dell'ambiente¹⁵, trascurati invece dalla direttiva (CE) 2008/99, che era caratterizzata da previsioni di carattere squisitamente sostanziale.

Nel panorama così delineato dalla recente disciplina europea, emerge con chiarezza la necessità che le autorità nazionali coinvolte, a vario titolo, nella persecuzione e repressione dei reati ambientali dispongano “*di un numero sufficiente di personale qualificato e di risorse finanziarie, tecniche e tecnologiche adeguate per l'efficace svolgimento delle loro funzioni*”, tenuto altresì conto dell'opportunità di valutare “*la necessità di aumentare il livello di specializzazione di tali autorità nel settore del diritto penale ambientale, conformemente al diritto nazionale*”¹⁶.

Nell'ulteriore consapevolezza della spiccata diffusività dei reati ambientali, le cui dinamiche sovente si sviluppano oltre i confini territoriali dei singoli Stati membri, specie se connessi a fenomeni criminosi associativi, l'art. 20 della direttiva (UE) 2024/1203 introduce un obbligo esplicito di valutazione dell'opportunità di trasmettere le informazioni concernenti tali reati agli organi competenti. Rimane in ogni caso fermo che Stati membri, Eurojust, Europol, Procura europea, Ufficio europeo per la lotta antifrode e Commissione debbano cooperare nell'ambito delle rispettive competenze, fatte salve le norme in materia di cooperazione transfrontaliera e di assistenza giudiziaria in materia penale.

La nuova disciplina unionale, da ultimo, impone agli Stati membri di predisporre un apposito sistema di registrazione, produzione e fornitura di dati statistici sui reati ambientali, comprensivo dello stato delle indagini svolte, oltre a quello di avanzamento dei procedimenti giudiziari. Ciò allo

¹⁴ Sull'impiego da parte della direttiva (UE) 2024/1203 di una nuova tecnica di armonizzazione di tipo dettagliato e totalizzante, SIRACUSA, *La nuova direttiva europea sulla tutela penale dell'ambiente: ragioni della riforma e struttura offensiva delle fattispecie previste*, in *Lexambiente – Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente*, n. 2/2024, pp. 38-66.

¹⁵ In ordine a tali profili, GRISONICH, *La direttiva 2024/1203/UE in materia di tutela penale dell'ambiente: novità processuali e organizzative*, in *Lexambiente – Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente*, n. 4/2024, pp. 42-60.

¹⁶ Art. 17 direttiva (UE) 2024/1203 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 aprile 2024 sulla tutela penale dell'ambiente, che sostituisce le direttive (CE) 2008/99 e 2009/123. Tale disposizione, del resto, va letta in combinazione con il successivo art. 18, alla stregua del quale “*fatta salva l'indipendenza della magistratura e le differenze nell'organizzazione del potere giudiziario in tutta l'Unione, gli Stati membri adottano le misure necessarie per garantire che sia periodicamente fornita una formazione specializzata a giudici, pubblici ministeri, personale di polizia, personale giudiziario e personale delle autorità competenti coinvolti nei procedimenti penali e nelle indagini, in relazione agli obiettivi della presente direttiva e adeguata alle funzioni di tali giudici, pubblici ministeri, personale di polizia, personale giudiziario e personale delle autorità competenti*”.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

scopo di colmare le gravi lacune informative delle Istituzioni europee sull’evoluzione dei fenomeni di criminalità ambientale nel territorio dell’Unione, ma anche in vista della “*creazione di un unico sistema standardizzato per tutta l’UE che faciliti il trattamento dei dati a livello europeo e non solo nazionale*”¹⁷.

Alla luce di quanto sinora esposto, la direttiva (UE) 2024/1203 segna per certo un significativo passo in avanti nel rafforzamento della tutela penale dell’ambiente nell’Unione europea. Essa risponde alle sfide ambientali contemporanee, ampliando il novero dei reati ambientali ed inasprendone le sanzioni, con l’obiettivo di garantire una protezione più efficace dell’ambiente e della salute pubblica, senza però trascurare i profili di ordine organizzativo, investigativo e processuale. L’implementazione della direttiva rappresenta, pertanto, un impegno concreto degli Stati membri nell'affrontare la criminalità ambientale con maggiore determinazione ed efficacia.

5. La tutela dell’ambiente nello spazio giuridico nazionale: dal diritto costituzionale al diritto penale (cenni)

All’epoca dell’entrata in vigore della Costituzione repubblicana del 1948, la protezione dell’ambiente non trovava alcuna menzione esplicita¹⁸. In seno alla Carta fondamentale si poteva rintracciare, tutt’al più, la tutela di beni giuridici affini. Già nel primo dopoguerra, infatti, erano ritenuti meritevoli di tutela il paesaggio (art. 9 Cost.), il diritto alla salute (art. 32 Cost.) o, ancora, il ragionevole sfruttamento del sottosuolo (art. 44 Cost.)¹⁹.

Tale scarsa attenzione per la salvaguardia dell’ambiente, invero, è comprensibile se si considera il drammatico contesto storico di riferimento. In questa prospettiva, l’esplicita menzione del concetto di ambiente all’interno di una Carta costituzionale è, invece, prerogativa delle cosiddette Costituzioni di terza generazione, approvate o modificate dopo gli anni Settanta del secolo scorso²⁰.

¹⁷ PIFARRÉ DE MONER, *Ambiente, sostenibilità e politica criminale europea: la nuova direttiva penale della UE e il suo impatto sull’ordinamento spagnolo*, in *Lexambiente – Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell’Ambiente*, n. 2/2024, p. 30.

¹⁸ Sul punto, GRASSI, *Ambiente e Costituzione*, in *Rivista Quadrimestrale di Diritto dell’Ambiente*, n. 3/2017, pp. 1-36, il quale pone strettamente in relazione i problemi legati alla tutela dell’ambiente ed il sapere giuridico costituzionale.

¹⁹ Non manca, invero, chi ha correttamente osservato come disposizioni di un siffatto tenore fossero già strettamente correlate e, per certi versi, prodromiche al moderno concetto di “ambiente”: ex multis, CORDINI, *Principi costituzionali in tema di ambiente e giurisprudenza della Corte Costituzionale italiana*, in *Rivista Giuridica dell’Ambiente*, n. 5/2009, p. 611-634.

²⁰ Vedasi, in proposito, il recente contributo di MONTALDO, *La tutela costituzionale dell’ambiente nella modifica degli artt. 9 e 41 Cost.: una riforma opportuna e necessaria?*, in *Federalismi.it*, n. 13/2022, pp. 187-212; ID., *Il valore costituzionale dell’ambiente, tra doveri di solidarietà e prospettive di riforma*, in *Forum di Quaderni Costituzionali*, n. 2/2021, pp. 441-459.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

Bisognerà attendere la novella normativa avutasi con legge costituzionale del 18 ottobre 2001, n. 3, affinché l'ambiente e la valorizzazione dei beni ambientali entrino esplicitamente a far parte dell'ordinamento costituzionale (art. 117, co. 2 e 3, Cost.)²¹. Nonostante tale intervento legislativo, però, la tutela dell'ambiente non si è potuta intendere definitivamente costituzionalizzata fino alla più recente modifica degli artt. 9 e 41 Cost. per effetto della legge costituzionale dell'11 febbraio 2022, n. 1²².

In estrema sintesi, attraverso la riforma costituzionale del 2022, la tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni, è stata inserita tra i principi fondamentali della Costituzione (rimasti immutati dalla sua entrata in vigore nel 1948). Con la medesima, inoltre, l'ambiente è stato collocato nell'art. 41 Cost. tra gli altri limiti alla libertà di iniziativa economica.

È a notarsi, peraltro, come la novella dell'art. 9 Cost. introduca un'enunciazione, *id est* l'interesse alle future generazioni, assolutamente inedita nel dettato costituzionale, ove un simile profilo sarebbe stato implicitamente ravvisabile, al più, nel riferimento al concetto di Nazione di cui alla medesima disposizione²³. L'unico precedente normativo poteva rintracciarsi, semmai, nell'avvenuta costituzionalizzazione del principio di sostenibilità del debito pubblico ad opera della legge costituzionale 20 aprile 2012, n. 1²⁴. Come chiarito dalla Corte costituzionale, infatti, tale principio implica “una responsabilità che, in attuazione di quelli «fondanti» [...] di solidarietà e di

²¹ Sull'impatto di tale riforma e sull'evoluzione della giurisprudenza costituzionale sul concetto di “ambiente” (da “valore” a “bene giuridico materiale complesso unitario”), VOSA, *La tutela dell'ambiente “bene materiale complesso unitario” fra Stato e autonomie territoriali: appunti per una riflessione*, in *Federalismi.it*, n. 19/2017, pp. 1-39. Sul tema, vedasi anche DELLA GIUSTINA, *Il diritto all'ambiente nella Costituzione italiana*, in *Ambientediritto.it*, n. 1/2020, pp. 1-35.

²² Sull'opportunità di una più esplicita costituzionalizzazione del valore ambientale, cfr., per tutti, CARAVITA-MORRONE, *Ambiente e Costituzione*, in CARAVITA-CASSETTI-MORRONE (a cura di), *Diritto dell'ambiente*, Bologna, 2016, pp. 17-38. Contra GRASSI, *Ambiente e Costituzione*, cit., p. 25, il quale afferma a chiare lettere che “inserire in Costituzione norme di carattere generale che affermino l'ambiente come valore costituzionale o affermino il diritto fondamentale all'ambiente non è né necessario né sufficiente”. Sui potenziali effetti della recente riforma costituzionale, DE FIORES, *Le insidie di una revisione pleonastica. Brevi note su ambiente e Costituzione*, in *Costituzionalismo.it*, n. 3/2021, pp. 137-157. In chiave eminentemente penalistica, v. RUGA RIVA, *L'ambiente in Costituzione. Cambia qualcosa per il penalista?* in DODARO-DOVA-PECORELLA-RUGA RIVA (a cura di), *Riflessioni sulla giustizia penale. Studi in onore di Domenico Pulitanò*, Torino, 2022, pp. 185-198.

²³ Dossier del Servizio Studi del Senato, XVIII legislatura, *Tutela dell'ambiente in Costituzione. Note sull'A.S. n. 83 e abbinati-A*, giugno 2021, n. 396, p. 3. Sull'avvertita esigenza di declinare la tutela (amministrativa) dell'ambiente in chiave intergenerazionale si erano già espressi diversi Autori della letteratura giuridica, già a partire dall'Ottocento: cfr., sul punto, LICCIARDELLO, *Diritti amministrativi. Principi, organizzazione e azione*, Firenze, 2020, pp. 95-98.

²⁴ Si tratta di una delle impostazioni teoriche poste alla base del recente contributo di BARTOLUCCI, *La sostenibilità del debito pubblico in Costituzione. Procedure euro-nazionali di bilancio e responsabilità verso le generazioni future*, Padova, 2020.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

*eguaglianza, non è solo delle istituzioni ma anche di ciascun cittadino nei confronti degli altri, ivi compresi quelli delle generazioni future*²⁵.

Su un diverso piano, ossia ripercorrendo – seppur brevemente – l’evoluzione normativa della disciplina di rango primario, la materia ambientale si è sempre distinta per la pluralità e frammentarietà delle fonti normative, per lo più riferibili a settori specifici (acqua, aria, caccia, rifiuti, ecc.). Nell’ultimo ventennio, tuttavia, il legislatore ha progressivamente concentrato i propri sforzi nel tentativo di dar luogo a una linea di intervento quanto più unitaria possibile, segnalandosi, al riguardo, due principali interventi legislativi.

Il primo consiste nell’approvazione del decreto legislativo del 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale (altrimenti noto come codice dell’ambiente). Esso prevede una disciplina di portata generale sorta con lo scopo di realizzare un complessivo riordino, coordinamento e integrazione della legislazione in materia ambientale, con particolare riferimento ai settori enumerati nel primo comma dell’art. 1 della legge-delega del 15 dicembre 2004, n. 308.

Il secondo dei predetti interventi assume, invece, carattere più specificamente penale, riferendosi alla legge del 22 maggio 2015, n. 68, recante disposizioni in materia di delitti contro l’ambiente²⁶.

Tale riforma segna il completamento dell’attività di recepimento della già richiamata direttiva (CE) 2008/99, la quale era stata inaugurata dal decreto legislativo del 7 luglio 2011, n. 121, alla cui emanazione si deve l’introduzione nel codice penale di due nuove fattispecie incriminatrici di natura contravvenzionale: il reato di uccisione, distruzione, cattura, prelievo, detenzione di esemplari di specie animali o vegetali selvatiche protette (art. 727-bis c.p.) e quello di distruzione o deterioramento di habitat all’interno di un sito protetto (art. 733-bis c.p.).

Il decreto legislativo n. 121/2011 si è rilevato, tuttavia, ben poco attuativo della direttiva europea sulla tutela penale dell’ambiente. Cionondimeno, non può sottacersi il fondamentale merito

²⁵ Corte cost., n. 88 del 7/04/2014. Similmente, Corte cost., n. 18 del 05/12/2018 (dep. 2019), a commento della quale v. SAITTA, *Dal bilancio quale “bene pubblico” alla “responsabilità costituzionale e democratica” e “intergenerazionale”*, in *Giurisprudenza Costituzionale*, n. 1/2019, pp. 216-225. Da ultimo, v. anche Corte cost., n. 115 del 19/05/2020, in *Giurisprudenza Costituzionale*, n. 3/2020, pp. 1298-1308 con nota di FRANCAVIGLIA, *La Corte ritorna sulla sostenibilità intergenerazionale dei piani di riequilibrio finanziario degli enti locali*.

²⁶ Per un primo commento alla novella legislativa cfr. RUGA RIVA, *I nuovi ecoreati. Commento alla legge 22 maggio 2015, n. 68*, Torino, 2015; SIRACUSA, *La legge 22 maggio 2015, n. 68 sugli “ecodelitti”: una svolta “quasi” epocale per il diritto penale dell’ambiente*, in *Diritto Penale Contemporaneo*, n. 2/2015, pp. 197-224.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

di aver esteso il regime di responsabilità amministrativa degli enti, regolato dal decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231, a svariate fattispecie di reati ambientali²⁷.

Tra i diversi elementi di innovatività apportati dalla legge n. 68/2015, quello che più assume rilievo è l'introduzione di un nuovo titolo VI-*bis* nel codice penale del 1930, inerente – per l'appunto – ai delitti contro l'ambiente.

All'interno del titolo VI-*bis* sono anzitutto confluite cinque inedite fattispecie incriminatrici di natura delittuosa (artt. 452-*bis*, 452-*quater*²⁸, 452-*sexies*, 452-*septies* e 452-*terdecies* c.p.), cui si è aggiunto, infine, il delitto di attività organizzate per il traffico illecito di rifiuti (art. 452-*quaterdecies* c.p.) ad opera del decreto legislativo del 1° marzo 2018, n. 21.

Alla novella legislativa del 2015 bisogna ricondurre, inoltre, ulteriori rilevanti novità, tra le quali si segnala: la modifica dell'art. 157 c.p. ed il conseguente raddoppio dei termini prescrizionali per i delitti di cui al titolo VI-*bis*; la specifica disciplina della confisca, anche per equivalente, in deroga rispetto a quanto ordinariamente previsto dall'art. 240 c.p.; l'introduzione dell'obbligo del condannato di recuperare e, ove possibile, ripristinare lo *status quo ante* dei luoghi inquinati o distrutti; la modifica dell'art. 32-*quater* c.p. e la conseguente estensione della pena accessoria dell'incapacità di contrattare con la pubblica amministrazione ai condannati per i più gravi delitti ambientali (più nello specifico, i reati di cui agli artt. 452-*bis*, 452-*quater*, 452-*sexies* e 452-*septies* c.p., cui si è altresì aggiunto l'art. 452-*quaterdecies* c.p.).

6. La necessità di un approccio scientifico alla tutela dell'ambiente.

La composizione delle dinamiche relazionali intercorrenti tra le scienze giuridiche e le cosiddette scienze dure è un tema ormai risalente nel tempo e, tuttavia, di persistente attualità, specialmente nell'ambito di un mondo contrassegnato da un'intensa vivacità nel campo della produzione tecnico-scientifica²⁹. Il susseguirsi incalzante di nuove scoperte, innovazioni tecnologiche

²⁷ Estensione lungamente agognata dalla dottrina. Cfr., per tutti, VAGLIASINDI, *La direttiva 2008/99/CE e il Trattato di Lisbona: verso un nuovo volto del diritto penale ambientale italiano*, in *Rivista del Commercio Internazionale*, n. 3/2010, pp. 449-492.

²⁸ Rispetto all'art. 452-*quater* c.p., si segnala l'interessante contributo di RUGA RIVA, *La prima sentenza di merito sul disastro ambientale, un inaspettato caso di incendio disastroso per l'ambiente*, in *Lexambiente – Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente*, n. 4/2022, pp. 62-73, ove l'Autore pone l'accento sul rapporto esistente tra le fattispecie di incendio boschivo (aggravato ai sensi dell'art. 423, co. 4, c.p.) e di disastro ambientale.

²⁹ La composizione dei rapporti tra diritto e scienza è stata oggetto di numerosi contributi in letteratura, tra i quali si citano, da ultimo e senza pretesa di esaustività, RUGGERI, *Il doppio volto del rapporto tra scienza e diritti fondamentali (note minime su un'annosa questione)*, in *Drittifondamentali.it*, n. 2/2024, pp. 169-194; TALLACCHINI, *Scienza e potere*, in *Enciclopedia del Diritto – I Tematici. Potere e Costituzione*, Milano, 2023, pp. 1059-1095; FERRARA, *Scienza e diritto nella società del rischio: il ruolo della scienza e della tecnica*, in *Il diritto dell'economia*, n. 3/2022, pp. 359-



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

e trasformazioni dei paradigmi del sapere determinano una continua ridefinizione dei confini della comprensione umana, incidendo in profondità su svariati profili della vita sociale, economica ed addirittura istituzionale.

In un contesto siffatto, la scienza non solo si afferma come motore del progresso, ma arriva ad assumere un ruolo sempre più centrale anche nei processi decisionali e nella determinazione delle politiche pubbliche, talvolta precedute – queste ultime – dall'autonoma elaborazione di standard finanziari, ambientali e tecnologici predisposti dai privati, i quali vengono poi recepiti dal sistema normativo³⁰.

Simili dinamiche, però, inducono a porsi interrogativi cruciali: in che modo le istituzioni giuridiche e politiche riescono a confrontarsi con saperi che evolvono più rapidamente delle norme che dovrebbero regolarli? Quali strumenti possiede il diritto per dialogare efficacemente con la scienza, senza subirne passivamente l'influenza né ostacolarne, per converso, lo sviluppo?

Domande di questo tipo si collocano al centro di un dibattito attuale e controverso, che imporrebbe una riflessione critica sul rapporto tra conoscenza scientifica e potere normativo, soprattutto in considerazione della complessità e della sensibilità di tematiche come quella ambientale³¹.

370; D'ORLANDO, *Politica e tecnica nella produzione normativa*, in *DPCE online*, n. sp./2022, pp. 347-432; LIBERALI-DEL CORONA, *Diritto e valutazioni scientifiche*, Torino, 2022; BUSATTA, *Tra scienza e norma: il fattore scientifico come oggetto, strumento e soggetto della regolazione*, in *Costituzionalismo.it*, n. 1/2021, pp. 132-169; IANNUZZI, *Le forme di produzione delle fonti a contenuto tecnico-scientifico nell'epoca del diritto transnazionale*, in *DPCE online*, n. 3/2020, pp. 3277-3305; ID, *Leggi "science driven" e CoViD-19. Il rapporto fra politica e scienza nello stato di emergenza sanitaria*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, special issue, n. 1/2020, pp. 119-134; MALFATTI, *Scienza, tecnologia e forme di produzione giuridica. Qualche rilievo d'insieme*, in *DPCE online*, n. 3/2020, pp. 3269-3275; PENASA, *Alla ricerca di un lessico comune: inte(g)razioni tra diritto e scienze della vita in prospettiva comparata*, in *DPCE online*, n. 3/2020, pp. 3307-3333; SERVETTI, *Riserva di scienza e tutela della salute. L'incidenza delle valutazioni tecnico-scientifiche di ambito sanitario sulle attività legislative e giurisdizionale*, Pisa, 2019; CASONATO, *La scienza come parametro interposto di costituzionalità*, in *Rivista AIC*, n. 2/2016, pp. 1-11.

³⁰ In relazione all'incidenza dell'autonomia privata sul sistema delle fonti, si suggerisce la lettura di MOSCARINI, *Fonti dei privati e globalizzazione*, Roma, 2015.

³¹ Per un'analisi dei rapporti tra diritto e scienza in materia ambientale, cfr. BONOMO, *L'approccio science-based sul cambiamento climatico: quale spazio per il decisore pubblico?*, in *Rivista Quadrimestrale di Diritto dell'Ambiente*, n. 1, 2024, pp. 53-99; CALABRÒ-DE BIASE, *Il governo del territorio nel confronto tra saperi: note su una prospettiva funzionale della pianificazione del verde urbano*, in *Rivista Quadrimestrale di Diritto dell'Ambiente*, n. 1/2024, pp. 185-212; DE LEONARDIS, *Il dovere di ascolto della scienza: è arrivato il momento della scrittura?*, in *Rivista Quadrimestrale di Diritto dell'Ambiente*, n. 1/2024, pp. 4-12; DELL'ANNO, *I cambiamenti climatici e gli eventi estremi. La transizione energetica e i suoi nemici*, in *Rivista Quadrimestrale di Diritto dell'Ambiente*, n. 1/2024, pp. 26-52; DELSIGNORE, *Il ruolo del giudice nel decostruire l'applicazione della scienza nelle controversie di diritto ambientale*, in *Rivista Quadrimestrale di Diritto dell'Ambiente*, n. 1/2024, pp. 133-156; FRACCHIA, *Il giurista deve tacere sul climate change, ma deve irritarsi: problemi di confine e indicazioni metodologiche*, in *Rivista Quadrimestrale di Diritto dell'Ambiente*, n. 1/2024, pp. 39-52; MARTINI, *L'approccio science-based sul cambiamento climatico: quale spazio per il decisore pubblico?*, in *Rivista Quadrimestrale di Diritto dell'Ambiente*, n. 1/2024, pp. 214-318; PICOZZA, *La necessità della ricomposizione di saperi per affrontare la crisi ambientale*, in *Rivista Quadrimestrale di Diritto dell'Ambiente*, n.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

La cosiddetta “questione climatica”, del resto, ha assunto rilievo nel quadro regolatorio globale proprio in ragione della crescente consapevolezza scientifica dei rischi connessi all’odierno svolgimento di attività umane per l’equilibrio del sistema climatico, talché la relativa alterazione avrebbe natura antropogenica³². Nel tempo, poi, il ruolo della scienza in materia è andato ampliandosi e consolidandosi, come dimostra l’istituzione di un Comitato consultivo scientifico europeo sui cambiamenti climatici³³, tra i cui compiti rientra – ad esempio – l’analisi dei più recenti dati scientifici sul clima; l’attività di consulenza scientifica e di presentazione di relazioni sulle misure esistenti e proposte dall’Unione, nonché sulla loro coerenza con gli obiettivi climatici posti dalla normativa europea sul clima e con gli impegni internazionali assunti dall’Unione nel quadro dell’accordo di Parigi; l’incentivazione dello scambio di conoscenze scientifiche indipendenti nei settori della modellizzazione, del monitoraggio, della ricerca promettente e delle innovazioni che contribuiscono a ridurre le emissioni o ad aumentare gli assorbimenti³⁴.

Pur nell’impossibilità di realizzare, in questa sede, un’analisi dettagliata delle complesse relazioni che potrebbero instaurarsi tra diritto e scienza, se ne possono comunque delineare brevemente due direzioni fondamentali, tra loro alternative. Da un lato, infatti, il diritto potrebbe tentare – come pure è riuscito a fare in passato – di imporsi unilateralmente sulla scienza, ignorandone natura e caratteristiche, con il risultato di pregiudicarne le potenzialità. Dall’altro, invece, potrebbe

1/2024, pp. 14-25; DONATO, *Le prospettive di dialogo fra scienza e diritto. Spunti di riflessione dalla pandemia e dalle “climate litigations”*, in *Diritto Pubblico Comparato ed Europeo*, n. 4/2022, pp. 973-989; AVERSENTE, *Il principio di precauzione: il rapporto problematico tra diritto e incertezza scientifica*, in *DPCE online*, n. 3/2020, pp. 3475-3482; CARDUCCI, *Ambiente e salute: necessità, anche tecnica, di una visione integrata*, in *DPCE online*, n. 3/2020, pp. 3417-3428; CECCHETTI, *La produzione pubblica del diritto dell’ambiente: tra expertise tecnico-scientifico, democrazia e responsabilità politica*, in *DPCE online*, n. 3/2020, pp. 3399-3416; LOLLI, *Norme tecniche ambientali e ‘remore’ del legislatore. Quando il diritto si misura con la scienza*, in *DPCE online*, n. 3/2020, pp. 3483-3496; SPAGNOLI, *Il principio di precauzione nel diritto internazionale ed europeo: il ruolo della scienza e del diritto nell’emergenza climatica*, in *DPCE online*, n. 3/2020, pp. 3497-3503.

³² Salvo qualche voce dissonante, la comunità scientifica dominante è dell’avviso che il cambiamento climatico abbia natura antropogenica, essendo riconducibile, direttamente o indirettamente, alle attività dell’uomo. In questo senso, vi sono studi che cercano di quantificare il consenso effettivamente formatosi sull’argomento in seno alla comunità scientifica: cfr. LYNAS, HOUTON, PERRY, *Greater than 99% consensus on human caused climate change in the peer-reviewed scientific literature*, in *Environmental Research Letters*, 16 (2021) 114005; COOK, NUCCITELLI, GREEN, RICHARDSON, WINKLER, PAINTING, WAY, JACOBS, SKUCE, *Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature*, 8 (2013) 024024. Pur facendo salvo un ineliminabile margine di errore, entrambi gli studi testé citati hanno attestato che una percentuale assai prossima al 100% dei contributi scientifici pubblicati in materia (oltre il 97% nel 2013 ed oltre il 99% nel 2021) è concorde nel ritenere che una delle principali cause del riscaldamento globale sia l’operato dell’essere umano.

³³ Comitato già istituito a norma dell’art. 10 del regolamento (CE) 401/2009 sull’Agenzia europea dell’ambiente e la rete europea d’informazione e di osservazione in materia ambientale.

³⁴ Il Comitato consultivo scientifico europeo sui cambiamenti climatici, insieme ai suoi compiti, è descritto nell’art. 3 del regolamento (UE) 2021/1119, che istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica e che modifica il regolamento (CE) n. 401/2009 e il regolamento (UE) 2018/1999 («Normativa europea sul clima»).



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

essere la scienza a privare il diritto di qualsiasi margine di intervento, finendo con l'assumere, di fatto, le vesti di decisore del conflitto, reale o virtuale, di interessi giuridicamente rilevanti, a prescindere dal rilievo che questi ultimi assumono sul piano giuridico³⁵.

Un'equa e ragionevole suddivisione dei saperi impone, per converso, di intraprendere una terza via alla composizione delle anzidette dinamiche relazionali, in attuazione della quale si possano ottimizzare le conoscenze proprie di settori disciplinari differenti, come – appunto – il diritto e le scienze dure. Ci si riferisce, in altri termini, ad “*un modello virtuoso di rapporti fra ambito giuridico e ambito scientifico in cui, secondo dinamiche riconducibili alla sussidiarietà, ognuno possa «dare il meglio di sé»*”³⁶.

In quanto studioso del diritto, d'altronde, il giurista non dispone degli strumenti adatti per comprendere e, dunque, gestire efficacemente fenomeni di indubbia complessità scientifica. A pena di incorrere, quindi, in un inopportuno sconfinamento sistematico, l'operatore giuridico non può trattare dell'ambiente come se fosse uno scienziato³⁷. In applicazione di una più ragionevole interdisciplinarità, invece, egli dovrà rifuggire dalla tentazione di trattare dei problemi del mondo smarrendo il percorso segnato dalla propria stella guida, dovendo piuttosto servirsi della scienza quale mero strumento di ausilio alla propria navigazione. La scienza rappresenta, dunque, un valido mezzo attraverso il quale giungere prima alla propria destinazione: la realizzazione di una più equilibrata sintesi degli interessi della vita in conflitto reciproco.

Ciò non toglie, tuttavia, che bisogna guardarsi bene dal fidarsi ciecamente delle risultanze scientifiche. Benché le cc.dd. scienze dure siano sovente descritte come “esatte”, nessuna branca scientifica può vantare il merito di riuscire a formulare verità assolute e, in quanto tali, eternamente incontestabili.

Sotto questo punto di vista, pare opportuno riportare le parole espresse in una lettera firmata da svariati scienziati membri della *U.S. National Academy of Sciences*. Redatta in risposta a diversi attacchi politici mossi nei confronti della generalità degli scienziati, ma più in particolare dei climatologi, essa fu pubblicata nel 2010 sulla nota rivista *Science*, ove si legge: “*science never absolutely proves anything*”³⁸.

³⁵ Per l'individuazione di due impostazioni contrapposte nella descrizione dei rapporti tra diritto e scienza, si rinvia a CASONATO, *La scienza come parametro interposto di costituzionalità*, cit., pp. 2-5.

³⁶ CASONATO, *La scienza come parametro interposto di costituzionalità*, cit., p. 6.

³⁷ FRACCHIA, *Il giurista deve tacere sul climate change, ma deve irritarsi: problemi di confine e indicazioni metodologiche*, cit., p. 45.

³⁸ SILLS (edited by), *Climate Change and the Integrity of Science*, in *Science*, vol. 328, issue 5979, p. 689.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

Nella medesima viene altresì chiarito che, come tutti gli esseri umani, anche gli scienziati possono commettere degli errori e, tuttavia, il metodo scientifico è pensato proprio per individuarli e correggerli. Si tratta, invero, di un processo alquanto competitivo, nell'ambito del quale gli scienziati hanno modo di costruirsi una reputazione, non tanto e non soltanto confermando ciò che è già noto, ma soprattutto riuscendo a dimostrare, attraverso soluzioni innovative e coerenti, che il consenso scientifico orbitante intorno a certe teorie o dottrine è malriposto: “*that's what Galileo, Pasteur, Darwin, and Einstein did*”³⁹.

L'ineluttabilità dell'incertezza scientifica, peraltro, è presa in considerazione financo dalle Istituzioni dell'Unione europea, che la qualificano come uno dei fattori che può indurre all'applicazione del principio di precauzione. Coloro che gestiscono il rischio, dunque, dovrebbero averne piena consapevolezza ogniqualvolta adottano misure basate su pareri scientifici e, nell'eventualità in cui i dati scientifici siano tanto deficitari da non rendere applicabile in concreto nemmeno il rimedio della prudenza, i responsabili politici sono posti dinanzi al dilemma di shakesperiana memoria tra agire e non agire⁴⁰.

Ne discende che si deve aver cura di respingere strenuamente un approccio di tipo scientifico, alla stregua del quale la scienza non solo sarebbe in grado di fornire verità millantate come definitive, ma potrebbe addirittura arrogarsi attribuzioni proprie della politica e del diritto. È evidente, cionondimeno, che entrambi non versino nelle condizioni di poter prescindere del tutto dal contributo della prima: la conoscenza scientifica si atteggia, oggi più che mai, quale basamento indispensabile della tutela dell'ambiente, non vedendosi in quale altro modo si potrebbe riuscire a gestire la complessità dei rapporti tra elementi naturali ed antropici senza prima averne colto quantomeno i tratti essenziali⁴¹.

7. Il ruolo del sapere scientifico nel processo penale.

Attesa la notevole complessità del mondo moderno, è di facile intuizione l'ampio rilievo che il sapere scientifico riveste all'interno del processo penale, al punto che, almeno in apparenza, la stessa autorità giudiziaria chiamata ad assumere decisioni pare rivestire, talvolta, un ruolo secondario

³⁹ *Ibidem*.

⁴⁰ In questo senso, v. comunicazione della Commissione sul principio di precauzione del 2 febbraio 2000, COM (2000) 1 final.

⁴¹ Viene alla mente l'insegnamento del Maestro stratega, Sun Tzu: “*se conosci il nemico e te stesso, la vittoria sarà indubbia. Se conosci la terra e il cielo, la vittoria sarà totale*” (SUN TZU, *L'arte della guerra*, trad. it. ROSSI, Milano, 2003, p. 45).



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

o – per certi versi – meramente dichiarativo rispetto alle determinazioni fatte proprie da professionisti di settori tecnico-scientifici, che nulla hanno a che vedere con il diritto.

Il tema della prova, d'altronde, si è sempre posto come uno dei “massimi concentrati dello scibile umano”⁴², confluendovi conoscenze di diversa matrice, tra cui anche elementi di natura filosofica, storica, politica e culturale. Esso si inserisce, infatti, al di dentro di una realtà composita che, proprio a causa della poliedricità di componenti, tende a sottrarsi ad una puntuale messa a fuoco, offrendo al ricercatore immagini affatto cangianti, come se, anziché poggiare il proprio occhio sull'oculare di un microscopio, lo facesse su quello di un caleidoscopio⁴³.

Quanto appena osservato non toglie, tuttavia, che la prova, quando riferita al giudizio, debba essere analizzata anzitutto nel quadro della finalità logico-argomentativa che la proietta – appunto – sulla “decisione” alla cui maturazione è destinata⁴⁴. In quest’ottica, benché si guardi bene dall’offrire qualsivoglia definizione del termine “prova”, è merito innegabile del legislatore del 1988 aver dedicato al tema *de quo* una disciplina codicistica di portata generale ed attenta a regolare distintamente i mezzi di prova e quelli di ricerca della prova⁴⁵.

In termini generali, gli strumenti processuali attraverso cui il sapere tecnico-scientifico fa ingresso nel processo penale, così contribuendo alla ricerca della verità giudiziale, sono la perizia e la consulenza tecnica di parte.

Trattasi di mezzi di prova peculiari nel loro genere, i quali si sostanziano nello svolgimento di indagini, nell’acquisizione di dati o nell’elaborazione di valutazioni che richiedono, per loro natura, particolari competenze tecniche o scientifiche che, normalmente, non fanno parte del bagaglio conoscitivo delle parti processuali e tantomeno del giudice⁴⁶. La naturale funzione del perito e del consulente tecnico, dunque, è quella di colmare le comprensibili lacune tecnico-scientifiche delle parti e del giudice, dai quali non si può certamente pretendere una piena competenza in ogni ambito del sapere.

⁴² MELCHIONDA, *Prova (diritto processuale penale)*, in *Enciclopedia del Diritto*, vol. XXXVII, 1988, p. 649.

⁴³ Per una disamina di ampio respiro dell’argomento, si suggerisce la lettura dell’opera di FERRUA, *La prova nel processo penale*, vol. I, Torino, 2017.

⁴⁴ MELCHIONDA, *Prova in generale (diritto processuale penale)*, in *Enciclopedia del Diritto*, aggiornamento I, 1997, p. 840.

⁴⁵ Per un’analisi tecnica di ciascun mezzo di prova e di ricerca della prova, si rinvia, per tutti, al (relativamente) recente contributo di DI TULLIO D’ELISIIS, *Mezzi di prova e mezzi di ricerca della prova in sede penale*, Matelica, 2017.

⁴⁶ Prim’ancora della realizzazione di un sistematico riordinamento degli istituti in questione ad opera del vigente codice di rito, il percorso verso il superamento dell’irrealistica visione di un giudice encyclopedico, oltre che dell’atavica diffidenza nei confronti dell’apporto di scienze non giuridiche, era stato già avviato con legge 18 giugno 1955, n. 517, di revisione del codice processuale penale previgente, altrimenti noto come codice Rocco. Sul punto, v. ADORNO, *Perizia (diritto processuale penale)*, in *Enciclopedia del Diritto*, Annali, III, 2010, p. 885.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

In alcuni procedimenti, più che in altri, l'apporto degli esperti di settori non giuridici assume un ruolo cruciale nell'individuazione di eventuali profili di responsabilità penale a carico dell'imputato ovvero di elementi a sua discolpa. Non a caso, lungi dal disquisirsi di argomentazioni strettamente giuridiche, gli elaborati tecnici rappresentano talvolta il principale motivo di scontro nella dialettica delle parti, che è peraltro alimentato dalle diverse esperienze, competenze e professionalità coinvolte in un simile momento dello svolgimento del giudizio penale⁴⁷.

D'altra parte, una chiara valorizzazione del ruolo assunto dal sapere scientifico è certamente da ricondursi alla nota sentenza Franzese del 2002⁴⁸, che ha fatto proprio un percorso intellettuale e culturale straordinariamente complesso, nell'ambito del quale sono stati attraversati i terreni impervi della logica e dell'epistemologia, oltre a quelli senz'altro più familiari del diritto penale sostanziale e processuale⁴⁹. Con essa, infatti, si è posto l'accento, enfatizzandolo, sul dovere del giudice di verificare la validità della cosiddetta legge scientifica di copertura, ossia di quella legge generale impiegata per ricostruire la relazione – appunto – causale sussistente tra un certo antecedente ed un determinato evento⁵⁰.

L'importanza di detta pronuncia deriva, più nello specifico, dal tentativo di fornire una risposta meglio ponderata all'esigenza di individuare le corrette condizioni d'impiego delle anzidette leggi di copertura nel processo penale, sotto il duplice profilo della probabilità empirica (ossia del grado di frequenza con cui si attesta la connessione tra taluni antecedenti e certi conseguenti o, in altri termini, del livello di attendibilità intrinseca della stessa legge scientifica) e della probabilità logica

⁴⁷ In quest'ottica, si tenga presente che l'operato del perito, così come quello del consulente tecnico, può essere suddiviso idealmente in due momenti: “il primo, che generalmente affronta in maniera intimistica – senza confronti con altre teorie o dottrine, se non con quelli che egli stesso decide di operare – comporta un iniziale e concreto raffronto con il “quanto è accaduto”; il secondo, invece, consiste – al pari di quello dei testimoni – nel “raccontare” il fatto così come egli l’ha percepito, decifrando secondo sue particolari chiavi di lettura, così da renderlo intellegibile da parte di tutti, giudice in primis” (CARRIERO, *Lo statuto scientifico delle leggi di copertura. Un catalogo di criteri tra causalità ed epidemiologia*, in *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale*, n. 3/2017, p. 1097). È proprio nell'ambito dell'ultima fase testé descritta, ossia in occasione dell'esame (e del controesame) del perito (o del consulente tecnico) che, peraltro, si consumerebbe buona parte dello scontro dialettico tra le parti. Per una più recente analisi sulle regole che governano lo svolgimento di tale accadimento processuale, cfr. CALLARI-COPPOLA, *Il contraddittorio nella formazione della prova scientifica in dibattimento e il deposito preventivo delle perizie e delle consulenze tecniche*, in *Cassazione penale*, n. 10/2023, pp. 3055-3064.

⁴⁸ Cass., Sez. Un. n. 30328 del 10/07/2002, Franzese, RV 222138.

⁴⁹ In questi termini, VIGANÒ, *Il rapporto di causalità nella giurisprudenza penale a dieci anni dalla sentenza Franzese. Relazione all'incontro dibattito svoltosi presso la Corte di Cassazione il 28 novembre 2012*, in *Diritto Penale Contemporaneo*, n. 3/2013, p. 398. Osservazioni simili si traggono dal più recente contributo di BAIOTTA, *La sentenza Franzese: ascendenze e proiezioni nel futuro*, in *Sistema Penale*, 2023 (precedentemente edito in *Rivista italiana di medicina legale*, n. 4/2022, pp. 1001-1017).

⁵⁰ In merito alla necessità di individuare, in sede processuale, una legge scientifica di copertura, già STELLA, *Leggi scientifiche e spiegazione causale nel diritto penale. Il nesso di condizionamento fra azione ed evento*, Milano, 1975.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

(ossia del grado di credibilità razionale con cui si può sostenere che una ben precisa legge statistica trovi effettiva applicazione nel caso oggetto di giudizio). A tale riguardo, infatti, le Sezioni Unite hanno ritenuto che non è affatto decisivo, ai fini della prova giudiziaria della causalità, il coefficiente percentuale, più o meno ampio, di probabilità frequentista desumibile dalla legge di copertura specificamente invocata; ciò che conta è, invece, poter ragionevolmente confidare nel fatto che la legge statistica in questione trovi applicazione anche nel caso concreto oggetto di giudizio, stante l'alta probabilità logica che siano da escludere fattori causali alternativi⁵¹. In estrema sintesi, può ragionevolmente sostenersi che tanto più è elevato il grado di credibilità razionale dell'ipotesi di spiegazione causale privilegiata, quanto più sarebbe consentito fare impiego di leggi o criteri probabilistici e statistici con coefficienti percentuali anche medio-bassi⁵².

Un processo euristico siffatto, infine, troverebbe conclusione nell'attività di esclusione delle possibili ricostruzioni alternative fornite, verosimilmente, dalla difesa dell'imputato, le quali faranno a loro volta leva su altre leggi causali di copertura. Insomma, se immaginassimo Karl Popper nelle vesti dell'autorità giudiziaria decidente, la ricostruzione causale fornita dall'accusa si farebbe verdetto una volta che la stessa abbia dato prova di resistere ai tentativi di falsificazione messi in atto durante lo svolgimento del giudizio e miranti a fornire una diversa spiegazione dell'evento⁵³.

⁵¹ Nel settimo punto della parte motiva della sentenza, la Corte di cassazione afferma che “è indubbio che coefficienti medio-bassi di probabilità c.d. frequentista per tipi di evento, rivelati dalla legge statistica (e ancor più da generalizzazioni empiriche del senso comune o da rilevazioni epidemiologiche), impongano verifiche attente e puntuali sia della fondatezza scientifica che della specifica applicabilità nella fatti-specie concreta. Ma nulla esclude che anch'essi, se corroborati dal positivo riscontro probatorio, condotto secondo le cadenze tipiche della più aggiornata criteriologia medico-legale, circa la sicura non incidenza nel caso di specie di altri fattori interagenti in via alternativa, possano essere utilizzati per il riconoscimento giudiziale del necessario nesso di condizionamento. Viceversa, livelli elevati di probabilità statistica o schemi interpretativi dedotti da leggi di carattere universale (invero assai rare nel settore in esame), pur configurando un rapporto di successione tra eventi rilevato con regolarità o in numero percentualmente alto di casi, pretendono sempre che il giudice ne accerti il valore eziologico effettivo, insieme con l'irrilevanza nel caso concreto di spiegazioni diverse, controllandone quindi la “attendibilità” in riferimento al singolo evento e all'evidenza disponibile”.

⁵² In senso contrario, prima dell'arresto giurisprudenziale del 2002, autorevole dottrina aveva sostenuto che il nesso di causalità penalmente rilevante dovesse essere accertato esclusivamente mediante una legge generale di copertura idonea a dimostrare, con un grado di probabilità pari o prossimo al 100%, la sussistenza di una relazione – appunto – causale tra la condotta criminosa e l'evento dannoso o, comunque, pericoloso (così, STELLA, *Giustizia e modernità. La protezione dell'innocente e la tutela delle vittime*, ed. I, Milano, 2001). La medesima dottrina, invero, ha mantenuto il proprio orientamento anche nell'immediato indomani dell'anzidetto pronunciamento (così, ID., *Il giudice corpuscolariano. La cultura delle prove*, Milano, 2005; ID., *Giustizia e modernità. La protezione dell'innocente e la tutela delle vittime*, ed. III, Milano, 2003).

⁵³ La metafora rappresenta un omaggio al filosofo austriaco, Karl Popper, il quale ha rivoluzionato lo studio epistemologico, introducendo un modello di approccio alla scienza basato sull'errore. Cfr. POPPER, *Logica della scoperta scientifica. Il carattere autocorrettivo della scienza*, trad. it. TRINCHERO, Torino, 2010; ID., *Poscritto alla logica della scoperta scientifica. Il realismo e lo scopo della scienza*, trad. it. BENZI-MANCINI, Milano, 2009.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

Benché il pronunciamento giurisprudenziale testé descritto segni un coronamento della teoria di ricostruzione del nesso causale secondo il modello della sussunzione sotto leggi scientifiche, bisogna nondimeno rilevare che, alla stregua di tale orientamento, la dimensione scientifica in senso nomologico-deduttivo della causalità finisce col subire un sensibile ridimensionamento in funzione delle specifiche esigenze di accertamento della verità processuale. Difatti, mentre il parametro nomologico-deduttivo mantiene un ruolo essenziale ai fini della spiegazione della causalità generale, rispetto alla verifica della causalità individuale (riferita, cioè, all'evento concreto oggetto di giudizio) prevale, viceversa, una logica di tipo inferenziale-induttivo, la quale si conforma alle regole della prova e, in particolare, di quella indiziaria di cui all'art. 192 del codice di rito.

Ne consegue, dunque, che la “certezza” raggiungibile in sede di accertamento del nesso causale non è più quella rigorosamente scientifica, ma è soltanto quella processuale concepita come elevato grado di credibilità razionale della spiegazione causale dell'evento singolo, prescelta a confronto con altre spiegazioni alternative. Anche la categoria della causalità penalmente rilevante finisce, dunque, con l'essere attratta in una prospettiva di processualizzazione, nel senso che sul suo terreno si realizza un rapporto di fungibilità o sovrapposizione tra elementi del fatto ed elementi probatori. Com'è ovvio, ciò ha l'effetto di indebolire ulteriormente le aspettative di certezza giuridica che hanno, in origine, indotto la dottrina a ripensare il condizionalismo causale alla luce del sapere scientifico.

È in ogni caso indiscusso che, proprio a partire dalla sentenza *Franzese*, la cosiddetta prova scientifica⁵⁴ sia da ritenersi pervasa dalla logica del sistema accusatorio, dal principio dispositivo e, in special modo, dall'esigenza di dare soddisfazione alla regola di giudizio compendiata nella nota formula “al di là di ogni ragionevole dubbio”, sintetizzando un *unicum* nel panorama giuridico processualpenalistico con risultati concettuali senz'altro all'avanguardia⁵⁵.

⁵⁴ Con locuzione “prova scientifica” ci si riferisce all’impiego di una legge o di un metodo “scientifici”, ai fini dell'accertamento di un fatto in sede processuale. Essa designa, cioè, “i mezzi di prova nei quali si usa uno strumento scientifico-tecnico che richiede specifiche competenze e quindi l'intervento di un esperto” (DOMINIONI, *Prova scientifica (diritto processuale penale)*, in *Enciclopedia del Diritto*, Annali, II, 2008, p. 977). Sul punto, v. anche, *infra*, nota 67.

⁵⁵ Similmente, CONTI, *La prova scientifica alle soglie dei vent'anni dalla sentenza Franzese: vette e vertigini in epoca di pandemia*, in *Sistema Penale*, 9 febbraio 2021.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

Sempre in tema di prova scientifica, poi, un rilievo altrettanto essenziale va riconosciuto alla successiva sentenza Cozzini del 2010⁵⁶, che ha messo in luce i criteri da seguire per l'individuazione della legge scientifica più affidabile, nonché per lo svolgimento del giudizio di causalità individuale⁵⁷.

Più nel dettaglio, alla stregua di tale pronunciamento, è divenuto evidente che la scelta tra *good science* e *junk scienze* (cosiddetta scienza spazzatura) deve essere retta da criteri differenti a seconda che: a) ci si trovi di fronte ad un enunciato scientifico la cui validità è pacifica nel panorama della letteratura specialistica; b) si contendano il campo più teorie delle quali una soltanto appaia ragionevole, mentre tutte le altre presentino le sembianze di mere congetture; c) gli esperti intervenuti nel processo prospettino ricostruzioni tra loro contrastanti, ma tutte astrattamente plausibili⁵⁸.

Ciò posto, resta in ogni caso fermo che il giudice, laddove chiamato ad avvalersi del contributo di scienze non giuridiche, è tenuto ad espletare un ragionevole vaglio di fondatezza del medesimo. Non potendone tuttavia sindacarne la validità intrinseca, siffatto controllo non ha rilievo contenutistico, bensì metodologico, dovendo attenere alle modalità concretamente impiegate nella

⁵⁶ Cass., Sez. IV, n. 43786 del 17/09/2010, Cozzini, RV 248943.

⁵⁷ L'impianto logico-argomentativo sviluppato dalla Sezione IV nella sentenza Cozzini si pone evidentemente nel solco della giurisprudenza consolidatasi con la sentenza Franzese, avendo ulteriormente raffinato, peraltro, i pronunciamenti giurisprudenziali susseguitesi negli anni. Tra questi ultimi, si ricorda – ad esempio – la sentenza emessa il 10 giugno 2010 (depositata il 4 novembre) dalla medesima Sezione, con la quale è stato sostenuto il seguente principio di diritto: “nella valutazione della sussistenza del nesso di causalità, quando la ricerca della legge di copertura deve attingere al “sapere scientifico”, la funzione strumentale e probatoria di quest’ultimo impone al giudice di valutare dialetticamente le specifiche opinioni degli esperti e di motivare la scelta ricostruttiva della causalità, ancorandola ai concreti elementi scientifici raccolti. Una opinione ricostruttiva fondata sulla mera opinione del giudice attribuirebbe a questi, in modo inaccettabile, la funzione di elaborazione della legge scientifica e non, invece, come consentito, della sola utilizzazione” (Cass., Sez. IV, n. 38991 del 10/06/2010, Q.B.).

⁵⁸ Uno dei temi più discussi in relazione all'impiego del sapere scientifico in sede processuale attiene alla gestione della cosiddetta scienza controversa, rispetto al quale un confronto particolarmente acceso è divampato intorno all'accertamento di profili di responsabilità penale per morte da amianto. Si rinvia, in argomento, ad alcuni dei contributi più recenti: TAMBÉ, *L'effetto acceleratore e l'individuazione del failure time: tra incertezze scientifiche e giuridiche. Le recenti pronunce di legittimità in materia di amianto*, in *Cassazione penale*, n. 4/2025, pp. 1376-1393; BARTOLI, *Il nodo irrisolto della sentenza Franzese e le conseguenze nefaste nei processi d'amianto*, in *Rivista italiana di medicina legale*, n. 4/2022, pp. 1071-1086; CONTI, *La sentenza Franzese nel processo penale contemporaneo: dal metodo del dubbio alla logica degli argomenti*, in *Rivista italiana di medicina legale*, n. 4/2022, pp. 1087-1104; ID., *Il “diritto delle prove scientifiche”: percorsi metodologici della giurisprudenza nell’era post Franzese*, in *Cassazione penale*, n. 4/2022, pp. 1644-1659; D’ALESSANDRO, *La sentenza Franzese, vent’anni dopo: punti fermi e nodi irrisolti della spiegazione causale nel processo penale*, in *Rivista italiana di medicina legale*, n. 4/2022, pp. 1047-1069; OLIVA-GRASSI, *Dottrina giuridica e medico-legale a vent’anni dalla sentenza Franzese: simul stabunt vel simul cadent*, in *Rivista italiana di medicina legale*, n. 4/2022, pp. 1033-1045; PALIERO, *Causalità e ‘probabilismo’: la “svolta Franzese” tra punti fermi e questioni aperte*, in *Rivista italiana di medicina legale*, n. 4/2022, pp. 981-999; BONA, *Morti da amianto sul lavoro: il punto su responsabilità e risarcimenti*, in *Responsabilità civile e previdenza*, n. 2/2021, pp. 590.-636; FINOCCHIARO, *La responsabilità penale per mesotelioma pleurico causato dall'esposizione ad amianto: una patologia di sistema*, in *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale*, n. 1/2021, pp. 161-203; ZIRULIA, *Contrasti reali e contrasti apparenti nella giurisprudenza post-Cozzini su causalità e amianto. Riflessioni per un rinnovato dibattito sul c.d. effetto acceleratore nei casi di morte per mesotelioma*, in *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale*, n. 3/2019, pp. 1289-1336.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

determinazione del contributo tecnico-scientifico. Come chiarito, del resto, dalla Corte di cassazione, lo stesso giudice di legittimità, non detenendo proprie conoscenze privilegiate, giammai può considerarsi un “*giudice del sapere scientifico*”. Egli è chiamato, semmai, “*a valutare la correttezza metodologica dell’approccio del giudice di merito al sapere scientifico, che riguarda la preliminare, indispensabile verifica critica in ordine all’affidabilità delle informazioni che utilizza ai fini della spiegazione del fatto*”⁵⁹.

Nell’ambito di una simile attività di valutazione di una qualsiasi teoria scientifica, poi, la Corte ha elaborato i criteri che dovrebbero governarla, essendo necessario prendere in considerazione “gli studi che la sorreggono. Le basi fattuali sui quali essi sono condotti. L’ampiezza, la rigorosità, l’oggettività della ricerca. Il grado di sostegno che i fatti accordano alla tesi. La discussione critica che ha accompagnato l’elaborazione dello studio, focalizzata sia sui fatti che mettono in discussione l’ipotesi sia sulle diverse opinioni che nel corso della discussione si sono fermate. L’attitudine esplicativa dell’elaborazione teorica. Ancora, rileva il grado di consenso che la tesi raccoglie nella comunità scientifica. Infine, dal punto di vista del giudice, che risolve casi ed esamina conflitti aspri, è di preminente rilievo l’identità, l’autorità indiscussa, l’indipendenza del soggetto che gestisce la ricerca, le finalità per le quali si muove”⁶⁰.

Per concludere, alla luce degli anzidetti pronunciamenti giurisprudenziali, appare evidente che, contrariamente a quell’iniziale impressione da cui la presente – e breve – disamina ha preso le mosse, il giudice non assume affatto un ruolo di secondo piano rispetto a quello eventualmente assunto da periti e consulenti tecnici di parte. Lo stesso decidente, infatti, è chiamato a farsi protagonista nell’individuazione del sapere tecnico-scientifico rilevante per la decisione giudiziale da assumere, dovendo quantomeno vigilare sulla fondatezza delle determinazioni degli anzidetti professionisti, le quali devono essere, infatti, ragionevolmente condivise, in quanto supportate dal riscontro con la più accreditata letteratura tecnico-scientifica o, comunque, rette dalla più rigorosa metodologia scientifica⁶¹.

⁵⁹ Cass., Sez. IV, n. 43786 del 17/09/2010, cit., §2.1.1.

⁶⁰ Cass., Sez. IV, n. 43786 del 17/09/2010, cit., §16. Nell’elaborazione dei criteri in questione, la Corte di cassazione si è avvalsa dell’esperienza giuridica statunitense e, più in particolare, dei criteri elaborati dalla rispettiva giurisprudenza con la nota sentenza Daubert, pronunciata dalla Suprema Corte nel 1993. Sul punto, cfr. TONINI, *La Cassazione accoglie i criteri Daubert sulla prova scientifica. Riflessi sulla verifica delle massime di esperienza*, in *Diritto penale e processo*, n. 11/2011, pp. 1341-1347.

⁶¹ Vengono alla mente le belle parole del Maestro della filosofia francese, Cartesio: “*sia che vegliamo, sia che dormiamo, non ci dobbiamo lasciar persuadere che dall’evidenza della nostra ragione*” (DESCARTES, *Discorso sul metodo. Per ben dirigere la propria ragione e per cercare la verità nelle scienze*, trad. it. DE RUGGIERO, Milano, p. 77)



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

Questo tipo di approccio al sapere tecnico-scientifico, peraltro, non andrebbe circoscritto – beninteso – alla sola valutazione della prova (artt. 192, co. 1, e 546, co. 1, lett. e), c.p.p.), ma dovrebbe ispirare tutte le fasi del procedimento probatorio, presupponendo, quindi, il rigoroso espletamento di un dovere di vigilanza giurisdizionale anche il momento di ammissione della prova (art. 190, co. 1, c.p.p.) e quello della sua concreta assunzione (art. 497 ss. c.p.p., alla stregua del richiamo operato dall'art. 501, co. 1, c.p.p.). La nota formula “*iudex peritus peritorum*”⁶², assai spesso riferita al solo procedimento valutativo della prova, andrebbe intesa, invece, in senso onnicomprensivo di ognuna delle anzidette fasi del procedimento probatorio.

Come opportunamente rilevato, tuttavia, il problema comune agli indirizzi giurisprudenziali, consolidatisi con le citate sentenze Franzese e Cozzini, risiederebbe nel fatto che le decisioni giudiziarie che vi hanno fatto seguito “*in parte hanno fatto tesoro e buon governo delle corrispondenti criteriologie raccomandate, in parte le hanno soltanto formalmente evocate, con stilemi rituali, disattendendone però la sostanza*”⁶³. In altri termini, benché i principi posti dalla Corte di cassazione siano “*ormai del tutto introiettati, sino a divenire un mantra sempre ripetuto*”⁶⁴, non può farsi a meno di rilevare la presenza di “*defaillance, forzature e incongruenze nel passaggio dall'enunciazione all'applicazione*”⁶⁵.

8. Le prove scientifiche nei processi penali per reati ambientali.

Nella prospettiva di un sistema maggiormente repressivo nei confronti dei reati ambientali, si potrebbe senz'altro registrare un progressivo incremento dell'impiego a fini processuali di prove scientifiche, così come in sede di indagine dovrebbe realizzarsi una crescente adozione di modelli investigativi di carattere scientifico⁶⁶.

Come ogni prova scientifica, anche quelle destinate al rilevamento di reati ambientali possono essere distinte in prove “tradizionali”, che presuppongono nozioni culturali rientranti in un sapere –

⁶² Per una recente analisi critica della formula, cfr. CARLIZZI, *Iudex peritus peritorum. Un contributo alla teoria della prova specialistica*, in *Diritto Penale Contemporaneo*, n. 2/2017, pp. 27-47.

⁶³ PALIERO, *op. cit.*, p. 983.

⁶⁴ Cass., Sez. IV, n. 12175 del 03/11/2016 (dep. 2017), P.C., RV 270386, §18.

⁶⁵ *Ibidem*.

⁶⁶ In relazione allo svolgimento delle indagini di polizia giudiziaria in materia ambientale, si rinvia al manuale operativo di RAMACCI, *Reati ambientali e indagini di polizia giudiziaria. Manuale operativo*, Santarcangelo di Romagna, 2025.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

appunto – comune, e prove “nuove”, che presuppongono, invece, conoscenze tecnico-scientifiche di più recente elaborazione o controverse e, comunque, di elevata specializzazione⁶⁷.

Ancorché non sia mancata la voce di chi ha sostenuto che per ciascuna di tali tipologie dovrebbero valere diversi regimi di ammissibilità della prova, auspicando financo l'applicabilità della disciplina di cui all'art. 189 c.p.p. in relazione alle nuove prove scientifiche⁶⁸, la giurisprudenza non è apparsa dello stesso avviso, avendo ritenuto sufficiente fare pedissequa applicazione dei criteri di valutazione forniti dalla sentenza Cozzini⁶⁹.

I mezzi privilegiati attraverso cui tali prove farebbero ingresso nel giudizio penale rimangono, d'altronde, la perizia e la consulenza tecnica di parte⁷⁰. Né la peculiarità dell'oggetto degli accertamenti o né l'innovatività della metodologia impiegata sarebbero tali da rendere il mezzo di prova atipico nel senso fatto proprio dalla disciplina codicistica⁷¹.

Resta quindi fermo – ed è, oramai, patrimonio comune degli operatori del diritto – che “*nei giudizi debitori del sapere esperto, al giudice è precluso di farsi creatore della legge scientifica necessaria all'accertamento. Poiché egli è portatore di una ‘legittima ignoranza’ a riguardo delle conoscenze scientifiche, «si tratta di valutare l'autorità scientifica dell'esperto che trasferisce nel*

⁶⁷ Sotto altro profilo, poi, le prove scientifiche possono essere ulteriormente distinte in prove tipiche (in senso lato), come la perizia, la consulenza tecnica e l'esperimento giudiziale; atipiche in senso lato, nel caso in cui il carattere scientifico innervi mezzi di prova meno scontati rispetto ai precedenti, come – per esempio – la testimonianza di un minore, della quale occorre pure valutare la credibilità; atipiche in senso stretto, riferendoci a prove non disciplinate espressamente dalla legge. Siffatta tripartizione trae origine dal significato proprio dell'espressione “prova scientifica”, concernendo quest'ultima tutti quei casi in cui lo strumento probatorio presupponga l'impiego di nozioni e conoscenze che trascendono il sapere dell'uomo medio. Alla luce di tale premessa, infatti, è evidente che vi siano mezzi di prova dotati, per tipicità legale, del carattere della scientificità (ciò vale – appunto – per la perizia e la consulenza tecnica), mentre altri sono caratterizzati da una componente scientifica solo occasionalmente (così, nell'escutere il testimone minorenne, il giudice può avvalersi dell'ausilio di un esperto in psicologia infantile o, addirittura, di apposite strutture specializzate di assistenza). Sul punto, cfr. MARCOLINI, *Prove atipiche (diritto processuale penale)*, in *Enciclopedia del Diritto*, Annali, X, 2017, p. 700. V. anche, *supra*, nota 54.

⁶⁸ Più in particolare, se in relazione alle prime vigono le regole probatorie ordinarie (190 c.p.p.), in relazione alle seconde dovrebbero vigere, invece, anche regole speciali (art. 189 c.p.p.). In questo senso, cfr., per tutti, MARCOLINI, *Prove atipiche (diritto processuale penale)*, cit., p. 700; DOMINIONI, *Prova scientifica (diritto processuale penale)*, cit., pp. 984-987.

⁶⁹ Per un sintetico, ma efficace quadro d'insieme sull'ammissione e sulla valutazione della prova scientifica, UBERTIS, *Prova scientifica e giustizia penale*, in *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale*, n. 3/2016, pp. 1200-1203.

⁷⁰ In prospettiva critica, v. DI PINTO, *La prova scientifica nel processo penale*, in *Rivista di Polizia*, n. 9/2018, pp. 909-946. L'Autore, peraltro, non manca di rilevare che i rischi dell'impiego a fini probatori di certe tecniche consistono soprattutto nel “pericolo di una pigrizia investigativa e di una deriva tecnicistica del processo, sull'onda delle enormi potenzialità di tali strumenti cognitivi e dell'aurea di infallibilità che li circonda” (p. 916).

⁷¹ Già nel 2008 la Corte di cassazione ebbe ad affermare che “non essendo il possibile oggetto della perizia circoscritto, predeterminato o tipizzato dalla legge (salvi taluni casi espressamente previsti, come le perizie psichiatrica e mammaria) e potendo, quindi, l'indagine riguardare i più diversi campi e discipline, la natura particolare ed inconsueta degli accertamenti non vale a determinarne la traslazione al novero delle prove «atipiche»” (Corte cass., Sez. I pen., sent. 21 maggio 2008 – 29 luglio 2008, n. 31456).



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

*processo la sua conoscenza della scienza; ma anche di comprendere, soprattutto nei casi più problematici, se gli enunciati che vengono proposti trovano comune accettazione nella comunità scientifica. Da questo punto di vista il giudice è effettivamente, nel senso più alto, peritus peritorum: custode e garante della scientificità della conoscenza fattuale espressa dal processo»*⁷².

Volgendo l'attenzione ai processi per reati ambientali, le prove scientifiche potrebbero essere ulteriormente – e, forse, in maniera infruttuosamente più articolata – suddivise in prove tradizionali, moderne e decisamente nuove⁷³.

Le prime si sostanziano in accertamenti condotti sulla base di un sapere specialistico generalmente accolto dalla comunità, tra cui rientra – ad esempio – la scienza chimica ambientale, quale studio dei fenomeni chimici e biologici, specialmente di tipo interazionale, che avvengono nell'ambiente naturale.

Le prove scientifiche moderne, invece, si caratterizzano per il progressivo consolidamento della metodologia adottata nella loro costituzione. Ciò vale, in particolare nell'ambito delle indagini amministrative di carattere ambientale, per il cosiddetto *fingerprinting* delle diossine⁷⁴.

La tecnologia del rilevamento delle impronte digitali (*fingerprinting*), com'è noto, è ormai di uso comune nelle scienze forensi, consentendo loro di provare la presenza di un certo soggetto in un determinato luogo (solitamente la scena del crimine) attraverso un confronto tra l'impronta ivi

⁷² Cass., Sez. IV, n. 45935 del 13/06/2019, P.G., RV 277869-01, §3.3 della motivazione in diritto. La questione affrontata dalla pronuncia testé riportata non riguarda – com'è evidente – il profilo di “ammissibilità” della prova scientifica, bensì quello della successiva “valutazione”, da parte del giudice, dell’attendibilità di teorie scientifiche nuove o, comunque, tendenti a risolvere in maniera innovativa un tema controverso: *“sul punto la sentenza in commento sembra invero offrire una soluzione equilibrata, nella misura in cui non rinuncia ad avvalersi dei criteri Cozzini, ma si sforza di declinarli in maniera tale da renderli per così dire compatibili con le peculiarità del compito che in questi casi il giudice è chiamato a svolgere. Infatti, laddove la pronuncia afferma [...] che ciascuna delle assunzioni a base della teoria nuova deve essere verificabile e verificata secondo gli ordinari indici di controllo di attendibilità scientifica e di affidabilità dell’esperto, essa sta sostanzialmente ribadendo la necessità di applicare tutti i criteri del test-Cozzini (incluso, ci pare, il grado di consenso della comunità di riferimento), alle premesse scientifiche che sorreggono le conclusioni offerte dalla teoria nuova. Si tratta di una posizione che si sforza di individuare un punto di equilibrio tra due fondamentali esigenze: quella di non chiudere aprioristicamente la porta a teorie esplicative originali, da un lato; e quella di non affidare le sorti del giudizio di penale, in punto di accertamento del fatto, a proposte ricostruttive fantasiose o comunque non ancora sufficientemente mature”* (ZIRULIA, *Morti da amianto ed effetto acceleratore: la Cassazione interviene (tra l’altro) sui criteri di selezione della scienza nuova*, in *Sistema Penale*, 2020).

⁷³ Secondo la tripartizione risultante dal contributo di DI DOMENICO, *Le prove scientifiche nei processi penali per reati ambientali*, in *Cammino Diritto*, 2020, pp. 98-111. L’impostazione è la medesima ricavabile da alcune delle relazioni esposte al convegno su “L’utilizzo della prova scientifica nei processi penali per reati ambientali”, tenuto da Assoreca, in collaborazione con Assolombarda, il 15 marzo 2018 a Monza. Le relazioni testé richiamate sono liberamente consultabili sul sito internet dell’Associazione Industriale Lombarda dei territori di Milano, Lodi, Monza e Brianza, Pavia (Sezione “appuntamenti” del Servizio “ambiente”).

⁷⁴ Su tale tecnica, KINIGER-TRIDENTE, *Tecniche di fingerprinting e indagini ambientali*, in *Rivista Giuridica dell’Ambiente*, n. 2/2013, pp. 157-168.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

raccolta e quella dell'individuo. A partire dall'impiego di una tecnica siffatta, le scienze moderne hanno ideato e perfezionato nuove tipologie di *fingerprinting*, come il test del DNA.

Una tecnologia di rilevamento delle “impronte” ancora più recente consiste proprio nel *fingerprinting* delle diossine, che permette anzitutto di “verificare la presenza – in seguito alla contaminazione di una o più matrici ambientali (atmosfera, suolo, sottosuolo e falda) – di diossine e furani, composti organici alogenati inodori ed incolori, con proprietà chimico-fisiche che variano a seconda della posizione e del numero degli atomi di cloro che ne compongono le relative molecole”⁷⁵. Una volta espletata una successiva attività di mappatura delle anzidette sostanze, assai simile, invero, a quella che viene realizzata per il test del DNA, è possibile condurre delle analisi di carattere statistico-comparativo, il cui esito potrà essere proficuamente utilizzato in sede giudiziaria allo scopo di determinare che l'inquinamento da diossine e furani sia correlato ad una determinata attività industriale.

Il progresso scientifico può giungere, infine, all'elaborazione di prove scientifiche “nuove”, la quali presuppongono conoscenze tecnico-scientifiche di elevata specializzazione non ancora consolidatesi o addirittura controverse. In questi casi, come già accennato, il principale problema da gestire consiste nel garantire un corretto uso del contributo specialistico, il cui valore è rimesso al prudente apprezzamento del *peritus peritorum*, il giudice.

Tra le nuove prove scientifiche si riportano, a titolo meramente esemplificativo, la tecnica di *fingerprinting* del mercurio⁷⁶, sviluppatasi negli Stati Uniti per l'individuazione delle fonti dell'inquinamento da mercurio delle acque e dei pesci, e la tecnica di *fingerprinting* del piombo⁷⁷, uno dei metalli tossici più diffusi al mondo, recentemente sviluppatasi in Cina.

Da un punto di vista squisitamente processuale, peraltro, vale la pena di rilevare che la prova scientifica adoperata dal pubblico ministero per sostenere l'accusa deriva, talvolta, da sofisticate relazioni tecniche elaborate non tanto da consulenti tecnici, quanto dalla stessa polizia giudiziaria. Ciò posto, le relative risultanze difficilmente potrebbero fare ingresso nel dibattimento nelle vesti della consulenza tecnica, apprendo le stesse ascrivibili, semmai, ad un vero e proprio atto di indagine che, in quanto tale, giammai potrebbe contribuire a comporre il fascicolo per il dibattimento, salvo

⁷⁵ KINIGER-TRIDENTE, *Tecniche di fingerprinting e indagini ambientali*, cit.

⁷⁶ XU, ZHANG, WANG, *Linking mercury, carbon, and nitrogen stable isotopes in Tibetan biota: Implications for using mercury stable isotopes as source tracers*, in *Scientific Reports*, 2016; RENNER, *Mercury isotopes may put the finger on coal*, in *Environmental Science & Technology*, vol. 42, issue 22, 2008, p. 8177.

⁷⁷ CHENG, HU, *Lead (Pb) isotopic fingerprinting and its applications in lead pollution studies in China: a review*, in *Environmental Pollution*, vol. 158, issue 5, pp. 1134-1146.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

che l'acquisizione non sia voluta e concordata dalle parti ai sensi dell'art. 431, co. 2, del codice di rito. Al di fuori di tale ipotesi, tuttavia, le medesime risultanze probatorie potrebbero ugualmente confluire nel fascicolo dibattimentale *ex art.* 431, co. 1, lett. b, c.p.p., sempreché gli accertamenti compiuti dalla polizia giudiziaria siano propriamente qualificabili come irripetibili. Assai più controversa appare, invece, la possibilità di un eventuale acquisizione dell'elaborato a titolo di prova documentale.

Cionondimeno, a prescindere dal rigore scientifico delle prove impiegate in giudizio, sembra di potersi sostenere, su un piano ben più generale, che la tutela penale dell'ambiente sia ancora caratterizzata da una diffusa inapplicazione delle pene astrattamente previste. Ciò, verosimilmente, in ragione dell'operare in concreto di meccanismi di deflazione processuale, nonché del frequente ricorso agli istituti della messa alla prova e della sospensione condizionale⁷⁸.

Ne consegue un quadro niente affatto rassicurante. Dal momento, infatti, che il diritto penale dell'ambiente millanta pene detentive destinate, il più delle volte, a rimanere ineseguite, l'intero sistema della giustizia corre il grave rischio di mobilitare ingenti risorse, sia umane che economiche, per l'accertamento di forme di responsabilità penale senza però dispiegare alcun effetto pratico. Andrebbe probabilmente rimeditata, quindi, la razionalità della risposta sanzionatoria alla commissione di simili reati o riconsiderare, viceversa, la stessa opportunità di ricorrere allo strumento penale. L'obiettivo da perseguire dovrebbe essere, in buona sostanza, quello di perseguire una politica di contrasto degli illeciti ambientali più coerente: se proprio si vuole ricorrere al diritto penale, quest'ultimo dovrebbe essere strutturato in maniera tale da renderne ragionevolmente effettivo l'impiego, senza rischiare di risolversi in un nulla di fatto.

Senza poter entrare nel dettaglio di un tema di così vasta portata, quale è la riforma del sistema sanzionatorio in generale (e non solo in materia ambientale), ci si limita a porre in rilievo il risultato paradossale ottenuto dalla disciplina della tutela penale dell'ambiente: i reati di natura contravvenzionale, previsti da lungo tempo nell'ordinamento, sembrano quasi garantire una protezione maggiormente effettiva dell'ambiente rispetto ai delitti ambientali di più recente introduzione⁷⁹.

⁷⁸ In questo senso, si suggerisce la lettura dei risultati della ricerca condotta sulla giurisprudenza del Tribunale di Milano del 2022 in materia di tutela penale dell'ambiente: DOVA, *Quale tutela penale dell'ambiente? I risultati di un'indagine empirica presso il Tribunale di Milano* (2022), in *Lexambiente – Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente*, n. 4/2023, pp. 39-51.

⁷⁹ In questi termini, DOVA, *Quale tutela penale dell'ambiente? I risultati di un'indagine empirica presso il Tribunale di Milano* (2022), cit., p. 51.



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

9. Riflessioni conclusive.

Nel corso della trattazione è emersa con chiarezza la complessità che caratterizza la materia della tutela penale dell'ambiente, la quale rappresenta un settore in continua evoluzione e segnato da un delicato equilibrio tra contrapposte esigenze di protezione, sviluppo sostenibile e garanzie fondamentali. Di fronte alla crescente attenzione dell'opinione pubblica e delle Istituzioni europee e nazionali per le tematiche ambientali, il diritto penale è, difatti, sovente chiamato a svolgere un ruolo strategico, spesso attraverso interventi di tipo espansivo, quali l'estensione del catalogo dei reati o l'inasprimento delle sanzioni previste.

Tuttavia, ciò che risulta altrettanto evidente è che simili interventi, per quanto animati da finalità condivisibili, non sempre si sono tradotti in un effettivo rafforzamento della tutela dei beni ambientali. Al contrario, l'eccessiva stratificazione normativa, l'eterogeneità delle fonti, l'inadeguatezza di alcuni strumenti sanzionatori e le difficoltà interpretative e applicative – che pure ne derivano – finiscono per compromettere l'efficacia complessiva del sistema.

In quest'ottica, il contributo ha inteso dimostrare come la via più promettente al potenziamento della tutela dell'ambiente (in ambito penale, ma non solo) non debba passare prioritariamente attraverso l'introduzione di nuove fattispecie incriminatrici o l'inasprimento delle pene edittali. Quel che appare realmente necessario è, invece, un'opera di razionalizzazione del sistema: una riorganizzazione coerente, sistematica e funzionale delle norme esistenti, capace di restituire chiarezza, certezza e proporzionalità all'intervento punitivo. Ciò che sembra, per certi versi, voler realizzare giustappunto la direttiva (UE) 2024/1203, della quale si attendono con trepidazione gli esiti applicativi.

Nella medesima direzione, peraltro, potrebbe prendersi in considerazione l'opportunità di valorizzare il ruolo del sapere scientifico, il cui apporto risulta fondamentale non solo nella fase dell'accertamento tecnico del danno ambientale, ma anche nella definizione delle condotte penalmente rilevanti e, quindi, nella costruzione di un sistema sanzionatorio realmente efficace. La scienza, infatti, consente di ancorare l'intervento penale a basi conoscitive aggiornate, oggettive e – si auspica – verificabili, riducendo il rischio di decisioni arbitrarie o inefficaci e rafforzando la stessa legittimazione dell'azione repressiva.

Queste opzioni si impongono con maggior forza se si considera che, in una prospettiva costituzionalmente orientata del diritto penale, il ricorso allo strumento repressivo deve essere



LEXAMBIENTE

Rivista Trimestrale di Diritto Penale dell'Ambiente

Fasc. 3/2025

concepito come *extrema ratio*. Il diritto penale, in quanto manifestazione della massima forma di ingerenza dello Stato nei confronti della sfera individuale, deve intervenire solo quando gli altri strumenti (amministrativistici, civilistici, preventivi, ecc.) si rivelino insufficienti a garantire una tutela effettiva del bene giuridico.

La razionalizzazione assume, dunque, un duplice significato. Da un lato, essa implica un'accorta selezione delle condotte meritevoli di sanzione penale, nel rispetto dei principi di offensività e sussidiarietà; dall'altro, richiede l'integrazione efficace tra strumenti repressivi e meccanismi amministrativi, preventivi e riparatori, nell'ottica di una tutela multifocale che valorizzi il ruolo delle Istituzioni europee e nazionali ad ogni livello di governo, nonché degli stessi soggetti privati.

Benché non sembri che, complessivamente, l'attuale impiego della sanzione penale abbia ancora travalicato i rispettivi confini competenziali, osservazioni di principio come quelle testé riportate non sono mai vane o fini a loro stesse. Esse, al contrario, fungono da controspinta nei confronti di irragionevoli derive repressive, che pure tendono a riproporsi nel tempo.

In questo quadro, l'interazione tra sapere giuridico e sapere scientifico non è soltanto auspicabile, ma – è bene ribadire – diventa condizione necessaria per costruire una tutela ambientale realmente informata, consapevole e orientata alla prevenzione. Tale interazione favorirebbe, inoltre, una migliore comprensione della natura sistematica e interconnessa dei fenomeni ambientali, contribuendo alla formulazione di norme più aderenti alla realtà e meglio idonee a produrre effetti concreti.

L'esigenza che, difatti, si cela dietro ad una siffatta opera di razionalizzazione non è – beninteso – di carattere meramente tecnico, ma assume i connotati di un'attività metodologica e, al contempo, valoriale. Se, cioè, si vuole assicurare un'adeguata protezione giuridica dell'ambiente, questa necessita di un approccio integrato e misurato, volto a limitare il sacrificio delle garanzie individuali che discenderebbe da un'espansione incontrollata della penalizzazione.

In definitiva, la vera sfida per il legislatore e per l'interprete del diritto non consiste tanto nel “fare di più”, ma nel “fare meglio”. Questa è, forse, l'unica via alla costruzione di un sistema di protezione (anche penale) dell'ambiente che sia non solo più severo, ma anche – e soprattutto – più giusto, più efficace e più coerente con i principi fondamentali dello Stato di diritto.