



Dipartimento di Giurisprudenza
Università degli Studi di Ferrara

7



Centro studi giuridici europei
sulla grande criminalità

ESPOSIZIONE LAVORATIVA A SOSTANZE TOSSICHE

PERCORSI MULTIDISCIPLINARI TRA PREVENZIONE E RESPONSABILITÀ

A CURA DI

STEFANIA BUOSO DONATO CASTRONUOVO NICOLA MURGIA



Jovene editore
2025

Dipartimento di Giurisprudenza
dell'Università degli Studi di Ferrara

7

Centro studi giuridici europei
sulla grande criminalità

The CENTRE FOR EUROPEAN LEGAL STUDIES ON MACRO-CRIME focuses on the legal aspects relating to the fight against “macro-crime”, a notion ranging from core crimes – such as war crimes, crimes against humanity, genocide and aggression – to crimes entailing grave breaches of fundamental rights, crimes linked to immigration and organized, mafia-type, terrorist and transnational crime, from economic crime to environmental and food crime.

Macrocrimes was established at the DEPARTMENT OF LAW OF THE UNIVERSITY OF FERRARA in November 2018, within the framework of a project leading to its acknowledgment as one of the best Departments in Italy in terms of research quality (“Dipartimenti di eccellenza”). The Centre optimises the resources and competences of the Department of Law and the University of Ferrara in this field, as well as develops networks with scholars, organizations and institutions involved in the fight against macro-crime and in the protection of fundamental rights at local, national, European and international level. It also promotes the dissemination of knowledge and expertise within the academic community, and among the general public as well, with the aim of raising awareness about the fight against organized crime and macro-crime in all its forms.

Publication in the Macrocrimes Series is subject to approval by the Centre’s Executive Committee.

Director

Donato Castonuovo

Deputy Director

Alessandra Annoni

Executive Committee

Giovanni De Cristofaro - Serena Forlati
Orsetta Giolo - Ciro Grandi - Daniele Negri

Scientific Committee

Julie Alix - Francisco Javier Ansuategui Roig
Michael Blakeney - Manuel Cancio Meliá - Micaela Frulli
Florian Jeßberger - Monica Massari - Vincenzo Militello
Valsamis Mitsilegas - Celina Nowak - Raphaële Parizot
Giacchino Polimeni - Maura Ranieri

ESPOSIZIONE LAVORATIVA
A SOSTANZE TOSSICHE
PERCORSI MULTIDISCIPLINARI
TRA PREVENZIONE E RESPONSABILITÀ

A CURA DI

STEFANIA BUOSO DONATO CASTRONUOVO NICOLA MURGIA



Jovene editore
2025

Il volume è stato pubblicato grazie al finanziamento ottenuto nell'ambito del Bando Giovani anno 2022 per progetti di ricerca finanziati con il contributo 5 x 1000 all'Università di Ferrara, anno 2020.

DIRITTI D'AUTORE RISERVATI

© Copyright 2025

ISBN 978-88-243-2898-2

JOVENE EDITORE

Via Mezzocannone 109 - 80134 NAPOLI - ITALIA
Tel. (+39) 081 552 10 19 - Fax (+39) 081 552 06 87
www.jovene.it info@jovene.it

I diritti di riproduzione e di adattamento anche parziale della presente opera (compresi i microfilm, i CD e le fotocopie) sono riservati per tutti i Paesi. Le riproduzioni totali, o parziali che superino il 15% del volume, verranno perseguite in sede civile e in sede penale presso i produttori, i rivenditori, i distributori, nonché presso i singoli acquirenti, ai sensi della L. 18 agosto 2000 n. 248. È consentita la fotocopiatura ad uso personale di non oltre il 15% del volume successivamente al versamento alla SIAE di un compenso pari a quanto previsto dall'art. 68, co. 4, L. 22 aprile 1941 n. 633.

Printed in Italy Stampato in Italia

INDICE

<i>Presentazione</i> di STEFANIA BUOSO	p. VII
--	--------

PARTE PRIMA PROFILI GIURIDICI

STEFANIA BUOSO	
L'esposizione a sostanze tossiche, emblema della transizione ecologica: sconfinamenti, delimitazioni e raccordi	» 3
ANNA ROTA	
Il contributo del RLSSA alla prevenzione integrata dei rischi da sostanze chimiche	» 31
ROBERTO RIVERSO	
Esposizione a sostanze tossiche e chimiche: tutele civili e previdenziali	» 59
LINDA PINCELLI	
Le esigenze di gestione del rischio da esposizione ad agenti patogeni nell'ambito della tutela penale della salute dei lavoratori, tra vecchie e nuove criticità	» 97
FRANCESCO CONTRI	
Paradigmi di responsabilità penale per l'esposizione a sostanze tossi- che. Dalla responsabilità individuale a quella dell'organizzazione	» 129

PARTE SECONDA IL CASO STUDIO: L'ESPOSIZIONE A RISCHIO CHIMICO NEI LABORATORI DI RICERCA UNIVERSITARI

MICHELE BONAZZI	
Una lettura sociologica della percezione del rischio nel contesto la- vorativo: anatomia di un caso studio	» 191
CHIARA CONTRI, DAVIDE ILLUMINATI, KATIA VARANI	
Il rischio lavorativo legato all'utilizzo di solventi chimici: analisi chi- mico-tossicologica	» 205

LORENZO VECCHI, ELENA BELLETTINI, ANGELICA TAMIAZZO	
Gestione del rischio chimico nei laboratori di ricerca universitari: normativa, sfide e prospettive	p. 237
CONCETTA MAZZA, SARA FIACCABRINO, LUGIA MODONESI	
Il rischio chimico: la sua valutazione nei presidi ospedalieri	» 267
NICOLA MURGIA	
Il ruolo del medico competente nella gestione del rischio chimico	» 283
LETIZIA ALFIERI	
Approccio medico legale sistematico all'intossicazione acuta da chi- mici in ambiente lavorativo	» 301
PAOLO PASCUCCI	
A proposito di un interessante caso studio sull'esposizione a sostanze tossiche: dai laboratori universitari al "laboratorio" del diritto della sicurezza sul lavoro	» 317

PARTE TERZA
CONCLUSIONI

ANTONIO VISCOMI	
Sicurezza sul lavoro e interesse della collettività. Alcune considera- zioni finali	» 337
DONATO CASTRONUOVO	
Il paradosso della responsabilità penale in tema di sostanze tossiche: irrinunciabile e ineffettiva	» 343
<i>Notizie sugli Autori</i>	» 355

PRESENTAZIONE

Il volume *Esposizione lavorativa a sostanze tossiche. Percorsi multidisciplinari tra prevenzione e responsabilità* costituisce prodotto della ricerca intitolata «Esposizione a sostanze patogene ed eventi lesivi: la problematica questione della proiezione multidirezionale dei rischi lavorativi», finanziata grazie ai fondi 5 per mille dell'Università di Ferrara (Bando Giovani anno 2022), di cui la sottoscritta è stata *Principal Investigator*.

L'approfondimento tematico, nelle fasi di costruzione e di realizzazione del progetto, si è svolto sulla spinta di una forte multidisciplinarietà, valorizzata anche tramite il coinvolgimento di Donato Castronuovo e Nicola Murgia, mediante l'estensione della curatela del volume. Sono state, infatti, selezionate come prevalenti tre aree di analisi disciplinare, rappresentate dai curatori: rispettivamente, della sicurezza sul lavoro, del diritto penale e della medicina del lavoro.

L'argomento prescelto è stato osservato da prospettive diverse, sia sul piano teorico che empirico; si è manifestata apertura al punto di vista tecnico-scientifico esterno al diritto, ma con l'intento di ricondurlo alla razionalità giuridica. Tale "combinazione" metodologica, che deve necessariamente fare i conti col "non ancora" e con la constatazione della lentezza del mutamento e adattamento dei sistemi giuridici, pare particolarmente proficua per affrontare uno dei temi più complessi e sfidanti della modernità: quello della transizione ecologica e dei possibili itinerari comuni di protezione congiunta della salute e dell'ambiente.

La Prima sezione, sui profili giuridici, ospita cinque contributi dedicati, a prevenzione e responsabilità, sul duplice versante civile e penale.

Il contributo della sottoscritta identifica come emblematico il tema della esposizione a sostanze tossiche, affrontandolo alla luce dei principi, delle regole e del *case law* più recente, tra disciplina prevenzionistica della sicurezza sul lavoro e possibili aperture, benché difficili da attuare, alla disciplina ambientale. Anna Rota affronta – sempre in chiave prevenzionistica – la figura del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza nel caso paradigmatico dell'esposizione ad agenti chimici, attraverso

un'inedita analisi contrattual-collettiva volta a individuare le possibili interazioni tra la tutela della salute e dell'ambiente. Roberto Rivero s'inoltra, invece, nell'irto terreno delle tutele, civili e previdenziali, non trascurando la delicata questione della causalità e della sua prova nelle malattie multifattoriali. Nell'ambito della disciplina penalistica completano la sezione i contributi di Linda Pincelli e Francesco Contri: la prima s'interroga sul rischio di torsione delle categorie classiche del diritto penale a fronte di casi giurisprudenziali complessi come quelli che hanno riguardato, tra l'altro, l'esposizione ad amianto; il secondo individua nella disciplina della responsabilità dell'ente una possibile via d'uscita alla luce delle constatate e attuali difficoltà di individuazione dei soggetti responsabili nonché delle incertezze legate al corretto accertamento della causalità e dell'elemento soggettivo in casi di rischi "multidirezionali".

La Seconda sezione ospita il "caso studio" riguardante l'esposizione a sostanze tossiche nei laboratori di ricerca universitari.

L'indagine è stata realizzata mediante la somministrazione di un questionario di ricerca ad un campione selezionato di lavoratori dei laboratori di ricerca dell'Università di Ferrara esposti al rischio chimico. Alla sua elaborazione hanno concorso – oltre ad alcuni tra i giuristi già menzionati – uno studioso di sociologia, uno di medicina del lavoro, uno di chimica, due di farmacologia e una di medicina legale.

Si è rivelata particolarmente di pregio – come rilevato da Michele Bonazzi nella presentazione della ricerca dal punto di vista sociologico – la costruzione «condivisa e partecipata» del questionario stesso, animato dal proposito di comprendere quale fosse la percezione del rischio derivante dall'esposizione a sostanze chimiche in ambiente di lavoro, quale il livello di conoscenza delle conseguenze sulla salute e quali le misure di prevenzione attuate. È stato, così, fondamentale inquadrare il rischio lavorativo legato all'utilizzo di solventi chimici mediante l'analisi chimico-tossicologica svolta da Chiara Contri, Davide Illuminati e Katia Varani. Inforcando gli occhiali delle figure tecnico-operative di addetti del servizio di prevenzione e protezione dell'Università di Ferrara (Lorenzo Vecchi, Elena Bellettini e Angelica Tamiazzo), si è rivelato altrettanto importante comprendere quali siano le linee normative e le criticità della gestione del rischio chimico nei laboratori di ricerca universitari. A quest'analisi si è aggiunto lo speculare contributo relativo alla valutazione del rischio chimico nei presidi ospedalieri a firma di Concetta Mazza, Sara Fiaccabrino e Luigia Modonesi, circa l'esperienza applicativa nell'Azienda sanitaria locale e Azienda ospedaliero universitaria di Ferrara (d'ora in poi Ausl e Aou di Ferrara). Nella loro eterogeneità, le

aziende sanitarie ferraresi sono state ritenute altrettanto significative anche in chiave comparativa, indicando i capisaldi della gestione del rischio chimico in siffatte organizzazioni complesse. Si occupa di riannodare i fili della gestione del rischio chimico con quelli relativi alla tutela dei lavoratori il contributo di Nicola Murgia sulla sorveglianza sanitaria. Mentre, Letizia Alfieri affronta le questioni dell'intossicazione, dalla prospettiva della medicina legale.

Tornando a raccordare la ricerca empirica con i profili giuridici, Paolo Pascucci discute del caso studio con lo sguardo di chi lo rapporta al «laboratorio» della sicurezza sul lavoro, alle sue sfide regolative e alle sue zone d'ombra.

Nella Sezione terza, infine, un giuslavorista e un penalista (Antonio Viscomi e Donato Castronuovo) svolgono alcuni rilievi conclusivi, anche di matrice sistematica.

Il volume che va in pagina, grazie al coinvolgimento di studiosi di varie estrazioni disciplinari e all'arricchimento degli approcci metodologici diversi, consegna al lettore un affresco aggiornato su un argomento complesso. L'unitarietà dell'obiettivo di ricerca e la pluralità dei punti di vista espressi hanno concorso a ravvivare la riflessione in materia e a impreziosirla di nuove e interessanti linee di evoluzione.

Ferrara, 3 febbraio 2025

Stefania Buoso

PARTE PRIMA
PROFILI GIURIDICI

STEFANIA BUOSO

L'ESPOSIZIONE A SOSTANZE TOSSICHE,
EMBLEMA DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA:
SCONFINAMENTI, DELIMITAZIONI E RACCORDI

SOMMARIO: 1. Premessa. – 1.1. Il contrasto tra circolarità e limiti. – 2. Salute e ambiente come “limiti” all’iniziativa economica *ex art. 41 Cost.*: il rafforzamento dell’orientamento valoriale. – 2.1. Una prima attuazione nella giurisprudenza costituzionale? La sentenza n. 105/2024 sul caso Priolo. – 3. Profili evolutivi e di consolidamento della circolarità: nella sicurezza sul lavoro, la direttiva (Ue) 2023/2668. – 3.1. ...(*Segue*) nella sicurezza ambientale, la sentenza della Corte di giustizia nella C-626/22 sul caso Ilva. – 4. Ipotetici raccordi: quale solidarietà e/o responsabilità intergenerazionale?

1. *Premessa*

Tra i «nuovi grandi rischi tecnologici» della c.d. società del rischio si annoverano quelli chimici o, più in generale, da esposizione a sostanze tossiche: in essi si riverberano le aporie della distinzione tra il rischio «alla stregua di “fatto” descritto dalla scienza» e la sua «percezione»¹, con tutto ciò che ne consegue.

La valutazione dei rischi da esposizione ad agenti chimici, per esempio, si presenta come complessa: viene operata mediante la considerazione di una pluralità di fattori tra cui le proprietà delle sostanze, il livello, il modo, la durata dell’esposizione, le circostanze in cui viene svolto il lavoro, la definizione anticipata di valori limite². In caso di eventi avversi, d’altra parte, la multifattorialità e il carattere lungolatente della malattia rendono difficile la ricostruzione del nesso causale ai fini dell’accertamento della responsabilità³.

¹ PIERGALLINI 2004, 12-16; più in generale BECK 2001; «Il rischio si rivela come una entità intrinsecamente soggettiva nella stessa prassi scientifica», così STELLA 2001, 450.

² Così l’art. 223 del d.lgs. 81/2008. La modalità d’azione, l’incidenza su organi, tessuti, cellule bersaglio e la possibile combinazione di più sostanze pericolose dovrebbero, poi, essere parte di una valutazione congiunta.

³ CASTRONUOVO 2023, 331.

In un quadro articolato come quello ora soltanto tratteggiato, si potrebbe porre una pluralità di quesiti di ricerca. Volendo selezionarne soltanto alcuni di rilievo giuslavoristico, spiccano le questioni che attengono al rapporto tra interno ed esterno al luogo di lavoro, alla collocazione costituzionale dei beni giuridici della salute e dell'ambiente nonché alla nozione di "limite" da intendersi sia su un piano "astratto" e di principio, a partire dal rinnovato precetto costituzionale dell'art. 41 Cost. sulla libera iniziativa economica, che più "pragmatico", dato che la disciplina è costellata di "valori limite" di esposizione e di emissione, la cui natura probabilistica e la fonte di definizione potrebbero ingenerare incertezze applicative. Come noto, tali limiti sono individuati da organi di regolamentazione tenendo conto essenzialmente di due criteri: del «nessun effetto dannoso osservato o previsto» e dell'applicazione di un fattore di sicurezza⁴. Il tema è interessante perché si colloca nell'intersezione tra obiettivi della transizione verde e prevenzione delle malattie professionali.

Si avrà modo di riflettere, nel prosieguo, su tali snodi concettuali che hanno, in definitiva, strettamente a che fare col carattere relativo della "sicurezza" che l'ordinamento giuridico è idoneo a garantire perché l'azzeramento del rischio – ammesso che si possa ritenere praticabile nella sua forma completa – finirebbe per rivelarsi illusorio e paralizzante dell'attività economica. Pare importante, tra le altre cose, dunque, meglio comprendere portata e implicazioni del divieto (ricavabile dal nuovo testo costituzionale) di arrecare danni ai beni giuridici della salute e dell'ambiente, ove l'attività produttiva faccia uso di agenti con proprietà tossiche e/o inquinanti.

Le acquisizioni del sapere scientifico-tecnologico influenzano non solo il modello della anticipazione della tutela nel senso della prevenzione o della precauzione ma anche il livello di sicurezza esigibile a seconda che venga attribuito un peso assoluto o relativo alla tecnica applicabile; è, invero, riscontrabile una relazione di affiancamento o associazione tra valori limite e *best available techniques* (d'ora in poi Bat).

1.1. *Il contrasto tra circolarità e limiti*

Nell'accostarsi a tale analisi occorre allargare lo sguardo ed evidenziare immediatamente la tendenza oppositiva, più generale, difficilmente componibile, tra realtà fenomenologica e regolativa: la prima fa notare

⁴ STELLA 2001, 421; con riguardo alla questione dei limiti soglia nel diritto penale si veda, *inter alia*, D'ALESSANDRO 2012.

numerose situazioni di “sconfinamento” dei rischi dell’attività produttiva dall’interno all’esterno del luogo di lavoro, la seconda mostra di essere scarsamente permeabile al riconoscimento e all’acquisizione di quella circolarità, nonostante l’orientamento teleologico dei valori suggerisca l’avvicinamento con un conseguente reciproco beneficio tra tutela della salute e dell’ambiente. Benché sia da più parti auspicata una «circolazione regolativa» tra diritto del lavoro e dell’ambiente⁵ secondo gli indirizzi della c.d. *just transition* si registrano radicate resistenze – non da ultimo legate, nel campo della sicurezza sul lavoro, alle conseguenze sul piano della responsabilità e tassatività sanzionatoria penale – che lasciano intendere la tortuosità del percorso.

Non è il caso di tornare sui terreni già battuti in cui ci si interrogava sulle risposte da dare di fronte alla sempre maggiore labilità della linea di demarcazione tra ambiente di lavoro e ambiente esterno⁶ ma è chiaro che, sebbene per piccoli passi, si tratta di una distanza che andrebbe ridotta anche a livello normativo.

La questione che si pone è quella della «necessaria trasformazione dell’attuale sistema economico e sociale» mediante «vincoli più seri al suo operare e, dunque, alla distruzione di risorse naturali che esso comporta»⁷; evidenze come il cambiamento climatico e, in particolare, l’aumento di temperatura globale rispetto ai livelli pre-industriali lasciano intendere che la qualità dell’ambiente e quella della salute umana rappresentano un binomio la cui scomposizione – oggi praticata – è idonea a compromettere le sorti dell’intero ecosistema.

Se, da un lato, è certo che il diritto ha la funzione di «segnare i limiti e stabilire i legami e gli impegni che i poteri pubblici e privati devono mantenere nella loro azione economica, sociale e politica»⁸; dall’altro, l’apparato giuridico strumentale deputato a regolare la complessità e i potenziali conflitti dovrebbe prevedere, sì, un’articolazione differenziata a seconda dello specifico campo interessato ma, al contempo, anche punti di contatto per consentire processi osmotici di *cross-fertilization*.

Tra le diverse tecniche di regolazione della transizione ecologica riconducibili al diritto del lavoro – di *hard law* o di *soft law* – si annove-

⁵ SPEZIALE 2022; BARBERA 2022,

⁶ BUOSO 2020; BUOSO 2022; TORDINI CAGLI 2022, 15 definisce come «un dato ormai acquisito che sia sempre più difficile se non impossibile separare il “dentro” dal “fuori” dei luoghi di lavoro».

⁷ BRUTI LIBERATI 2022, 549.

⁸ BAYLOS 2022, 251; SUPLOT 2020.

rano quelle della *due diligence*⁹, del diritto promozionale¹⁰, della contrattazione collettiva¹¹ nonché, appunto, della sicurezza sul lavoro; queste ultime sono, qui, oggetto di attenzione perché direttamente inerenti alla gestione dei molteplici e circolari rischi legati al lavoro, per le loro proiezioni all'interno e all'esterno. Come noto, l'intreccio tra ambiente interno ed esterno all'impresa si può cogliere non solo dal d.lgs. 81/2008 sulla sicurezza sul lavoro ma anche dal d.lgs. 152/2006 in materia ambientale e 105/2015 sugli incidenti rilevanti.

Anche e proprio per la similarità dei metodi e degli strumenti di prevenzione della sicurezza sul lavoro e della sicurezza ambientale potrebbe sembrare «artificiale» contrapporre la sicurezza del «dentro» con quella del «fuori»¹² ma, in assenza di modifiche legali capaci di alterare tale rapporto, le stesse restano linee regolative che si sviluppano in parallelo.

Le modalità per favorire l'auspicato contatto potrebbero essere diverse: dalla definizione di un quadro generale volto a raccogliere fondamenti, principi e istituzioni comuni nonché meccanismi di coordinamento tra i diversi ambiti regolativi alla “conversione” della sicurezza sul lavoro quale specialità della legislazione ambientale¹³; ancora – e forse si tratterebbe della soluzione più comprensibile e agevole da realizzare – attualizzare il testo della legislazione prevenzionistica in chiave di sostenibilità, con riferimenti espliciti alla transizione ecologica.

Non stupisce che voci autorevoli auspichino «una revisione delle regole storiche del d.lgs. 81/2008, insieme con la modifica delle norme di tutela dell'ambiente (d.lgs. n. 152/2006) e di prevenzione dei disastri ambientali (d.lgs. n. 105/2015)», proprio «nella prospettiva della circolarità dei rischi»¹⁴.

Ebbene, nel contesto dell'auspicata, seppur lenta sul piano attuativo, transizione ecologica della sicurezza sul lavoro la revisione dei valori

⁹ Il riferimento principale è alla direttiva (Ue) 2024/1760 del 13 giugno 2024 relativa al dovere di diligenza delle imprese ai fini della sostenibilità e che modifica la direttiva (Ue) 2019/1937 e il regolamento (Ue) 2023/2859.

¹⁰ MARTELLONI 2022.

¹¹ In particolare, con riguardo alla figura dell'RLSSA, ROTA in questo volume.

¹² TORDINI CAGLI 2022.

¹³ La letteratura spagnola è molto avanzata in questa riflessione: si veda IGARTUA MIRÓ 2022, 70; MONEREO PEREZ 2009, 31 y ss.; CRUZ VILLALÓN 2006, 14 il quale afferma che «no es descabellado pensar que en el futuro y con el paso del tiempo la normativa relativa a la prevención de los riesgos laborales se vaya a convertir en una especialidad o rama de la legislación cada vez más robusta sobre protección del medio ambiente».

¹⁴ TREU 2024, 217; nello stesso senso e nella direzione di «mettere a sistema, mediante una rilettura unitaria» la citata disciplina: CARUSO B., DEL PUNTA R., TREU T. 2023, 48 ss.

limite dell'esposizione a determinate sostanze tossiche costituisce un avanzamento interessante. Già nel quadro programmatico della Strategia europea sulla salute e sicurezza 2021/2027 era annunciata la revisione di alcune direttive specifiche. L'individuazione di parametri di esposizione, in considerazione del progresso tecnologico, può infatti servire a fornire indicazioni precise circa l'impegno alla riduzione degli effetti pregiudizievoli sulla salute e sull'ambiente.

Le più recenti direttive dell'Unione Europea in materia di sostanze pericolose illustrano normativamente i differenti livelli sui quali si imbastisce la trama della nocività e, quindi, del suo contrasto; gli Stati membri sono tenuti, poi, a stabilire un valore limite nazionale di esposizione professionale sulla base del valore indicativo definito a livello dell'Ue.

Vale la pena, in via introduttiva, precisare che si può classificare una sostanza mediante riferimento a una «soglia» qualora sia scientificamente possibile individuare un livello al di sotto del quale l'esposizione non produrrebbe effetti nocivi sulla salute; l'amianto, per esempio, è sostanza priva di soglia, così come il piombo, in quanto sostanza tossica per la riproduzione.

Invece, il c.d. «valore limite» rappresenta il rapporto esposizione/rischio stabilito tenendo conto di un livello accettabile di eccesso di rischio (così il considerando 7 della direttiva (Ue) 2023/2668 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi connessi con un'esposizione all'amianto durante il lavoro). La recente direttiva della Commissione 2019/1831 sull'esposizione professionale ad agenti chimici riprende la definizione della più datata direttiva 98/24/Ce secondo la quale per «valore limite di esposizione professionale» si intende il limite della concentrazione media ponderata nel tempo di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore con riguardo a un periodo di riferimento specificato.

È bene precisare che non bisogna confondere la nozione di soglia di tossicità con quella di “valore limite” o “valore limite di soglia” (il c.d. Threshold Limit Value): quest'ultimo identifica le concentrazioni ambientali aerodisperse la cui fissazione rappresenta il «punto di equilibrio tra esigenze, talvolta, contrapposte», risultando non del tutto chiaro se debbano essere intesi come «valori limite di esposizione, valori di attenzione o obiettivi di qualità»¹⁵.

¹⁵ MALZANI 2023, 87. Si possono distinguere alcune diverse categorie di Threshold Limit Value (TLV) o valore limite di soglia: il TLV-TWA riguardante una concentrazione limite calcolata come media ponderata nel tempo, il TLV-STEL valore massimo consentito per

Nella direttiva sull'esposizione all'amianto si parla di "valori limite", prevedendo che «i datori di lavoro provvedono affinché nessun lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto in sospensione nell'aria superiore a 0,01 fibre per cm cubo misurata in rapporto a una media ponderata nel tempo (TWA)»¹⁶.

Le raccomandazioni del Comitato per la valutazione dei rischi dell'Agenzia europea per le sostanze chimiche¹⁷ stabiliscono che i valori limite di esposizione per via inalatoria sono generalmente stabiliti in funzione di un periodo di riferimento di otto ore, secondo una media ponderata nel tempo; per alcune sostanze sono, poi, stabiliti valori limite in relazione a un periodo di riferimento più breve, in genere di quindici minuti, al fine di limitare il più possibile gli effetti di un'esposizione di breve durata.

Pur non potendo occuparmene in questo studio, pare opportuno segnalare che sarebbe, d'altronde, utile e auspicabile verificare nella disciplina ambientale la sussistenza di elementi di similarità o di raccordo proprio con riguardo all'impostazione e al rilievo quantitativo dei valori limite in questione¹⁸.

2. *Salute e ambiente come "limiti" all'iniziativa economica ex art. 41 Cost.: il rafforzamento dell'orientamento valoriale*

Il fatto che la legge costituzionale n. 1/2022 abbia modificato il testo dell'art. 41 Cost. aggiungendo esplicitamente "salute" e "ambiente"

esposizioni brevi, il TLV-C relativo ad esposizioni istantanee (secondo il quadro dei valori limite di soglia negli Stati Uniti). Come puntualizzato dalla dottrina in materia, la fissazione di valori limiti di soglia è effettuata in considerazione di un «fattore di sicurezza» che «consente di fissare il valore limite a un livello notevolmente più basso rispetto a quello che già può ritenersi innocuo per il bene giuridico»: così D'ALESSANDRO 2023, 240. In Italia, la nozione di «valore limite di esposizione professionale» è contenuta nell'art. 222 co. 1 punto 3 lett. d del d.lgs. 81/2008, dove viene definito come «il limite della concentrazione media ponderata nel tempo di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore in relazione ad un determinato periodo di riferimento», conformemente all'allegato XXXVIII. Si tratta della concentrazione di inquinante «che non si considera capace di causare effetti negativi né presenti né futuri» (D'ALESSANDRO 2012, 291).

¹⁶ Così l'art. 8, ma si vedano anche il considerando 15 e l'art. 8 della suddetta direttiva.

¹⁷ L'istituzione è avvenuta con Reg. Ce n. 1907/2006.

¹⁸ La disciplina ambientale è, difatti, disseminata di valori limite di emissione – sempre di matrice europea – incastonati in trame procedurali il cui corretto esperimento è stato di recente affrontato dalla Corte di giustizia, interpretando la direttiva 2010/75/Ce sulle emissioni industriali di cui si parlerà nel prosieguo; la pronuncia si colloca nel filone della copiosa giurisprudenza sul caso Ilva e, in essa, vi si apprezza – come si avrà modo di notare – il duplice rilievo della tutela della qualità dell'ambiente e della salute.

tra i limiti dell'iniziativa economica privata – oltre a sicurezza, libertà e dignità umana – non è da sottovalutare: dalla considerazione dei beni giuridici della salute e dell'ambiente pare, ora, difficile prescindere in sede di istituzione e organizzazione dell'attività produttiva¹⁹, a maggior ragione se quest'ultima è inerente in vario modo al campo delle sostanze pericolose, tossiche o inquinanti. Altrettanto importante è la valorizzazione sia dei fini sociali che, ora, ambientali dell'attività economica pubblica e privata al terzo comma dell'art. 41 Cost. nonché la modifica dell'art. 9 Cost., con l'autonoma rilevanza conferita al bene ambiente «nell'interesse delle future generazioni».

L'effetto limitativo sulla libertà d'impresa, da parte dei beni giuridici citati, pare avere un peso, al di là del fatto che ci si intenda pronunciare sull'accoglienza o meno dell'idea che l'ambiente costituisca un «meta-valore», «valore fondamentale» «ma anche (...) *archè*, principio primo, alla cui stregua ri-orientare anche gli altri valori fondamentali»²⁰. Non s'intende qui dedicare attenzione in modo prevalente all'ambiente per una riflessione fine a se stessa ma considerarlo alla luce dell'odierno «sciogliersi», nel testo dell'art. 41 co. 2 Cost., del «legame genetico originario con la salute»: la giurisprudenza costituzionale aveva, infatti, ricavato “salute” e “ambiente”, come limiti all'iniziativa economica privata²¹, dalla nozione di utilità sociale. Si trattava, però, di un'inferenza indiretta che è stata superata dal riconoscimento specifico di ciascuno di tali beni; estendendo, così, il novero delle possibilità interpretative, che potranno prevedere non solo la loro considerazione cumulativa ma anche disgiuntiva, nel senso della loro preservazione ed evitando la loro degradazione.

Rileva, invero, evidenziare che la Costituzione non è più testualmente “neutrale” quanto al danneggiamento della salute e dell'ambiente da parte dell'attività produttiva ma afferma, ora in modo esplicito, che l'arretrare danno a quei beni entra, conseguentemente, in conflitto con la Costituzione. Non si può negare che saremmo, invero, al cospetto di uno

¹⁹ PASCUCCI 2022, 336-337.

²⁰ MORRONE 2022a, 530. L'Autore puntualizza che l'edificazione di una «società nuova» non vedrebbe al “centro” semplicemente il pieno sviluppo della persona umana ma non sarebbe possibile «senza la realizzazione di un ambiente protetto e sano per tutte le forme di vita», (531). Col riguardo al nuovo “fondamento” della Costituzione sull'ambiente si veda MORRONE 2022b. Si esprime diversamente CASSETTI 2021, 5 (in termini analoghi il successivo contributo CASSETTI 2022): l'autrice afferma che esisterebbero “già” soluzioni legislative volte a “funzionalizzare” l'iniziativa economica a fini ambientali.

²¹ Si esprime in questi termini COZZI 2024.

di quei casi «non frequenti» in cui la Legge fondamentale stabilisce una «gradazione», pur in un contesto di diritti «miti o moderati»²².

L'esercitarsi in scarsamente appaganti disquisizioni, che della riforma notano la portata soltanto ricognitiva degli approdi giurisprudenziali precedenti o soltanto dimostrativa di un'adesione a un manifesto ecologico europeo²³, perde d'impatto argomentativo.

Dal nuovo art. 41 co. 2, Cost. si ricava che a collocarsi su un piano gerarchico sottordinato – rispetto a salute e ambiente – non è l'iniziativa economica *tout court* ma una specifica modalità della stessa, ossia quella che è idonea ad arrecarvi danno. Tale esito pare direttamente riscontrabile là dove l'impresa contravvenga alle prescrizioni prevenzionistiche; al contrario, il conformarsi alle stesse, di per sé, sarebbe impeditivo del verificarsi dell'effetto dannoso.

Nella sentenza della Cassazione Sezione IV penale sul disastro ferroviario di Viareggio – nota per aver affrontato alcuni profili della relazionalità soggettiva e oggettiva tra interno ed esterno – era stato puntualizzato che «il non dovere recare danno ad un determinato bene» sia «cosa ben diversa dal dovere di tutelarlo»²⁴, alludendo, probabilmente, al fatto che il dovere di tutelare dovrebbe, in sé, essere fondato da una posizione di garanzia; precisazione condivisibile fino a che la si legga come ammonimento di verifica caso per caso sulla sussistenza o meno della posizione di garanzia, visti i drastici risvolti sanzionatori di matrice penale.

D'altra parte, tale interpretazione restrittiva non è sufficiente a intepidire il valore dell'orientamento teleologico della tutela che si alimenta, ora, direttamente dal testo costituzionale imponendo «un cambio di direzione nei criteri tradizionali di bilanciamento», diffidando dal procedere «in base a criteri prestabiliti e statici»²⁵; «il non dover recare danno» non costituisce, allora, mero esercizio dialettico ma trova nella Costituzione una chiara delimitazione che attribuisce peso discretivo a salute e ambiente.

²² ZAGREBELSKY G. 1992, 17.

²³ Così DEL FRATE 2022, 914 ss.

²⁴ Cass. pen., sez. IV, 06 settembre 2021, n. 32899. Riprende tale ricostruzione ancora di recente DOVERE 2024, 282. *Contra* PASCUCCI 2022, 336 che si chiede se «sia sufficiente un *non facere*» quando la piena integrità di beni fondamentali «sia difficilmente ripristinabile in caso di lesioni»; nello stesso senso anche SPEZIALE 2023, 297 il quale afferma che il d.lgs. 81/2008 esclude «la possibilità di attribuire al datore di lavoro una responsabilità ambientale del tutto svincolata dai rischi professionali e dalla attività lavorativa» spingendosi fino a sostenere che «la riforma costituzionale del 2022 rafforza in modo significativo» un'interpretazione delle disposizioni del d.lgs. 81/2008 (in specie art. 2 lett. *n.* e art. 18 lett. *q*) «coerente con il nuovo testo della legge fondamentale».

²⁵ TREU 2024, 226.

Ciò non significa dare sostegno a concezioni basate sull'estremizzazione del principio di precauzione che, ove inteso nella forma più ortodossa, significherebbe paralisi o blocco della produzione. Il nuovo testo, oltre a rafforzare l'anima prevenzionistica, ha la funzione di indirizzare teleologicamente la legislazione che regola l'attività economico produttiva; pare, così, condivisibile l'idea di chi invita a riconoscere nel testo costituzionale riformato un «valore performativo»: «la novella non avrebbe molto senso se si limitasse a ciò che il diritto vivente aveva già espresso»²⁶.

Non si può dimenticare, peraltro, che il Regolamento europeo Tassonomia (2020/852)²⁷ ha, analogamente, stabilito il principio del «non fare danno significativo» (DNSH) nel senso di evitare il peggioramento delle condizioni ambientali, allo scopo di garantire una *compliance* minima, coerente con la strategia ambientale europea²⁸. Come è stato scritto, la «Tassonomia, pur ponendosi come leva di attuazione della sostenibilità dal punto di vista ambientale, contiene una serie di disposizioni che possono fungere anche da presidio per i diritti dei lavoratori»²⁹, così rendendo evidente una contiguità tra dato sociale e ambientale.

In un'epoca fatta sovente di vuoti manifesti ecologisti o del c.d. *greenwashing* (per mutuare il neologismo inglese), la legge cost. 1/2022, adottata tra l'altro a larga maggioranza³⁰, si propone come capace di indirizzare il bilanciamento, «indicando la soluzione da seguire in concreto»³¹ e, di fatto, rafforzando l'impegno dello Stato alla protezione della salute e dell'ambiente.

2.1. *Una prima attuazione nella giurisprudenza costituzionale? La sentenza n. 105/2024 sul caso Priolo*

Come noto, i casi più delicati affrontati dalla giurisprudenza a vari livelli con riguardo al danneggiamento di salute e ambiente hanno riguardato stabilimenti industriali in cui rilevava, tra l'altro, l'esposizione a sostanze tossiche e/o inquinanti: tra i più emblematici, è da ricordare il

²⁶ Così MORRONE 2022, 533.

²⁷ Modifica il Regolamento (Ue) 2019/2088 definendo i criteri da rispettare affinché un'attività economica possa essere considerata sostenibile.

²⁸ Si tratta di condizione posta dal legislatore europeo per la erogazione dei fondi del piano *Next Generation EU*.

²⁹ BRINO 2023, 253.

³⁰ ONIDA 2022 ha valorizzato l'impatto evolutivo della modifica e afferma che «siamo in presenza di un aggiornamento testuale della Carta che tiene conto non solo di ciò che già da essa la cultura giuridica e la giurisprudenza avevano tratto, ma anche della accresciuta sensibilità sociale verso i temi ambientali».

caso Ilva di Taranto e, più di recente, il caso Priolo, polo petrolchimico siracusano di raffinazione del petrolio, trasformazione dei suoi derivati e produzione di energia sul quale la Corte costituzionale si è pronunciata nel luglio scorso con la sentenza n. 105/2024, la prima intervenuta dopo la modifica costituzionale dell'art. 41 Cost.

L'approdo davanti al giudice delle leggi ha fatto misurare i fenomeni complessi in essi verificatisi con valori, principi e limiti posti dal sistema.

La sentenza costituzionale n. 105/2024, successiva alla modifica della l. cost. n. 1/2022, potrebbe assumere significati interessanti soprattutto alla luce del fatto che la stessa, in alcuni tratti, costruisce parallelismi interpretativi con le sentenze n. 85/2013 e n. 58/2018 sul caso Ilva, ben note per i non uniformi esiti espressi tra l'una e l'altra ma anche per le prospettazioni «di rilievo generale» sul giudizio di bilanciamento (la prima) così come sul rapporto tra attività economica e messa in pericolo della sicurezza dei lavoratori (la seconda)³². La comunanza tra i precedenti casi e l'attuale riguarda specialmente la necessità di rinvenire «un punto di equilibrio tra interessi contrapposti» finalizzato al contemperamento, «senza sacrificio totale di nessuno»³³.

Sul piano dell'armamentario a ciò deputato, l'Autorizzazione integrata ambientale (d'ora in poi Aia) è considerata dalle due precedenti sentenze «quale dispositivo in grado di assicurare il contemperamento di tutti gli interessi e di garantire, così, il diritto alla salute e alla sicurezza dei lavoratori e dei cittadini»³⁴. Di nuovo, nel caso Priolo, è riscontrabile una sorta di protagonismo – sebbene “indiretto” – dell'Aia per il pregio procedimentale che la Corte costituzionale le riconosce non solo per l'approccio partecipato e integrato alla prevenzione e alla riduzione delle emissioni nell'aria, nell'acqua e nel terreno ma anche perché in essa si riscontra la prescrizione di tutte le misure necessarie per assicurare un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso, anche mediante la fissazione di valori limite di emissione per le sostanze inquinanti, sulla base delle migliori tecniche disponibili³⁵. La nuova controversia sorge perché la disposizione censurata non condiziona la prosecuzione dell'attività o impianto sequestrato alle prescrizioni dell'Aia riesaminata bensì a generiche misure, trattandosi di un'autorizzazione proveniente di-

³¹ MORRONE 2022a.

³² In generale, CARTABIA 2013, 8-9; BUOSO 2020, 106 ss.

³³ Lo chiarisce bene RUGA RIVA 2024, 7.

³⁴ LAFORGIA 2022, 44.

³⁵ Sono, a tal proposito, significativi i riferimenti alla direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali. Si veda il punto 5.3.2 della sentenza sul caso Priolo.

rettamente dal Governo e volta a privare indefinitamente il giudice del sequestro di ogni valutazione sull'adeguatezza delle medesime misure rispetto alla tutela dell'ambiente e della salute pubblica, e mediatamente rispetto alla tutela della stessa vita umana³⁶.

Senza potere qui attardarsi sulle questioni già emerse nel caso Ilva, che la sentenza più recente ancora indirettamente affronta, è ben vero che l'effetto cortocircuito o il possibile innesco del conflitto istituzionale tra Governo e magistratura costituisce un problema reale e ricorrente in tale ambito³⁷; la difficile quadratura del cerchio tra autorizzazione dell'attività in una situazione di potenziale pericolo, sequestro e dissequestro passa per una complessa opera di bilanciamento che dovrebbe trovare una giustificazione ordinamentale conforme all'assetto dei valori costituzionali in gioco.

Sul punto la sentenza costituzionale n. 58/2018 era stata eloquente: il privilegiare in modo eccessivo l'interesse alla prosecuzione dell'attività finisce per trascurare le esigenze dei diritti costituzionali inviolabili legati alla tutela della salute e della vita (artt. 32 e 2 Cost.), cui deve ritenersi inscindibilmente connesso il diritto al lavoro in ambiente sicuro e non pericoloso (artt. 4 e 35 Cost.); successivamente richiamando l'art. 41 co. 2, Cost. e dedicandovi una parte argomentativa importante circa la sua funzione di limitare «esspressamente la tutela dell'iniziativa economica privata»³⁸, così come si avrà modo di evidenziare nel prosieguo.

Orbene, l'oggetto della recente pronuncia era il c.d. "decreto Priolo" (d.l. n. 2/2023 conv. in l. n. 17/2023), intervenuto sull'art. 104-*bis* delle Norme di attuazione del Codice di procedura penale, con riguardo alla definizione di specifiche regole circa la competenza giudiziale in caso

³⁶ Nel caso di specie era stato il d. interm. 12 settembre 2023 (sulla base di quanto stabilito dal d.P.C. m. 3 febbraio 2023) ad adottare le concrete misure con le quali è stato approntato il «bilanciamento tra le esigenze di continuità dell'attività produttiva e di salvaguardia dell'occupazione, e la tutela della sicurezza sul luogo di lavoro, della salute e dell'ambiente». È lo stesso decreto interministeriale a rendere applicabile nella vicenda giudiziaria del procedimento *a quo* la previsione del quinto periodo del nuovo art. 104-*bis* co. 1*bis*.1, norme att. cod. proc. pen. Tale nuovo comma era stato, a sua volta, introdotto dal d. l. n. 2/2023 con riguardo ai poteri spettanti al giudice del sequestro penale circa il profilo cruciale dell'autorizzazione a proseguire l'attività, al fine di colmare le lacune del d.l. n. 207 del 2012, il c.d. decreto Ilva. La prosecuzione dell'attività era, in particolare, quella di ricezione dei reflui industriali da parte dell'impianto di depurazione sequestrato.

³⁷ BIN 2024 mette in evidenza che, nel caso Priolo, «la Corte si limita a delineare un'interpretazione adeguatrice della disposizione impugnata dal giudice per ribadire che l'atto governativo dovrebbe rispettare i vincoli costituzionali», ma la Corte non «intende» giudicare l'atto governativo.

³⁸ BUOSO 2023, 781.

di sequestro o confisca in ipotesi diverse da quelle disciplinate dal c.d. “Decreto Ilva” (n. 207/2012), quando si tratti di impianti o infrastrutture di stabilimenti di interesse strategico nazionale dei quali sia in discussione la continuità produttiva. Il quesito di costituzionalità verteva, in particolare, sul quinto periodo del medesimo articolo là dove «il giudice autorizza la prosecuzione delle attività» senza poter svolgere un autonomo bilanciamento tra gli interessi in gioco, alle condizioni stabilite dal provvedimento governativo e senza potere disporre l’interruzione dell’attività qualora sia apprezzato un pericolo concreto.

Per la Corte, la disposizione in esame «potrebbe trovare legittimazione costituzionale soltanto in quanto si presenti come disciplina interinale», «nel tempo strettamente necessario per portare a compimento gli indispensabili interventi di risanamento ambientale e riattivare gli ordinari meccanismi procedurali previsti dal d.lgs. n. 152 del 2006», in particolare col riesame delle autorizzazioni integrate ambientali rivelatesi insufficienti rispetto ai loro scopi.

La mancata individuazione di un termine di durata del regime di cui all’art. 104-*bis* è dichiarata, dunque, in contrasto con gli artt. 9, 32 e 41 co. 2, Cost. in quanto – come precisato al punto 5.4.1 terzo capoverso – «il nuovo testo dell’art. 41 secondo comma Cost. vieta che l’iniziativa economica privata si svolga “in modo da recare danno” alla salute e all’ambiente: e nessuna misura potrebbe legittimamente autorizzare un’azienda a continuare a svolgere stabilmente la propria attività in contrasto con tale divieto».

Certo, si tratta di una sentenza che non produce esiti radicali ed eclatanti³⁹ ma aggiunge un tassello, tutt’altro che secondario, alla valorizzazione del nuovo art. 41 Cost. Il confronto esperito dal giudice costituzionale tra il caso Priolo e quello deciso con la sentenza n. 85/2013 (Ilva) fa rilevare che quest’ultima e i suoi esiti avevano una determinata contestualizzazione che non è detto possa essere aprioristicamente e sempre esportabile, soprattutto alla luce di un mutamento letterale del dato costituzionale. Come ricostruito – oltre all’implicazione di parametri costituzionali peculiari e non assimilabili al giudizio più recente (per esempio l’art. 3 o gli artt. 25, 27 e 112 Cost. in relazione alle pretese deroghe ai principi stabiliti in materia di responsabilità penale ed esercizio dell’azione penale) – la dichiarazione di non fondatezza delle censure di cui alla sentenza costituzionale del 2013 era basata sulla necessità di un «ra-

³⁹ BIN 2024.

gionevole bilanciamento» riservato in linea di principio al legislatore «tra diritti fondamentali tutelati dalla Costituzione, in particolare alla salute (art. 32), da cui deriva il diritto all'ambiente salubre, e al lavoro (art. 4 Cost.), da cui deriva l'interesse costituzionalmente rilevante al mantenimento dei livelli occupazionali ed il dovere delle istituzioni pubbliche di spiegare ogni sforzo in tal senso».

Senonché la Corte, nella sentenza n. 105/2024, evidenzia il «rilevante profilo di distinzione tra le questioni odierne e quelle esaminate con la sentenza n. 85 del 2013» circa il «mutamento, nel frattempo intervenuto, nella stessa formulazione dei parametri costituzionali»: con la legge cost. n. 1/2022 è stato attribuito «espreso rilievo costituzionale alla tutela dell'ambiente» altresì inserendo «tra i limiti alla libertà di iniziativa economica menzionati nell'art. 41 secondo comma Cost. le ragioni di tutela dell'ambiente oltre che della salute umana»⁴⁰. Nella sentenza del 2013, invece, la salute e l'ambiente erano stati soltanto «marginalmente evocati» mentre il “centro” era costituito dalla «lamentata ingerenza del decreto Ilva su provvedimenti giudiziari già assunti attraverso norme prive di generalità e astrattezza»⁴¹.

Alla luce del recente chiarimento pare innegabile che l'invocazione della sentenza costituzionale n. 85/2013 – sovente utilizzata a mo' di mantra impugnando lo scettro della negazione di diritti tiranni⁴² – può risultare ultronea fintantoché il suo impiego è tale come *pars pro toto*.

È, d'altra parte, del tutto condivisibile l'astratta spiegazione secondo cui un diritto diverrebbe tiranno qualora si verificasse la sua illimitata espansione e la sua collocazione alla sommità di un ordine gerarchico con pretesa di assolutezza; aggiungendo che è propria della tecnica di bilanciamento l'individuazione del punto di equilibrio, prefissato dal legislatore in sede di definizione delle norme o dal giudice in sede di controllo.

⁴⁰ Così il secondo paragrafo del punto 5.1.2. MORRONE 2023, 9 sostiene, condivisibilmente, che il nuovo testo costituzionale, «che non è un pezzo di carta qualsiasi», «rappresenta un fatto normativo, che non sarà trascurato dalla giurisprudenza in sede di applicazione concreta». Si tratta di una lettura che la sentenza n. 105/2024, evidentemente, conferma.

⁴¹ RUGA RIVA 2024, 4 evidenzia «l'analitico *distinguishing*, sia sul merito delle disposizioni censurate, sia sui parametri costituzionali evocati» operato dalla Corte costituzionale nella sentenza recente.

⁴² MORRONE 2022, 529 fa un interessante richiamo chiarificatore alla teoria della «tiranìa dei valori» e alla «specifica versione» di questa accolta dalla giurisprudenza costituzionale (in tale prospettiva il pluralismo sarebbe incompatibile con una “gerarchia” ma ammetterebbe soltanto una equiparazione tra valori cui conseguono ponderazioni caso per caso); più in generale ZAGREBELSKY G. 1992, 11 ss. il quale sottolinea che non si dovrebbe trattare di un rapporto di «esclusione e sopraffazione» ma di inclusione attraverso l'intreccio dei valori.

Alla luce della sentenza n. 105/2024 emerge che, a partire dal rinnovato testo dell'art. 41 Cost., ciò che comporta un conflitto col dettato costituzionale è il “pregiudizio” alla salute e all'ambiente: infatti, nel caso di specie, è l'assolutezza temporale dell'autorizzazione giudiziale “priva di bilanciamento” – integrata dal quinto capoverso dell'art. 104-*bis* – a porsi in conflitto con tale parametro costituzionale. Nella disposizione in questione si configura, invero, un difetto «circa il procedimento da seguire per l'individuazione delle misure» (cfr. punto 5.3.2), finendo «per autorizzare, potenzialmente senza alcun limite di durata, un meccanismo basato su un'autorizzazione che proviene direttamente dal Governo nazionale e il cui effetto è quello di privare indefinitamente il giudice del sequestro di ogni potere di valutazione sull'adeguatezza delle misure medesime rispetto alla tutela dell'ambiente e della salute pubblica, e mediatamente rispetto alla stessa vita umana» (cfr. punto 5.3.3 secondo paragrafo).

Nell'altro parallelismo interpretativo operato dalla Corte, con la sentenza n. 58/2018, è rinsaldato il filo che lega la versione dell'art. 41 Cost. antecedente e successiva alla revisione costituzionale: «rimuovere prontamente i fattori di pericolo per la salute, l'incolumità e la vita dei lavoratori costituisce (...) condizione minima e indispensabile perché l'attività produttiva si svolga in armonia con i principi costituzionali, sempre attenti alle esigenze basilari della persona», aggiungendo una precisazione ulteriore: tra le «esigenze basilari della persona (delle persone oggi esistenti e di quelle che saranno)» si «annovera, ora, esplicitamente, anche la tutela dell'ambiente» (p. 5.4.1 quarto capoverso).

Beninteso, la portata di tali affermazioni acquista rilievo non perché il dettato costituzionale del nuovo articolo 41 co. 2, Cost. sia, semplicemente, idonea a escludere l'agire economico e, con esso, la quota di rischio ineliminabile, quindi “consentito”, ma perché fornisce elementi aggiuntivi sull'indirizzo valoriale del modo della produzione. Il testo costituzionale è, vale la pena ripeterlo, molto chiaro nel dare esplicitazione a ciò che dell'attività economica è da eccettuare: l'arrecare danno alla salute e all'ambiente oltreché agli altri beni della sicurezza, libertà, dignità umana; dunque, non l'attività economica *tout court* ma quella idonea ad arrecare danno ai beni giuridici oggi resi espliciti.

È la stessa Corte a ribadire, peraltro, che le misure legittimamente adottabili per consentire la prosecuzione dell'attività «dovranno naturalmente mantenersi all'interno della cornice normativa fissata dal complesso delle norme di rango primario in materia di tutela dell'ambiente e della salute» (punto 5.4.1 quinto capoverso); si tratta di una sottolineata-

tura a favore della conferma e del riconoscimento della modifica costituzionale: la granitica teoria svalutativa del *tamquam non esset* della revisione costituzionale riceve dalla sentenza in discorso una incrinatura difficilmente ignorabile. Questo è vero, soprattutto, se si osserva che la Corte sostiene chiaramente che le misure legittimamente adottabili debbono essere operate «in vista (...) di una tutela effettiva della salute e dell'ambiente» (punto 5.4.1 quinto capoverso). Come a dire che l'indirizzo teleologico è ben tracciato dalla fonte costituzionale e che le misure deputate a realizzare quel bilanciamento dovranno, quindi, dare effettività a tale cornice normativa.

Nella parte conclusiva della sentenza la Corte si sofferma sullo scopo di «fissare un limite massimo di operatività delle misure interinalmente individuate dal Governo» della durata di 36 mesi (in analogia rispetto a quella fissata dal d.l. n. 207/2012 sul caso Ilva) funzionale ad assicurare il completo superamento delle criticità riscontrate in sede di sequestro e ripristinare gli ordinari meccanismi autorizzativi previsti dalla legislazione vigente.

Ebbene, la sentenza n. 105/2024 – pur dall'angolo visuale di un caso complesso e basato prettamente sulla disciplina processuale – pare apprezzabile non solo per la capacità di dialogo con i precedenti sul caso Ilva e per la valorizzazione del nuovo testo dell'art. 41 co. 2, Cost. ma anche perché consente, nell'economia del presente contributo, di aggiungere elementi utili al chiarimento concettuale della nozione di “limite”.

Verrà, nel prosieguo, dedicato spazio ad alcuni recenti sviluppi sul piano del formante legislativo e giurisprudenziale dell'Unione europea sul tema che ci occupa.

3. *Profili evolutivi e di consolidamento della circolarità: nella sicurezza sul lavoro, la direttiva Ue 2023/2668*

La «proverbiale lentezza del diritto nel recepire le innovazioni che provengono dal suo esterno» cede il passo ad alcuni indirizzi evolutivi favoriti proprio dal diritto eurounitario; è, d'altra parte, vero che «una efficace, diffusa e duratura rimodulazione dell'epistemologia giuridica richiede di per sé tempi lunghi»⁴³.

La prospettiva multilivello è decisiva e in particolare lo è l'impatto del diritto sovranazionale nella promozione della convergenza tra tematiche sociali e ambientali, nell'individuare un “metodo” per conseguire gli

⁴³ AMIRANTE 2022, 233.

obiettivi di salute integrale che, per esempio, la prospettiva *One Health* veicola⁴⁴.

La direttiva sull'amianto già citata, (Ue) 2023/2668, è emblematica perché, sebbene ciò risulti nei considerando introduttivi, si dichiara «in linea con l'approccio della "salute in tutte le politiche"»: infatti, «la protezione della salute dei lavoratori dall'esposizione all'amianto ha una dimensione trasversale ed è pertinente per numerose politiche e attività dell'Unione, segnatamente nel settore dell'ambiente, dove l'azione dell'Unione consiste nel contribuire, tra l'altro, alla protezione della salute umana» (così il considerando 4). Si tratta, forse, della prima volta in cui è riconosciuta esplicitamente valenza trasversale alla protezione della salute dei lavoratori; se si guarda il testo originario della direttiva 2009/148/Ce⁴⁵ – modificata dalla stessa direttiva Ue 2023/2668 – non si rinvergono riferimenti analoghi, presentandosi – anche nei considerando iniziali – del tutto circostanziata alla protezione della salute dei lavoratori. Al considerando 9 della direttiva del 2023 viene, ulteriormente, posto in evidenza che «una migliore protezione dei lavoratori esposti all'amianto è importante anche nel contesto della transizione verde e dell'attuazione del Green Deal europeo». Questo vale, in particolare, in alcuni settori quali l'edilizia, l'attività estrattiva, la gestione dei rifiuti e la lotta antincendio ove è più frequente l'esposizione ad asbesto; la Comunicazione della Commissione su *Un'ondata di ristrutturazioni in Europa*⁴⁶ si colloca, infatti, nel cuore della transizione ecologica al fine di promuovere la ristrutturazione degli edifici per il raggiungimento della neutralità climatica: si tratta di un programma entro il quale la rimozione dell'amianto e delle sostanze nocive non può che fungere da protagonista.

Si può affermare che, nel quadro della disciplina dell'Unione europea, l'approccio all'amianto non sia più soltanto «congiunturale»⁴⁷, ma

⁴⁴ L'approccio *One Health* «recognizes the health of humans, domestic and wild animals, plants, and the wider environment (including ecosystems) are closely linked and interdependent» e «requires cooperation and collaboration between relevant sectors and disciplines, such as agriculture, environment, human medicine, veterinary medicine, epidemiology, environmental and social sciences, governance, etc.». Cfr. https://health.ec.europa.eu/one-health/overview_en. Dal novembre 2023 cinque agenzie europee che forniscono consulenza scientifica sui temi legati all'ambiente, alla salute pubblica e alla sicurezza alimentare (si tratta dell'Agenzia europea per le sostanze chimiche, del Centro europeo per la prevenzione e il controllo delle malattie, dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare, dell'Agenzia europea per i medicinali) si impegnano per il sostegno dell'agenda *One Health* in Europa.

⁴⁵ In precedenza si ricordano la direttiva 83/477/Cee, poi modificata dalla direttiva 2003/18/Ce.

⁴⁶ Com (2020) 662 final.

⁴⁷ MONTUSCHI 2006, 9.

parte di una strategia prevenzionistica trasversale, riconoscendo quel rilievo di «materia esemplare su cui confrontare possibilità e capacità di prestazione dei vari settori dell'ordinamento, nel dare risposte ad eventi di indiscutibile, drammatica presa sulla percezione di sicurezza, ma anche sul senso di giustizia della collettività»⁴⁸.

Dunque, in chiave di aggiornamento regolativo vengono, per la prima volta, codificate le categorie dell'esposizione passiva e secondaria con lo scopo di meglio qualificare l'esposizione "non professionale"; una conferma della considerazione multidimensionale del rischio che riguarda non solo i lavoratori ma anche le loro famiglie e il territorio circostante⁴⁹.

Si tratta, nel primo caso ("esposizione passiva"), dell'esposizione dei lavoratori che operano vicino a una persona che lavora con materiali contenenti amianto o in locali in cui si sta verificando il deterioramento di materiali contenenti amianto nella struttura degli edifici; quindi: sia comprendendo altri lavoratori in prossimità dei lavoratori "utilizzatori" sia altri lavoratori che si trovino in locali in cui, indipendentemente dalla lavorazione, si stia verificando il deterioramento dei materiali contenenti amianto. Viene, in altre parole, qualificata come esposizione passiva un tipo di esposizione in cui si attenua progressivamente il nesso con la manipolazione attiva dell'amianto, così anche riconoscendo la portata espansiva della nocività della sostanza in questione. Per esposizione secondaria si intende, invece, quella delle persone che coabitano con chi sia esposto professionalmente, per il tramite soprattutto degli indumenti e dei capelli (così il considerando 5). L'esposizione passiva assume, comunque, carattere professionale mentre l'esposizione secondaria riguarda soggetti terzi.

È bene rilevare che non si trova traccia letterale nel *corpus* della direttiva di detti riferimenti ovvero di misure espressamente deputate a incidere sulle "nuove" partizioni tipologiche di esposizione. Si può, tuttavia, sostenere che il rafforzamento delle misure preventive e protettive attinenti all'esposizione professionale concorra a incidere sulla eliminazione e riduzione, anche, dell'esposizione passiva e secondaria. Quest'ultima, in particolare, pur essendo un'esposizione ambientale e non professionale troverebbe il suo fondamento causale nella prossimità ad un soggetto esposto professionalmente.

⁴⁸ INSOLERA 2006, 23 ss.

⁴⁹ BAYLOS 2022, 265: dà conto di alcuni casi giudiziari spagnoli riguardanti «*pasivos domésticos*» e «*pasivos ambientales*».

Si tratterebbe di un punto interessante e inedito sul piano definitivo, sebbene in definitiva da ricondurre causalmente all'esposizione professionale. Al *considerando* 5 viene, altresì, precisato – con riguardo all'esposizione passiva ad amianto – che la direttiva quadro 89/391/Cee e 2009/148/Ce, già stabilivano l'obbligo per i datori di lavoro di valutare tutti i rischi riguardanti la salute e la sicurezza e individuare anche quelli potenziali derivanti dall'esposizione passiva, mettendo in atto misure preventive e protettive. Invece, l'esposizione secondaria ad amianto o ai materiali contenenti amianto è governata mediante gli strumenti di cui alla nuova direttiva Ue 2023/2668, per evitare tale esposizione. Le donne vengono dichiarate particolarmente a rischio, soprattutto con riguardo all'esposizione secondaria in un ambito in cui «il principio di evitare i rischi è la base di partenza di qualsiasi misura attuata».

Oltre alle linee d'intervento sul piano tecnico-operativo (rafforzamento delle misure di prevenzione e protezione) sulle quali non ci si può ora attardare, pare importante soffermarsi sul tema dell'aggiornamento dei valori limite sulla base delle «evidenze scientifiche» e dei «dati tecnici aggiornati», alla luce anche della «valutazione approfondita dell'impatto socioeconomico e della disponibilità di protocolli e tecniche di misurazione dell'esposizione sul luogo di lavoro»⁵⁰. Il rinnovamento di tali dati va, peraltro, di pari passo con la garanzia della certezza del diritto e, quindi, con l'opportuna modificazione delle direttive interessate.

Il fatto che il contenimento della probabile esposizione ad asbesto entro i valori-limite non sia sufficiente ad escludere l'effetto tossico o cancerogeno, dato che «qualsiasi soglia può rivelarsi insufficiente», «indebolisce la rilevanza del valore-limite e (...) offre all'interprete un importante ausilio interpretativo»⁵¹. D'altronde, le criticità relative all'ampiezza del rischio consentito per stabilire i valori limite oltre i quali si sarebbe in “colpa” quanto alla definizione della responsabilità penale, alla logica precauzionale che li ispira o alla *soft regulation* che potrebbe fondarli restano, qui, soltanto sullo sfondo perché d'interesse peculiare della scienza penalistica alla quale pare preferibile fare rinvio⁵².

⁵⁰ In questi termini la direttiva (Ue) 2024/869 sui valori limite per il piombo e i suoi composti inorganici e per i diisocianati (considerando 4); in modo analogo la direttiva Ue 2023/2668 sulla protezione contro i rischi connessi con un'esposizione ad amianto (considerando 13).

⁵¹ MONTUSCHI 2006, 20.

⁵² CASTRONUOVO 2023, 366, anche per i riferimenti necessari. Sul ruolo «meramente indicativo» di tali limiti o sul fatto che non garantiscano, comunque, una «sicurezza assoluta» si veda D'ALESSANDRO 2012, 295.

Basta, qui, osservare, che il nuovo articolo 6 della direttiva 2023/2668 dispone che l'esposizione alla polvere di amianto deve essere «ridotta al minimo e in ogni caso al più basso valore tecnicamente possibile al di sotto del pertinente valore limite fissato dall'art. 8»; su tale obiettivo incide, evidentemente, il tipo di tecnologia disponibile per la misurazione delle fibre stesse e, più in senso lato, il metodo di misurazione adottato da ciascuno Stato membro.

Nonostante le difficoltà legate all'accertamento della responsabilità, l'apposizione di valori limite tecnologicamente orientati resta una delle principali modalità di monitoraggio dell'esposizione dalle quali la sicurezza sul lavoro non potrebbe, probabilmente, prescindere.

Nell'impossibilità di tracciare una linea di confine tra l'innocuo e il nocivo giunge in soccorso un dovere procedimentale, in capo al datore di lavoro, di eliminare o mantenere scarsa o debole la concentrazione di fibre aerodisperse.

Ben s'intende, allora, quanto è esplicitato in uno degli ultimi articoli della direttiva: l'obiettivo è l'ulteriore abbassamento dei valori limite sulla base di nuove disponibilità di prove scientifiche, sviluppi tecnici e del rapporto tra i nuovi metodi analitici e il valore numerico del valore limite (così il nuovo articolo 22-*bis* della stessa direttiva).

3.1. ...*(Segue) nella sicurezza ambientale, la sentenza della Corte di giustizia nella causa C-626/22 sul caso Ilva*

Come afferma la Corte di giustizia in una recente pronuncia, sul caso Ilva (del 25 giugno 2024), è «stretto» il «collegamento», in particolare nel contesto applicativo della direttiva 2010/75 relativa alle emissioni industriali, tra «la tutela della qualità dell'ambiente e quella della salute umana», così ribadendo che la protezione dell'ambiente e della salute umana sono due aspetti interconnessi⁵³. Nel rinvio incidentale di tipo interpretativo in parola erano state sollevate tre questioni riguardanti l'Autorizzazione integrata ambientale con riguardo: all'impatto dell'attività sia sulla salute umana che sull'ambiente, alle sostanze inquinanti da considerare, ai tempi per l'adeguamento dell'installazione alle nuove condizioni di autorizzazione.

In questo quadro, il diritto primario della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, tramite gli articoli 35 e 37, stabilisce rispettivamente che «nella definizione e nell'attuazione di tutte le politiche e

⁵³ PIANTA 2024.

attività dell'Unione è garantito un livello elevato di protezione della salute umana» e che «un livello elevato di tutela dell'ambiente e il miglioramento della sua qualità devono essere integrati nelle politiche dell'Unione e garantiti conformemente al principio dello sviluppo sostenibile». Come ricorda la Corte di giustizia nel caso in parola, la direttiva 2010/75/Ce promuove l'applicazione di entrambi gli articoli, altresì riconoscendo che «un livello elevato di protezione della salute umana non può essere conseguito senza un livello elevato di tutela dell'ambiente, conformemente al principio dello sviluppo sostenibile»⁵⁴.

È interessante notare che, per la Corte di giustizia, la direttiva va interpretata nel senso che gli Stati membri – sul piano “operativo” – sono tenuti «a prevedere che una previa valutazione degli impatti dell'attività dell'installazione interessata tanto sull'ambiente quanto sulla salute umana costituisca un atto interno ai procedimenti di rilascio e riesame di un'autorizzazione di una tale installazione»⁵⁵. Viene richiamato, invero, l'art. 23 par. 4 della stessa direttiva che, in materia di ispezioni ambientali, stabilisce esplicitamente che la valutazione «sistematica» dei rischi ambientali deve basarsi sugli impatti potenziali e reali delle installazioni sulla salute umana e sull'ambiente.

Tale analisi si ricollega a quella svolta dalla Corte Edu quando, nel 2019, nel *leading case* Cordella, aveva constatato la violazione dell'art. 8 della Convenzione europea per la salvaguardia dei diritti dell'uomo e delle libertà fondamentali con riguardo all'inquinamento dello stabilimento Ilva, effettuando così un passo evolutivo nel processo definito di *greening of the existing first generation of human rights*; la Corte di Strasburgo aveva, in quell'occasione, ribadito il principio secondo cui i danni ambientali possono tradursi in violazioni del diritto alla vita privata garantito dall'art. 8 della Convenzione⁵⁶.

Si tratta di un indirizzo che è, peraltro, di nuovo confermato nelle successive sentenze della Corte Edu aventi pari data, 5 maggio 2022 (in particolare Ardimento e altri c. Italia ricorso n. 4642/2017, Perelli c. Ita-

⁵⁴ Così il punto 72 della sentenza della Corte di giustizia 25 giugno 2024, C- 626/22, Ilva e altri. Il rinvio pregiudiziale era stato promosso dal Tribunale di Milano nell'ambito di un'azione collettiva presentata da alcuni residenti del Comune di Taranto e di comuni limitrofi contro Ilva Spa in amministrazione straordinaria circa le emissioni industriali della cui riduzione si occupa la direttiva 2010/75.

⁵⁵ Così i punti 90 e 105 della sentenza della Corte di giustizia 25 giugno 2024, C-626/22, Ilva e altri.

⁵⁶ Corte Edu 24 gennaio 2019, Cordella e altri. Si veda, *inter alia*, ZIRULIA 2019.

lia ricorso n. 45242/2017, Briganti c. Italia ricorso n. 48820/2019), riportando la disamina delle questioni di inquinamento ambientale al rispetto della sfera privata e, quindi, nell'ambito della flessibilità applicativa dell'art. 8 stesso⁵⁷; la Corte rilevava il protrarsi di una situazione di pericolo per la salute dei ricorrenti e della popolazione data dall'inquinamento industriale dello stabilimento Ilva, altresì denunciando uno stallo nella procedura di esecuzione della sentenza Cordella.

Per tornare alla pronuncia della Corte di giustizia nella C-626/22, altrettanto interessanti sono le precisazioni circa l'entità dei valori limite di emissione per le sostanze inquinanti: infatti, la determinazione della quantità di sostanze inquinanti la cui emissione può essere autorizzata deve essere collegata al grado di nocività delle stesse; non sarebbero da considerare come sostanze inquinanti soltanto quelle con effetto «trascurabile» sulla salute umana e sull'ambiente che, pertanto, non dovrebbero essere accompagnate da valori limite di emissione nell'autorizzazione stessa.

Tale sentenza è degna di nota anche perché segnala che il procedimento di autorizzazione non può limitarsi a fissare valori limite per le sole sostanze inquinanti la cui emissione era prevedibile e indicata nell'autorizzazione iniziale ma occorre tenere conto, altresì, delle emissioni effettivamente generate nell'esercizio; quindi, in sede di rilascio e riesame dell'autorizzazione devono essere considerate non solo le sostanze prevedibili secondo la natura e la tipologia dell'attività industriale ma anche tutte quelle scientificamente note come nocive potenzialmente emesse, comprese quelle generate e non valutate nel procedimento di autorizzazione iniziale⁵⁸. La tutela anticipatoria da garantire – così come si evince dalla pronuncia recente – si rivela nei termini della prevenzione dato che, su questo principio, si fonda la direttiva 2010/75, lasciando da parte altre visioni più estremizzanti basate sulla precauzione⁵⁹.

Il fatto che l'installazione generi pericoli gravi e rilevanti per l'integrità della salute umana e dell'ambiente dovrebbe poi comportare, per la Corte di giustizia, «in ogni caso» la sospensione dell'esercizio dell'installazione.

⁵⁷ Vi si sofferma RICCARDI 2022, 667 ss. che rileva le similarità tra le sentenze, a partire dall'oggetto della causa: le emissioni inquinanti prodotte dall'impianto siderurgico Ilva, operante nella città di Taranto, e gli effetti sulla salute della popolazione locale (anche precisando che riversi ricorrenti lavorano o lavoravano nello stesso stabilimento).

⁵⁸ In tal senso si vedano i punti 117 e 122 della citata sentenza.

⁵⁹ CONTRI in questo volume esprime il timore della elisione del «livellamento tra piani di salvaguardia diversificati», sottolineando i rischi della prospettazione precauzionale del giudice del rinvio sul caso di cui si discorre.

Orbene, la sentenza in discorso è esplicativa perché traccia la linea da seguire con riguardo alle sorti comuni della tutela della salute e dell'ambiente⁶⁰ quando si tratti di inquinamento generato da attività industriali; la stessa ancora saldamente il sistema sul modello prevenzionale per il tramite del provvedimento autorizzatorio e dei limiti di esposizione basati sulle migliori tecniche disponibili, fondate sulle conoscenze scientifiche acquisite. Geneticamente, il provvedimento autorizzatorio abbraccia una visione complessiva e non settoriale del fenomeno inquinante: considera l'interconnessione delle diverse forme di inquinamento e deterioramento per la stessa attività.

4. *Ipotetici raccordi: quale responsabilità e/o solidarietà intergenerazionale?*

Non è facile, conclusivamente, tirare le fila di una riflessione che resta idealmente aperta agli sviluppi regolativi ma anche giurisprudenziali. La dimensione ecologica e la sua preservazione non sono annoverabili, soltanto, al rango «estetico-culturale» ma presentano un forte ancoramento economico-sociale⁶¹ da affrontare con «urgenza e determinazione», senza tentativi di elusione «in nome delle troppe difficoltà»⁶².

Nel saggiare il sistema regolativo prendendo le mosse da un ambito emblematico come quello dell'esposizione a sostanze tossiche e/o inquinanti si è avuto modo di assumere una prospettiva multilivello arricchita dal formante regolativo e giurisprudenziale. L'analisi è stata favorita dalla selezione e dall'approfondimento di porzioni tematiche diverse ma, al contempo, intrecciate sia sul piano teleologico che dell'apparato strumentale.

Attestandosi sul piano dei valori e del bilanciamento tra beni giuridici, i nuovi sviluppi della giurisprudenza costituzionale italiana – proprio con riguardo a un caso di stabilimento produttivo con potenzialità lesive della salute e dell'ambiente – consentono di rinsaldare il legame tra detti beni, in piena consonanza, tra l'altro, col diritto primario dell'Unione europea che è affrontato, poi, nell'ambito del *case law* della Corte

⁶⁰ Con riguardo alla finalità comune di tutela della salute e dell'ambiente si veda la recente direttiva sulla tutela penale dell'ambiente 2024/1203 che sostituisce le direttive 2008/99/Ce e 2009/123/Ce, può essere da valutare, in particolare, l'incidenza della nozione di «ecosistema» come «unità funzionale», «habitat di specie e popolazioni diverse».

⁶¹ AMIRANTE 2022, 262.

⁶² CINELLI 2023, 646.

di Giustizia: si sono, ivi, apprezzate le congiunte finalità dell'Autorizzazione integrata ambientale nonché il rilievo dei valori limite, in termini di prevenzione ambientale.

Sul piano della disciplina ordinaria, le direttive sull'esposizione a sostanze pericolose – e, in particolare, quella sull'amianto – segnano la strada della sempre più raffinata minimizzazione del rischio che acquisisce valore non solo per i lavoratori in senso stretto ma anche per la salute della popolazione e la salubrità ambientale.

Ebbene, alla luce delle discontinuità normative ma anche delle possibili nuove proiezioni di innovazione e continuità nella tutela dei beni giuridici citati, nel nostro ordinamento un sicuro elemento di raccordo riguarda la costituzionalizzazione dell'«interesse delle future generazioni», nel rinnovato art. 9 Cost.

La sua rilevanza in senso lato “politica” potrebbe avere risvolti non trascurabili per aprire orizzonti nuovi, anche sulla scorta di una cultura e sensibilità “ecologica”, auspicabilmente, più diffusa⁶³.

Pare, ormai, chiaro che i gravosi interrogativi e problemi che la modernità ci pone non possono essere risolti con l'inasprimento sanzionatorio, perdipiù di matrice penale, né esclusivamente con la sicurezza sul lavoro che può essere orientata a sempre più efficaci raccordi con la sicurezza ambientale ma – a parere di chi scrive – non potrebbe, in quest'ultima, dissolversi.

Anche per questo, è tempo che il sistema giuridico si mostri in grado «di recepire le nuove istanze individuali e sociali e di dare loro un'adeguata veste giuridica»⁶⁴; i problemi sono noti ma non sono, in altre parole, ancora del tutto soddisfacenti le risposte giuridiche.

D'altronde, parlare di sviluppo sostenibile significa interpellare anche il dovere della solidarietà (soprattutto intergenerazionale ma anche intragenerazionale): proposito tanto necessario quanto impegnativo sul piano degli strumenti per renderlo effettivo.

Viene naturale, allora, un accostamento tematico con l'altro ambito dell'ordinamento lavoristico in cui è marcata l'istanza di solidarietà tra le generazioni: nel campo della disciplina pensionistica è noto che la solidarietà tra la generazione attiva e quelle a venire viene realizzata, anzitutto, mediante il sistema “a ripartizione” «in cui la tutela è finanziata dagli stessi soggetti che ne beneficiano con un apporto solidale che investe, oltre la comunità generale, la comunità dei portatori del medesimo inte-

⁶³ CRUZ VILLALÓN 2006, 341 ss.: il riferimento è specificamente alla sicurezza sul lavoro.

⁶⁴ BIFULCO 2008, 19.

resse pensionistico, ossia i già pensionati e i lavoratori che lo saranno in futuro»; si registra, infatti, un patto di solidarietà che è frutto di una scelta legislativa che elabora, con precisione, il funzionamento del meccanismo⁶⁵.

Analogamente, dare una veste giuridica alla solidarietà intergenerazionale volta a proteggere le risorse naturali e le generazioni a venire richiederebbe degli accorgimenti di tecnica regolativa nuovi e puntuali, idonei a stabilire la forma e il *quantum* della solidarietà (se questa debba tradursi in un contributo monetario, per esempio), il tipo di coinvolgimento della comunità generale e della comunità di attività produttive “impattanti”, per restare sui temi di cui ci si è occupati in questo studio. È ben vero, infatti, che «il dovere di tutela – solidaristica s’intende – non possa essere posto in forma generica», e dovrebbe essere la politica «a intervenire sollecitando e coinvolgendo le energie verso un comune obiettivo» che richiede «una convinzione e una volontà collettiva di conservazione della specie e della vita»⁶⁶.

Occorrerebbe, d’altra parte, fare i conti con l’attribuzione di soggettività alle generazioni future e con la finzione giuridica che ne sta alla base. La stessa formula costituzionale – che richiama l’«interesse delle future generazioni» – è stata considerata «fumosa», non essendo precisato a quali future generazioni ci si possa riferire e ritenendo difficile configurare diritti soggettivi o anche, soltanto, interessi legittimi pretensivi per soggetti futuri e indeterminati⁶⁷.

Beninteso, solidarietà e responsabilità (intergenerazionale) non dovrebbero subire metamorfosi concettuali, né potrebbero diventare equivalenti⁶⁸.

In attesa di migliori prospettazioni regolative, la riforma costituzionale – sia con riguardo all’art. 41 co. 2 e al rafforzamento dell’orientamento socio-ecologico che all’art. 9 con riguardo all’interesse delle future generazioni – può rappresentare l’innescò di un cambiamento che è nelle mani di un legislatore, nostro malgrado, proiettato in modo prevalente

⁶⁵ CASILLO 2022, 458; GIUBBONI 2022, 467.

⁶⁶ CIOLLI 2022, 482. L’Autrice ricorda che il dovere di solidarietà «è entrato nel linguaggio corrente e poi giuridico per tentare di trovare forme di tutela per l’ambiente e volendo così garantire un futuro non solo alla specie umana, ma all’intero ecosistema».

⁶⁷ BONARDI 2022, 446 fa rinvio ad AZZARITI 2020. Al contrario, è degna di nota, per ragioni di valorizzazione del dato costituzionale, la sentenza del Tribunale costituzionale tedesco del 24 marzo 2021 incentrata sulla tutela di un diritto costituzionale delle future generazioni, cfr. BIN 2022, 124.

⁶⁸ CINELLI 2023, 646 mette in guardia da alcune possibili distorsioni nel campo della protezione sociale ma estendibili anche alla riflessione sull’ecologia.

sul breve periodo. È da condividere la prospettiva di chi invoca l'elaborazione di strumenti giuridici che «fuoriescano» dalle logiche del contingente e dell'urgenza «ma si configurino come “strutturalmente” innovativi» per la loro capacità di esprimere autentiche «politiche integrate della complessità» in grado di realizzare – nella combinazione armonica e attualizzata tra dato economico, sociale e ambientale – il pieno sviluppo della persona umana cui la lungimirante formulazione dell'art. 3 co. 2 Cost. ci impegna⁶⁹.

Bibliografia

- AMIRANTE D. (2022), *Costituzionalismo ambientale. Atlante giuridico per l'Antropocene*, Il Mulino, Bologna.
- BAYLOS GRAU A. (2022), *Trabajo y ambiente: la necesidad del limite*, in *Lavoro e diritto*, 247.
- BARBERA M. (2022), *Giusta transizione ecologica e disuguaglianze: il ruolo del diritto*, in *Giornale di diritto del lavoro e relazioni industriali*, n. 175, 339.
- BECK U. (2001), *La società del rischio*, Cacucci, Bari.
- BIFULCO R. (2008), *Diritto e generazioni future. Problemi giuridici della responsabilità intergenerazionale*, Franco Angeli, Milano.
- BIN R. (2024), *Il “caso Priolo”: scelta politica vs bilanciamento in concreto (in margine alla sent. 105/2024)*, in *Consulta Online*, 12 settembre 2024.
- BIN R. (2022), *Il disegno costituzionale*, in *Lavoro e diritto*, 115.
- BRINO V. (2023), *Brevi note sulla responsabilizzazione nel governo delle imprese*, in *La regolazione del lavoro oltre il diritto del lavoro*, a cura di G. DE SIMONE, M. NOVELLA, Editoriale Scientifica, Napoli.
- BRUTI LIBERATI E. (2022), *Lotta al cambiamento climatico e sostenibilità ecologica e sociale*, in *Giornale di diritto del lavoro e relazioni industriali*, n. 176, 545.
- BUOSO S. (2020), *Principio di prevenzione e sicurezza sul lavoro*, Giappichelli, Torino.
- BUOSO S. (2022), *Sicurezza sul lavoro, ambiente e prevenzione: disciplina regolativa e dilemmi regolativi*, in *Lavoro e diritto*, 271 ss.
- BUOSO S. (2023), *Le morti bianche nella «Repubblica fondata sul lavoro». Il sistema di sicurezza nella società del rischio*, in *Quaderni costituzionali*, 771.
- CARTABIA M. (2013), *I principi di ragionevolezza e proporzionalità nella giurisprudenza costituzionale*, in www.cortecostituzionale.it.
- CARUSO B., DEL PUNTA R., TREU T. (2023), *Manifesto. Il diritto del lavoro nella giusta transizione*, in *CSDLE Massimo D'Antona*.
- CASILLO R. (2022), *Profili giuridici della solidarietà pensionistica nella dimensione temporale*, in *Rivista di diritto della sicurezza sociale*, 455.

⁶⁹ CECCHETTI 2024, rispettivamente 79 e 73.

- CASSETTI L. (2021), *Salute e ambiente come “limiti” prioritari alla libertà di iniziativa economica?*, in *federalismi.it*, 23 giugno 2021.
- CASSETTI L. (2022), *Riformare l’art. 41 della Costituzione: alla ricerca di “nuovi” equilibri tra iniziativa economica privata e ambiente*, in *federalismi.it*, 2 febbraio 2022.
- CASTRONUOVO D. (2023), *I delitti di omicidio e lesioni*, in *Sicurezza sul lavoro. Profili penali*, D. CASTRONUOVO et al., Torino, Giappichelli.
- CASTRONUOVO D. (2022), *Proiezioni multidirezionali del rischio: criticità nella tutela penale della salute e dell’ambiente*, in *Lavoro e diritto*, 375.
- CECCHETTI M. (2024), *Emergenze e tutela dell’ambiente: dalla “straordinarietà” delle situazioni di fatto alla “ordinarietà” di un diritto radicalmente nuovo*, in *Federalismi.it*, 24 luglio 2024.
- CINELLI M. (2023), *Ambiente e welfare tra just transition e solidarietà intergenerazionale. A proposito di due recenti saggi sui temi dell’art. 9 riformato*, in *Rivista di diritto della sicurezza sociale*, 637.
- CIOLLI I. (2022), *Garantire le pensioni alle generazioni future: le aporie della «solidarietà intergenerazionale» e le responsabilità della politica*, in *Rivista di diritto della sicurezza sociale*, 479.
- CONTRI F. (2025), *Paradigmi di responsabilità penale per l’esposizione a sostanze tossiche. Dalla responsabilità individuale a quella dell’organizzazione*, in questo volume.
- CRUZ VILLALÓN J. (2006), *Ambiente de trabajo y nuevas técnicas normativas*, in *Relaciones Laborales*, 341.
- D’ALESSANDRO F. (2012), *Pericolo astratto e limiti soglia. Le promesse non mantenute del diritto penale*, Giuffrè, Milano.
- D’ALESSANDRO F. (2023), *Il principio di precauzione nel diritto penale*, in *Forum di Quaderni costituzionali*, n. 3, in *www.forumcostituzionale.it*.
- DOVERE S. (2024), *Reati in materia di disastri o infortuni e di sicurezza sul lavoro*, in *Reati contro l’incolumità pubblica*, a cura di D. CASTRONUOVO, Giappichelli, Torino.
- GIUBBONI S. (2022), *Le pensioni tra solidarietà e iniquità intergenerazionale*, in *Rivista di diritto della sicurezza sociale*, 467.
- IGARTUA MIRÓ M.T. (2022), *Prevención de riesgos laborales y cambio climático*, in *Revista de trabajo y seguridad social*, 47 ss.
- INSOLERA G. (2006), *I danni da amianto: confini e funzioni della tutela penale*, in *Il rischio amianto*, a cura di L. MONTUSCHI, G. INSOLERA, BUP, Bologna, 23.
- LAFORGIA S. (2022), *«Se Taranto è l’Italia»: il caso Ilva*, in *Lavoro e diritto*, 29.
- MALZANI F. (2023), *Tassonomia Ue e vincoli per l’impresa sostenibile nella prospettiva prevenzionistica*, in *Giornale di diritto del lavoro e relazioni industriali*, n. 177-178, 75 ss.
- MARTELLONI F. (2022), *I benefici condizionati come tecniche promozionali nel Green New Deal*, in *Lavoro e diritto*, 293.

- MONEREO PEREZ J. L. (2009), *Medioambiente de trabajo y protección de la salud: hacia una organización integral de las políticas públicas de prevención de riesgos laborales y calidad ambiental*, in *Relaciones laborales. Revista Critica de Teoria y Pratica*, 1.
- MONTUSCHI L. (2006), *Il rischio amianto: quale tutela? Introduzione al dialogo*, in *Il rischio amianto*, a cura di L. MONTUSCHI, G. INSOLERA, BUP, Bologna, 9.
- MORRONE A. (2023), "Ambiente" fondamento della Costituzione repubblicana, in *One Earth - One Health. La costruzione giuridica del Terzo Millennio*, a cura di F. RESCIGNO, G. GIORGINI PIGNATIELLO, Giappichelli, Torino.
- MORRONE A. (2022a), *La Costituzione del lavoro e dell'ambiente. Per un nuovo contratto sociale*, in *Giornale di diritto del lavoro e relazioni industriali*, n. 172, 513.
- MORRONE A. (2022b), *Fondata sull'ambiente*, in *Istituzioni del federalismo*.
- ONIDA V. (2022), *Ambiente in Costituzione*, in *Corti supreme e salute*, 16 febbraio 2022.
- PASCUCCI P. (2022), *Modelli organizzativi e tutela dell'ambiente interno ed esterno all'impresa*, in *Lavoro e diritto*, 335.
- PIANTA S. (2024), *Corte di Giustizia Ue - C. Z. e altri c. Ilva: inquinamento e pericoli per la salute umana*, in *BioDiritto*, 25 giugno 2024.
- PIERGALLINI C. (2004), *Danno da prodotto e responsabilità penale. Profili dogmatici e politico criminali*, Milano, Giuffrè.
- RICCARDI A. (2022), *Ragionevole bilanciamento vs non rispetto del giusto equilibrio nelle sentenze della Corte Edu sul caso Ilva*, in *Rivista di diritto della sicurezza sociale*, 667.
- ROTA A. (2025), *Il contributo del RLSSA alla prevenzione integrata dei rischi da sostanze chimiche*, in questo volume.
- RUGA RIVA C. (2024), *Il conflitto tra ambiente e attività produttiva strategica: ogni cosa al suo posto? La Corte costituzionale sul c.d. Decreto Priolo*, in *Sistema penale*, 15 ottobre 2024.
- SPEZIALE V. (2023), *Impresa e transizione ecologica: alcuni profili lavoristici*, in *Giornale di diritto del lavoro e relazioni industriali*, n. 179, 283.
- STELLA F. (2001), *Giustizia e modernità. La protezione dell'innocente e la tutela delle vittime*, Milano: Giuffrè.
- SUPIOT A. (2020), *La sovranità del limite. Giustizia lavoro ambiente nell'orizzonte della mondializzazione*, Mimesis, Milano.
- TORDINI CAGLI S. (2022), *Il disastro ferroviario di Viareggio: il punto su rischio lavorativo ed oggetto di tutela della normativa prevenzionistica*, in *L'Indice Penale*, 95 ss.
- TREU T. (2024), *Le trasformazioni del lavoro: discontinuità e interdipendenze. Scritti di un quarto di secolo*, Giappichelli, Torino.
- ZAGREBELSKY G. (1992), *Il diritto mite*, Einaudi, Torino.

ANNA ROTA

IL CONTRIBUTO DEL RLSSA
ALLA PREVENZIONE INTEGRATA
DEI RISCHI DA SOSTANZE CHIMICHE

SOMMARIO: 1. Le tante sfaccettature della gestione partecipata dei rischi professionali: il caso paradigmatico delle esposizioni ad agenti chimici. – 2. Il contributo del RLSSA: dai principi generali alle previsioni pattizie. – 2.1. L'importanza dello scambio informativo a più livelli: alcune esemplificazioni. – 2.2. La consultazione istituzionalizzata ai fini della valutazione dei rischi e della stesura del DVR. – 3. Per una maggiore effettività della dimensione partecipativa: una possibile modifica al regime della formazione rafforzata. – 4. Una conclusione “tecnologicamente orientata”. – Bibliografia.

1. *Le tante sfaccettature della gestione partecipata dei rischi professionali: il caso paradigmatico delle esposizioni ad agenti chimici*

Nel contesto regolativo del d.lgs. n. 81/2008, diversi sono gli attori che si affiancano al datore di lavoro «affinché il sistema prevenzionale funzioni e il modello organizzativo garantisca un alto livello di protezione contro i rischi¹. Tra questi, anche il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (di seguito RLS), ovvero la «persona eletta o designata per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e della sicurezza durante il lavoro» (cfr. art. 2, comma 1, lett. 1, d.lgs. n. 81/2008), a cui il legislatore attribuisce d'intervenire in fase di programmazione ed attuazione del modello aziendale di prevenzione, conferendogli uno strumento di tutela collettiva finalizzato a rendere effettivo il diritto ad un ambiente professionale salubre e sicuro².

L'atteggiamento legislativo si rivela condizionato dal diritto comunitario, in specie dall'art. 11, dir. 89/391/CE, ma prima ancora risponde a disposizioni recanti il diritto di costituire rappresentanze allo scopo di controllare l'applicazione delle norme per la prevenzione degli infortuni

¹ MONTUSCHI 2011, 16.

² PRETEROTI 2016, 836.

e delle malattie professionali nonché di promuovere la ricerca, l'elaborazione e l'attuazione di tutte le misure idonee a tutelare la loro salute e la loro integrità psicofisica (art. 9, l. n. 300/1970).

Ne discende un modello partecipativo che da sempre appassiona studiosi ed operatori del diritto: qui s'individua un tema di assoluta rilevanza e che guadagna costante attenzione per via d'un testo legislativo affetto da alcune "congenite" ambiguità³. In tempi più recenti, il dibattito pare incentrarsi sull'art. 50, d.lgs. n. 81/2008, (contenente l'elenco delle attribuzioni del RLS), a fronte di giudizi penali conclusi con la condanna di un RLS, in cooperazione colposa con il datore, per l'infortunio mortale occorso ad un lavoratore (da ultimo v. Cass. pen., sez. IV, n. 38914/2023)⁴.

La condotta doverosa che tale giurisprudenza attribuisce al RLS ha offerto l'occasione per tornare a ragionare sull'importanza della dimensione partecipativa e su quanto la stessa sia fondamentale per l'ottimale sviluppo delle politiche nel settore della prevenzione. In particolare, interroga sulle concrete ricadute nelle prassi aziendali, invitando a coglierne il reale potenziale specie nei contesti professionali caratterizzati da un alto grado di complessità: sul piano strutturale, per il tipo di organizzazione ed, inevitabilmente, anche per la natura dei rischi professionali che da questa originano.

Molteplici sono, ad esempio, le suggestioni sia rispetto alle strategie aziendali da innovare quanto con riferimento alle logiche partecipative che si sono fatte apprezzare nel panorama degli interventi concertati a tutela della salute e sicurezza. A quest'ultimo proposito, l'ambito tematico delle esposizioni ad agenti chimici si candida, per quanto di seguito illustrato, a terreno elettivo d'una indagine finalizzata a valorizzare l'autentico scopo della gestione integrata della prevenzione aziendale⁵.

Le riflessioni che seguono sono da collocare all'interno di un impianto regolativo segnato da intrinseca complessità, per l'articolata strut-

³ Cfr. tra gli altri: ZOLI 2011, 511 ss.; DI STASI 2012; ANGELINI 2013; ZOPPOLI 2013; NATULLO 2017, spec. 25 ss., soffermatosi sulla mancata previsione di una norma di tutela analoga all'art. 28 St. lav.; sulle distanze del sistema italiano dal modello europeo di partecipazione equilibrata v. anche TULLINI 2017b, 43 ss. che evidenzia un legislatore «per nulla attrezzato dalla volontà politica di delineare un modello di rappresentanza e di relazioni collettive dai contorni precisi»; BUOSO 2020, 58 ss.; MENGHINI 2021, spec. 37 ss.; GIOVANNONE 2023, 108 ss.

⁴ Per un commento alla decisione, v., tra gli altri, PASCUCCI 2023b, 1 ss.; INGRAO 2023, 20 ss.; CONTRI 2023, 33 ss.; LA TEGOLA 2023, 796 ss.; MALZANI 2024, 337 ss.; GRAGNOLI 2024, 486 ss.

⁵ BIAGI 1991, 136 ne traccia la distanza da «modelli antiquati basati sulla conflittualità e sulla contrapposizione»; CARUSO 1997, 20 ss.; PROIA 1997, 194 ss.

tura ed in ragione della continua evoluzione delle sue disposizioni, alla luce del carattere aperto alle innovazioni scientifiche, tecniche e tecnologiche che insistono su tale ambito di operatività. Del resto, la mutevolezza del quadro di riferimento risente del continuo adattamento imposto dal recepimento del diritto europeo⁶.

Nello specifico l'attenzione deve volgere alle disposizioni del titolo IX, d.lgs. n. 81/2008, senza tuttavia trascurare il coordinamento con i principi generali fissati in apertura del medesimo provvedimento e con l'art. 2087 c.c., il quale – nonostante gli ottanta anni alle spalle – conferma l'assoluta capacità adattiva di norma generale e di chiusura del sistema prevenzionistico anche oltre il periodo d'immobilismo della materia⁷. Né da tale cornice va espunto, come in parte già anticipato, l'art. 9, St. lav., cui va il merito di aver intrecciato anzitempo profili di tutela individuale e collettiva a favore d'una più incisiva ed effettiva salvaguardia di diritti fondamentali⁸.

Alla ricostruzione della norma cogente deve poi accompagnarsi la consapevolezza di dover svolgere un lavoro ancor più faticoso ove l'intenzione da difendere rimanga quella di tracciare un panorama pressoché completo dell'assetto di regole che, investendo il tema delle esposizioni ad agenti chimici, condizionano e parimenti definiscono l'agire del RLS.

Il dato sinora richiamato è infatti soltanto una esigua parte dei numerosi tasselli d'un disegno regolativo di straordinaria vastità e che esige di dialogare con strumenti e regole la cui elaborazione avviene (spesso) in ambiti extra-giuridici: specie nella materia del rischio chimico, si richiede un atteggiamento disponibile al confronto disciplinare per via dell'intreccio con «standards tecnologici, misure tecniche, norme d'esperienza, buone prassi e regole dell'arte»⁹ in continuo adattamento.

Non meno densa d'interesse risulta la disciplina pattuita in sede collettiva, da tempo studiata per la stipulazione di «contratti pilota sulla nocività dell'ambiente»¹⁰ e per la maturità raggiunta anticipatamente rispetto ad un contesto più generale, segnato da debolezza e fragilità anche

⁶ Su tutte, merita di essere richiamata la direttiva 80/1107 in tema di esposizione professionale ad agenti chimici, fisici e biologici, completata da quattro direttive figlie rispettivamente rivolte all'individuazione di valori soglia di esposizione al piombo metallico (dir. 82/605), all'asbesto (dir. 83/477), al rumore (dir. 86/188) ed infine, alla introduzione di un divieto di impiego di specifici agenti e di determinate attività (dir. 88/364).

⁷ BIAGI 1992, 240.

⁸ BALANDI 1990, spec. 222 ss.; ZOLI 2000, 616.

⁹ TULLINI 2011, 2.

¹⁰ MONTUSCHI 1991, 14 e 23; in tema v. anche MONTUSCHI 1976; RENGÀ 1994, 616 ss.; MENGHINI 2021, 5 ss.

culturali che hanno impedito al soggetto sindacale di avviare un fruttuoso confronto sull'organizzazione del lavoro¹¹.

La «complessità dell'architettura e la ricchezza dei valori negoziali»¹² si rivelano ad esempio constatando l'introduzione *ante litteram* di livelli massimi di esposizione¹³ nonché l'interesse verso le interrelazioni tra la tutela della salute e sicurezza e la tematica ambientale. In rottura della decisa «autoreferenzialità assiologica e culturale» della disciplina lavoristica¹⁴, le parti sociali hanno dialogato su un'idea di prevenzione integrata poi codificata nel d.lgs. n. 81/2008¹⁵ e (che pare) in via di potenziamento in forza del riformato art. 41 comma 2 Cost., che oggi accoglie la tutela della salute e dell'ambiente tra i limiti invalicabili per l'intrapresa privata¹⁶.

All'ultimo profilo si rivolge, da tempo, la sottoscrizione di specifiche intese collettive fondate su una visione antesignana della moderna concezione di prevenzione. In continuità con le prime esperienze degli anni Sessanta e Settanta, si riscontra un progressivo impegno a favore della promozione di percorsi di tutela integrata per la salute, la sicurezza e l'ambiente che evocano la circolarità della nozione di salute, anticipando quanto delineato – pur senza particolare progettualità delle proposte operative – nell'ambito di provvedimenti europei emanati a partire dagli anni Novanta¹⁷. In tempi più recenti, l'effettività dell'approccio circolare appare, almeno in parte, devoluta alla istituzione di organismi bilaterali e scommette su figure *ad hoc*, come il Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, salute e ambiente (di seguito RLSSA) mutuando una soluzione già emersa nella metalmeccanica¹⁸.

Il RLSSA si presenta come destinatario di attribuzioni di natura partecipativa e consultiva che schiudono orizzonti di collaborazione ben più pregnanti di quelli sperimentati dalla gran parte delle iniziative concertate a livello negozial- collettivo, queste ultime solerti più nei richiami

¹¹ MONTUSCHI 1991, 13-14; ZOLI 2000, 617 ss.

¹² MONTUSCHI 1991, 16.

¹³ RENGÀ 1994, 627

¹⁴ DEL PUNTA 1999, 160

¹⁵ TOMASSETTI 2018; BUOSO 2020; PASCUCCI 2021, 338 ss.

¹⁶ Nella vasta letteratura si segnala, tra tutti BUOSO 2022, 289; *contra* PINARDI 2023, resto a ritenere innovativa la portata della riforma costituzionale, in presenza di indicazioni già chiare del Giudice delle leggi; sulla connotazione spiccatamente dimostrativa della riforma si sofferma DEL FRATE 2022, 907 ss.

¹⁷ CARUSO 1997, 30.

¹⁸ In specie v. CCNL separato del 2009, come rilevato da PASCUCCI e LAZZARI 2021, 118-119.

espressi al superamento di posizioni di conflittualità che nei confronti di effettivi modelli partecipativi¹⁹.

Sulla base di disposizioni pattizie che decretano il subentro del RLSSA nella titolarità dei diritti e delle attribuzioni che il d.lgs. n. 81/2008 destina al RLS (cfr. da ultimo l'art. 65, CCNL chimico del 2019-2022), si disciplina una figura chiave con possibilità di offrire contributi al *management* con riferimento a progetti di particolare rilevanza, da coinvolgere nella fissazione degli obiettivi di miglioramento continuo degli standard di sicurezza e delle condizioni ambientali, tenendo conto dell'intero ciclo di vita del prodotto nonché di necessarie convergenze per lungo tempo «quasi del tutto assenti dall'orizzonte normativo lavoristico»²⁰ e più recentemente valorizzate e ricondotte ad una nuova geografia del diritto del lavoro²¹.

Perché tutti i risultati attesi si trasformino in obiettivi raggiunti, si stabilisce uno stretto coordinamento informativo tra tutti i soggetti del sistema di prevenzione aziendale (nell'accordo sindacale, all'art. 65 CCNL chimici-farmaceutici per il periodo 2019-2025, si citano espressamente la RSU e la Direzione aziendale), nell'ottica di un approccio unitario, se non addirittura olistico, idoneo a saldare il dentro ed il fuori il luogo aziendale in forza di proposte concrete, chiaramente finalizzate a rendere il RLSSA parte attiva nella programmazione della strategia di prevenzione e nel relativo monitoraggio. Correlato a ciò gli si riconosce – ove necessario – l'operatività di tutte le prerogative che la disciplina legale assegna al rappresentante dei lavoratori in termini di segnalazione, anche agli organi pubblici deputati alle attività di vigilanza e controllo in ordine all'applicazione delle norme di sicurezza.

Nondimeno, il posizionamento strategico del RLSSA può rivelarsi fondamentale anche per conseguire il cambiamento sperato ed atteso dall'attuale quadro strategico in materia di salute e sicurezza delineato dall'Esecutivo dell'UE: nella comunicazione che adotta la strategia di salute e sicurezza del lavoro per il periodo 2021-2027, l'esposizione ad agenti chimici è richiamata per ben 9 volte a dimostrazione dell'importanza che il tema riveste per l'agenda europea, sia in ordine alla comparsa

¹⁹ Tra gli altri, già durante la vigenza del d.lgs. n. 626/1994, cfr. l'Accordo interconfederale 22 giugno 1995, siglato da Confindustria con CGIL, CISL e UIL, l'Accordo quadro del 7 maggio 1996 tra Aran e CGIL, CISL, UIL, CONFISAL, CISAL, CISONAL, CONFEDIR, RDB/CUB, USSPI, Unionquadri e l'Accordo interconfederale del 20 novembre 1996 tra Confesercenti, CGIL, CISL e UIL

²⁰ DEL PUNTA 1999, 159.

²¹ DI STASI 2023, 207 ss.

di malattie professionali a ciò correlate, sia nel più ampio panorama della gestione preventiva delle fonti di rischio²², a partire dalla revisione dei livelli di esposizione e d'una inedita impostazione d'intervento che invita ad analizzare in maniera congiunta la triplice transizione generata dalla digitalizzazione dei processi produttivi unitamente all'emergenza ecologica e demografica²³. Tutte sfide nel fronteggiare le quali il RLSSA, introdotto in sede di contrattazione collettiva, è chiamato ad offrire un contributo sulla base delle attribuzioni di cui alla fonte legislativa – a cui come noto subentra al posto del RLS – e di tutte le previsioni sindacali che ne ampliano o dettano l'area di operatività.

2. *Il contributo del RLSSA: dai principi generali alle previsioni pattizie*

Per quanto appena tratteggiato, ricostruire la dimensione partecipativa nel contesto delle esposizioni professionali al rischio chimico richiede di rammentare sommariamente le attribuzioni del RLS contemplate dall'art. 50, d.lgs. n. 81/2008, prima di passare all'esame della disciplina speciale contenuta nello stesso provvedimento, segnatamente nel capo I del titolo IX (sul rapporto *genus/species* v. l'art. 298, d.lgs. n. 81/2008). Con riguardo a quest'ultimo, non va sottovalutata la contiguità rispetto al successivo capo II, giacché «gli agenti cancerogeni e mutageni presentano elementi specifici del più ampio gruppo degli agenti chimici»²⁴.

Di pari rilevanza si presenta l'indagine delle disposizioni pattuite nell'ambito della contrattazione collettiva, in specie considerando le novità degli ultimi rinnovi: qui, l'attenzione all'approccio integrato è cifra identificativa di un complessivo programma di modernizzazione delle relazioni sindacali, attrezzato per meglio affrontare le sfide poste dall'imperativo della sostenibilità e dalla transizione digitale-ecologica e demografica (cfr. la premessa di cui all'accordo di rinnovo del 13 giugno 2022).

²² Oltre a richiamare le iniziative promosse nell'ottica dell'aggiornamento delle direttive in materia, COM (2021) 323 def. enfatizza, ad esempio, l'utilità di sostanze chimiche sostenibili e della correlata revisione dei valori soglia di sostanze pericolose utilizzate nei settori esistenti ed emergenti, segnalando l'intenzione di continuare ad avvalersi del regolamento REACH e dell'approccio “una sostanza, una valutazione” e riservando approfondimenti per specifici ambiti, come quello agricolo dove l'attenzione ricade sull'importanza di una formazione completa ed attenta all'uso sicuro di sostanze chimiche.

²³ BUOSO 2022, 273-274.

²⁴ SPADONI- MORRA 2011, 358.

a) La disciplina contenuta nel titolo I, d.lgs. n. 81/2008

In virtù di quanto stabilito nel titolo I, d.lgs. n. 81/2008, le attribuzioni che il legislatore riconduce al RLS aziendale sono di ampia portata e dettagliano il perimetro della partecipazione e consultazione del sindacato alla definizione ed attuazione della strategia di prevenzione. Il dato positivo lo identifica come «terminale rappresentativo unico e necessario delle istanze poste collettivamente dai lavoratori in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro»²⁵ che «deve essere previsto come strutturalmente necessario»²⁶ anche ai fini del perseguimento di un interesse pubblico avente ad oggetto la più efficace protezione del lavoro²⁷.

Al pari del coinvolgimento del lavoratore, la partecipazione e consultazione del RLS sono enunciate tra le misure generali di tutela della salute e sicurezza (cfr. 15, lett. *s*, d.lgs. n. 81/2008) oltre che codificate tra gli obblighi gravanti sul datore e sul dirigente, sulla scorta d'un più generale impianto – non più interamente incentrato sulla figura del responsabile dell'impresa (che pur resta il motore della tutela prevenzionistica) ma chiaramente – informato alla collaborazione attiva di più soggetti, inclusi il lavoratore ed il suo rappresentante.

Venendo più dettagliatamente al nutrito elenco dell'art. 50, d.lgs. n. 81/2008 è possibile ricostruire i tratti essenziali del legame tra prevenzione e rappresentanza per la sicurezza: «la parola prevenzione è utilizzata ben sette volte, a significare la compartecipazione al disegno prevenzionale in tutti i suoi passaggi più significativi»²⁸. Tali caratteristiche affiorano da disposizioni che, nel garantire l'effettività della rappresentanza collettiva per la sicurezza, si sviluppano coniugando tre specifiche esigenze²⁹: *a*) assicurare la presenza e l'esigibilità in tutti i luoghi di lavoro, a prescindere dai limiti dimensionali dell'impresa; *b*) rafforzarne le attribuzioni rispetto all'obiettivo di gestione partecipata della prevenzione del rischio professionale; *c*) implementare le conoscenze necessarie per esprimere al meglio il contributo che la legge gli attribuisce in ordine alla promozione ed adozione delle necessarie misure di protezione (cfr. consid. 11, Dir. 89/391) e sulla base di impostazioni regolative ben più pregnanti della semplice informazione³⁰ ancorché non tali da obliterare

²⁵ ALES 2011, 60.

²⁶ NATULLO 1995, 224 ss.

²⁷ PROIA 1997, 194 ss.

²⁸ BUOSO 2020, 57.

²⁹ CAMPANELLA 2008, 398.

³⁰ BIAGI 1992, 245.

del tutto l'associazione del RLS al principale strumento di pressione nei confronti del datore³¹.

Il testo legislativo prevede una sua informazione circa la realtà aziendale ed i rischi connessi all'attività svolta, oltre che inserirlo tra i soggetti autorizzati ad accedere ai documenti di sicurezza (incluso quanto previsto in caso di affidamento di lavori, servizi e forniture *ex art.* 26, d.lgs. n. 81/2008), nonché ai luoghi in cui si svolgono le lavorazioni, consentendogli pure di acquisire dati sugli infortuni e le malattie professionali (il precetto è da considerare alla luce dell'abrogato registro degli infortuni ad opera del d.lgs. n. 151/2015).

Come noto, l'eventuale diniego datoriale rispetto alla richiesta di accesso ai luoghi di lavoro presentata dal RLS può configurare un comportamento anti-sindacale, perseguibile ai sensi dell'art. 28, l. n. 300/1970 (cfr. Cass. 7 marzo 2001, n. 3298)³², al pari della «condotta datoriale che abbia omesso, nonostante le reiterate richieste del rappresentante per la sicurezza di fornirgli i documenti e le informazioni riguardanti il piano per la sicurezza, la valutazione dei rischi, il parere del medico competente ed ogni altra comunicazione relativa ai provvedimenti che il datore di lavoro intendeva adottare»³³.

La stessa prospettazione giuridica trova evidenza in tempi più recenti in un caso deciso, durante la stagione pandemica, dal Tribunale di Potenza (5 giugno 2021, con nota di S. Bologna in *RIDL*, 2021, 4, pp. 780 ss.): la conferma dell'operatività di tale strumento anche nella pubblica amministrazione arriva a valle di un provvedimento disciplinare irrogato a carico di un sindacalista in servizio presso l'Arma dei carabinieri, che aveva denunciato l'insufficienza dei presidi di protezione nel pieno rispetto dei principi di continenza formale e sostanziale.

Tornando ai contenuti dell'art. 50, d.lgs. n. 81/2008, si stabilisce altresì la consultazione preventiva da parte del datore di lavoro in ordine alla valutazione dei rischi, all'individuazione, programmazione, realizzazione e verifica della prevenzione nell'azienda o nell'unità produttiva: ai fini della valutazione dei rischi il coinvolgimento del RLS è reso obbligatorio prima che in tale procedura siano coinvolti il Servizio di preven-

³¹ DI STASI 2023, 218.

³² Il caso giudiziale origina dalla richiesta, negata, delle rappresentanze aziendali di verificare l'eventuale nesso di causa fra lo svolgimento di un elevato numero di ore di straordinario ed il verificarsi di infortuni.

³³ LAI 2015, 815.

zione e protezione, nonché ove previsto il Medico competente³⁴. A ciò si aggiunga la sua partecipazione alla riunione periodica indetta nel rispetto dell'art. 35, d.lgs. n. 81/2008 (nelle imprese con più di 15 dipendenti; in quelle minori manca un dovere di eguale intensità) e la consultazione – sempre preventiva – sulla designazione del responsabile e degli addetti al servizio di prevenzione e, infine, con riguardo alla attività di prevenzione incendi, al primo soccorso, all'evacuazione dei luoghi di lavoro.

Analoghe prerogative sono enunciate in relazione alla nomina del medico competente e con riferimento all'organizzazione della formazione per come regolata ai sensi dell'art. 37 e dalla disciplina di dettaglio contenuta negli Accordi Stato-Regione.

Di altrettanto interesse risulta la disposizione che riconosce al RLS di promuovere l'elaborazione, l'individuazione e l'attuazione delle misure di prevenzione idonee a tutelare la salute e l'integrità fisica dei lavoratori: qui deve riconoscersi il contenuto più qualificante della collaborazione del RLS, finanche proiettato verso un atteggiamento propositivo di suggerire misure tecniche, organizzative e procedurali in base alla propria personale esperienza e conoscenza nonché grazie ad una condivisione di processi e di soluzioni che proprio in questa parte della normativa si lascia meglio apprezzare.

A chiusura dell'elenco che disegna la «posizione articolata del RLS, sulla base dei rilevanti poteri consultivi e propositivi attribuiti»³⁵ da esercitare senza perdita di retribuzione ed escludendo qualsiasi pregiudizio a causa del relativo svolgimento³⁶, si richiamano la formulazione di osservazioni in occasione di visite e verifiche effettuate dalle autorità competenti, dalle quali è, di norma, sentito non soltanto laddove ne abbia richiesto l'intervento (es. qualora abbia rilevato l'inidoneità delle misure di prevenzione e protezione adottate dal datore oppure dei mezzi impiegati per attuarle).

Dall'ampiezza dell'art. 50 emerge l'*identikit* di un soggetto determinante ai fini della effettività della tutela di salute e sicurezza, seppur privo del potere decisionale e gestionale che è invece tipico della funzione datoriale e, nei limiti delle competenze attribuite, del dirigente e del preposto.

³⁴ Cfr. il novellato art. 25, d.lgs. n. 81/2008 in forza del d.l. n. 48/2023 conv. con modd. in l. n. 85/2023 su cui PASCUCCI 2023a, 414-419.

³⁵ GRAGNOLI 2024, 488.

³⁶ In tema cfr. Trib. Cosenza 20 novembre 2023, inedita a quanto consta, per aver valutato l'applicabilità dell'art. 22 St. Lav. Sulla controversa possibilità di estendergli le tutele del titolo III, St. lav. già ZOLI 2011, 525- 526.

Alla luce del consolidato orientamento giurisprudenziale, il RLS non assume carattere decisionale³⁷ e si respinge l'idea che la legge gli attribuisca il potere d'imporre una co-determinazione delle condizioni di sicurezza, di cui rimane titolare esclusivo il soggetto che esercita (anche solo di fatto) le prerogative di cui all'art. 2, co. 1, lett. *b*, d.lgs. n. 81/2008: in linea generale, nella prassi delle relazioni sindacali italiane, la co-gestione delle condizioni di sicurezza rimane poco sviluppata rispetto alle iniziative desumibili dalla comparazione con altri ordinamenti nazionali, in specie con la Germania.

Pur tuttavia, la diversità di funzione e ruoli tra il RLS e la *line* manageriale non impedisce di esigere dal primo specifici comportamenti doverosi. Qui, invero, si apre la più spinosa delle questioni giuridiche: per parte della dottrina il RLS deve collocarsi tra i soggetti che hanno esclusiva titolarità di diritti³⁸, dovendosi ricondurre il termine attribuzioni nelle «categorie dei diritti o comunque delle prerogative»³⁹; mentre per altra corrente, si tratta d'un soggetto con specifici doveri prevenzionali da agire alla luce della tutela degli interessi superindividuali che presidia (specialmente nell'indicare criticità segnalate dai lavoratori o direttamente osservate), pena il configurarsi di responsabilità, inclusa quella penale ove le sue omissioni siano connesse alla lesione dell'altrui integrità psico-fisica⁴⁰; in una posizione intermedia pare collocarsi quell'area di studiosi che, attenta ad escludere interpretazioni deformanti circa la sfera dei gestori del rischio, distingue l'attribuzione di diritti a favore del RLS dalle prerogative, anch'esse elencate nell'art. 50, d.lgs. n. 81/2008, che invece paiono «stridere ... con l'assunto della mera facoltatività del loro esercizio»⁴¹.

Secondo la corrente adesiva a Cass. n. 38914/2023, il RLS non è tenuto soltanto al rispetto della *privacy* ed a mantenere il segreto industriale e sui processi lavorativi di cui sia venuto a conoscenza durante l'esercizio delle sue funzioni; piuttosto, è tenuto anche a porre in essere «interventi doverosi» soprattutto nella misura in cui se ne recuperi la relativa strumentalità al miglioramento delle strategie di prevenzione, seppure sovente mediata dalla rappresentazione offerta dai lavoratori. Il che consente di configurare la titolarità d'una autonoma e specifica posizione di garanzia in capo al rappresentante dei lavoratori, non in base ad un dovere gene-

³⁷ ALES 2020, 22-23.

³⁸ PASCUCCI 2023b, 3; INGRAO 2023, 34 ss.; MALZANI 2024, 338-340, tutti in linea, peraltro, con la formulazione dell'art. 11, dir. 89/391.

³⁹ TORDINI CAGLI 2023, 134.

⁴⁰ GRAGNOLI 2024, 486.

⁴¹ CONTRI 2023, 37.

rale di protezione e controllo finalizzati ad impedire un evento lesivo se non addirittura mortale. I confini della sua posizione debitoria vanno meglio perimetrati alla luce d'un più circoscritto ambito: tra le esemplificazioni possibili, Cass. pen. n. 38914/2023 l'associa «al flusso informativo aziendale e cioè alla completa rappresentazione al datore di lavoro dei rischi emergenti nell'attività quotidiana, in specie qualora incombano in modo chiaro e con la necessità di urgenti correttivi»⁴².

Contrariamente conclude chi, esclusi «doveri e poteri impeditivi, così come obblighi strumentali rispetto alla gestione del rischio dei garanti principali»⁴³, argomenta l'impossibilità di «rinvenire una responsabilità penale in capo a tale soggetto; e ciò quand'anche questi venisse considerato un vero e proprio centro di doveri, seppur intermedi, tesi a garantire la salute e sicurezza dei lavoratori»⁴⁴.

b) Il capo I del titolo IX, d.lgs. n. 81/2008 (e dintorni)

Venendo alla legislazione speciale contenuta nel titolo IX, non è possibile ravvisare grossi scostamenti dalla struttura che ispira l'art. 50, d.lgs. n. 81/2008. Le specificazioni sono minime, riproponendo grosso modo quanto già stabilito nell'ambito dei principi generali.

In piena coerenza con il procedimento e le garanzie previste negli artt. 28 e 29, d.lgs. n. 81/2008, il precetto contenuto nelle disposizioni speciali stabilisce un tipo di collaborazione i cui contorni sono tracciati tenendo conto dell'esigenza di tutelare dall'esposizione ad agenti chimici, ovvero da sostanze o preparati che, a seguito delle attività lavorative, sono immessi nell'ambiente di lavoro, variando la qualità dell'aria. In altri termini, all'attenzione del RLS si sottopone un ambiente nel quale sono immessi agenti variamente classificati come aeriformi, aerosol o particellari che possono venire a contatto con il lavoratore attraverso la cute o l'apparato respiratorio.

Ai fini di un contributo fattivo alla gestione della prevenzione del rischio chimico, il RLS deve confrontarsi con un contesto nel quale vigono specifiche indicazioni, tra cui il rispetto di valori soglia da monitorare periodicamente tramite appositi campionamenti e misure di tutela che specificano ed ampliano l'elenco dell'art. 15, d.lgs. n. 81/2008.

Ad una prima lettura, l'art. 223, d.lgs. n. 81/2008 dedicato alla valutazione dei rischi sembrerebbe declinare il più importante adempimento

⁴² GRAGNOLI 2024, 489.

⁴³ TORDINI CAGLI 2023, 133.

⁴⁴ CONTRI 2023, 42.

di prevenzione limitandosi a considerare in via esclusiva l'intervento del datore. In altri termini, lo schema delineato indurrebbe a ritenere esclusa la procedura consultiva e di collaborazione che, in forza dei principi generali, coinvolgono specificamente il RLS, il Servizio di Prevenzione e Protezione ed il Medico Competente.

Ad una lettura appena più attenta, il rapporto tra norma generale e speciale non consente di escludere l'operatività della procedura delineata all'interno degli artt. 28 e 29, d.lgs. n. 81/2008 (e successivamente ripresa dall'art. 50, limitatamente al ruolo attribuito al RLS). A sostenere tale esegesi, fugando qualsiasi dubbio, interviene l'art. 231, d.lgs. n. 81/2008 laddove dispone la consultazione e partecipazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti in attuazione di quanto stabilito ai sensi dell'art. 50.

In sostanza, il combinato disposto delle norme considerate porta a ricomprendere nella competenza del Rappresentante dei lavoratori uno specifico coinvolgimento nella procedura valutativa, alla luce di elementi di complessità non citati nei principi generali ma di assoluto rilievo nella disciplina di settore. Per assicurare un apporto adeguato alla valutazione del rischio, il RLS non può prescindere dall'aver conoscenza delle schede di sicurezza e delle relative indicazioni sulla salute e sicurezza, nonché delle circostanze in cui viene svolto il lavoro così come del tipo e della quantità di sostanza impiegata. Avere a disposizione tale bagaglio di conoscenze risulta indispensabile per offrire un contributo utile e fattivo alla progettazione di ambienti di lavoro non nocivi per la salute di chi vi opera e, più specificatamente, all'elaborazione di misure adeguate a gestire le esposizioni multiple. Quest'ultimo costituisce un tema di grande complessità ma di altrettanta attualità, per gli evidenti nessi tanto con il cumulo di valori soglia quanto per l'individuazione di una strategia di prevenzione coerente con il raggiungimento degli (ambiziosi) obiettivi fissati in ambito europeo.

A ciò deve, peraltro, aggiungersi tutta la normativa contenuta al di fuori del d.lgs. n. 81/2008: a mero titolo esemplificativo, specifica menzione alla tutela da rischio chimico è presente nella legislazione che protegge la salute della lavoratrice madre⁴⁵ e lo sviluppo non pregiudizievole del periodo della gravidanza e di quello appena successivo alla nascita

⁴⁵ Come ricordato dalla Cassazione penale (sez. III, 27 settembre 2022, n. 36538), la definizione di misure di tutela dedicata deve estendersi oltre l'ipotesi della maternità biologica, dovendosi considerare non soltanto «i rischi ipotetici e le misure di prevenzione da adottarsi nel caso di gravidanza» ma, in forza dell'art. 6, co. 2, d.lgs. n. 151/2001, anche quelli generabili a danno «di lavoratrici che hanno ricevuto bambini in adozione o in affidamento, fino al compimento dei sette mesi di età».

del bambino. L'art. 11, d.lgs. n. 151/2001, espressamente richiamato dall'art. 28, co. 1, d.lgs. n. 81/2008, prevede una valutazione specifica dei rischi per la salute e sicurezza, in particolare citando quelli derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici nonché dai processi o condizioni di lavoro elencati in un allegato del d.lgs. n. 151/2001.

c) La fonte negozial-collettiva

Riservando uno sguardo conclusivo sulle previsioni di tipo pattizio, il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza cede il passo al RLSSA: in linea con alcune esperienze estere⁴⁶, si tratta di una figura chiamata ad assicurare non soltanto l'interesse collettivo dei soggetti professionalmente esposti al rischio, ma anche istanze della collettività, pur senza smarrire il contatto genetico con i profili di tutela della salute e sicurezza del lavoro⁴⁷.

Soffermandosi sull'ultimo rinnovo del settore chimico, il suo intervento è descritto in più passaggi e soprattutto trova evidenza nella sezione dedicata all'impatto della transizione digitale su salute, sicurezza e ambiente. Qui affiorano una pluralità di disposizioni che esaltano l'importanza della informazione e del coinvolgimento di tale attore da parte del datore, conformemente a quanto sancito dalla fonte legale e dalla contrattazione collettiva. Del pari, emergono richiami utili a tracciare il rapporto con il Servizio di prevenzione e protezione (cfr. l'art. 65, in specie il coinvolgimento del RLSSA, ad es., nella organizzazione della informazione e formazione) oltre che precisazioni circa la garanzia di una interlocuzione stabile con il lavoratore e con colleghi (Cfr. artt. 63 e 65, CCNL) i quali in passato abbiano già svolto il medesimo ruolo. In quest'ultimo caso sono previste iniziative di affiancamento atte a non disperdere il bagaglio acquisito da RLSSA con maggiore/pregressa esperienza (art. 63, CCNL).

Dai dettagli sulla periodicità dell'aggiornamento della formazione rafforzata di cui il RLS deve essere destinatario, derivano conferme di quanto contemplato nel precedente contratto nazionale e, parimenti, chiarimenti circa l'obiettivo sottostante all'incremento dei momenti di apprendimento: sviluppare nell'RLSSA una adeguata consapevolezza del proprio ruolo, migliorarne le capacità di gestione del processo comunicativo oltre che fornirgli gli opportuni elementi conoscitivi per affrontare

⁴⁶ CARTA 2022, 319.

⁴⁷ GAROFALO D. 2023, 869.

le diverse situazioni nelle quali lo stesso viene a operare (cfr. in part. Appendice parte III, contenente le Linee guida per la formazione dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, la salute, l'ambiente).

Preme, infine, rammentare il coinvolgimento del RLSSA nell'ambito di affidamenti di lavori, servizi e forniture mediante appalti nonché di attività di grande manutenzione programmata (cfr. artt. 66, CCNL). Nell'oggetto del confronto tra l'impresa e l'RLSSA, è negozialmente istituita una partecipazione del secondo rispetto alla gestione degli aspetti di Sicurezza, Salute e Ambiente, in particolare: *a)* prima dell'inizio dei lavori, in merito alle esigenze di formazione e informazione specifica dei lavoratori delle imprese appaltatrici; *b)* alla conclusione dei lavori, in merito alla verificarsi di eventuali infortuni e alla corretta applicazione delle normative e delle procedure aziendali.

2.1. L'importanza dello scambio informativo a più livelli: alcune esemplificazioni

A valle del rapido riepilogo, giova soffermarsi con più attenzione sul tipo di comportamenti attesi dal RLSSA, nei limiti e sulla base delle prerogative sancite dal dato positivo e dalla fonte pattizia nonché da ultimo interpretate dalla giurisprudenza di legittimità che del RLS ha enfatizzato «la funzione di facilitare il flusso informatico aziendale in materia di salute e sicurezza sul lavoro» (Cass. pen. n. 38914/2023).

Da qui alcune esemplificazioni mosse dal fine di meglio definire il contributo di tale soggetto alla più efficace attuazione del programma di prevenzione aziendale, prima ancora che per gli effetti che ne possono derivare sul versante dell'eventuale responsabilità penale e non solo a livello endo-sindacale.

Non v'è dubbio che al RLSSA competa uno scambio informativo con una pluralità di attori che il d.lgs. n. 81/2008 coinvolge per attuare l'obiettivo del miglioramento continuo delle condizioni di salute e sicurezza del lavoro.

Il soggetto di cui si discute può ben intendersi come il fulcro d'una efficace circolazione delle informazioni rilevanti per la migliore definizione ed attuazione del progetto prevenzionale nell'organizzazione del lavoro ove è inserito: ciò dal momento che «i saperi utili per gestire le situazioni pericolose sono detenuti (seppur in modo frammentato) da tutti gli attori e non sono esclusivo appannaggio degli specialisti aziendali»⁴⁸.

⁴⁸ ZOPPOLI 2013, 22.

In primo luogo, appare utile riflettere sulla condivisione di informazioni tra il Rappresentante dei lavoratori ed i soggetti direttamente esposti al rischio, in considerazione della relativa esperienza e conoscenza dell'ambiente professionale. Da tale interlocuzione possono ricavarsi elementi utili per realizzare quell'operazione di sintesi che il legislatore si attende dal soggetto con funzioni di rappresentanza e tutela dell'interesse collettivo.

Il che pare pienamente in linea con le disposizioni dell'art. 50, d.lgs. n. 81/2008 che investono il RLS della prerogativa di riportare al datore le segnalazioni dei lavoratori circa le situazioni di pericolo esistenti in azienda, esercitando un ruolo propositivo nella promozione della ricerca, elaborazione ed attuazione di tutte le misure idonee a preservare e salvaguardare l'integrità psico-fisica ed il benessere di chi lavora. Il che presuppone, a sua volta, che, da par sua, il lavoratore svolga «una funzione attiva in vista del perseguimento e del costante mantenimento degli standards di massima sicurezza tecnologicamente fattibile»⁴⁹, conformemente ad una evoluzione normativa che – oramai con pacifico avviso della giurisprudenza – ha segnato il suo passaggio da esclusivo beneficiario della tutela a protagonista (anche mediante l'assegnazione di specifici obblighi) dell'efficiente funzionamento di un sistema aziendale di prevenzione governato dalla diffusività del debito di sicurezza⁵⁰.

A ben vedere, quanto attribuito al RLS pare determinare continuità alla prospettiva delineata dall'art. 9 St. lav., in specie a quanto è stato definito un «potere bipartito»: «da un lato ... attività eminentemente teoriche di conoscenza e predisposizione di strumenti tecnici atti a mantenere o ricreare salubrità e sicurezza nei luoghi di lavoro. E fin qui la parte più semplice; più complesso l'altro corno: l'attuazione di tale misura. Qui viene in gioco l'incontro/scontro con il datore di lavoro, che resta pur sempre titolare dell'organizzazione del lavoro»⁵¹.

D'altro canto, non va dimenticato il controllo che il RLS, dunque il RLSSA in base al subentro nelle relative prerogative, può esercitare sui costi della sicurezza previsti *ex art.* 26, co. 5, d.lgs. n. 81/2008 e prima ancora sul Documento unico di valutazione dei rischi interferenziali (art. 26, co. 3, d.lgs. n. 81/2008)⁵². Pur in assenza di tenore analogo tra le due disposizioni, non pare esservi dubbio sulla possibilità di annoverare il

⁴⁹ DEL PUNTA 1997, 157.

⁵⁰ PRETEROTI 2016, 831-832.

⁵¹ BALANDI 1990, 225.

⁵² Qui però mancando, a differenza di quanto stabilito dall'art. 28, d.lgs. n. 81/2008, un obbligo di preventiva consultazione da parte del datore di lavoro committente.

RLSSA tra i soggetti aventi legittimazione ad agire anche per contestare la nullità del contratto di affidamento: ad es. nell'ipotesi di omessa previsione di oneri della sicurezza, oppure nel caso questi, pur presenti, siano stati erroneamente sottoposti a ribasso in spregio alla natura incompressibile dei diritti in gioco; ma anche per contestare previsioni negoziali tra gli operatori economici coinvolti nell'affidamento che, contravvenendo a norme inderogabili, sono da considerare prive di qualsiasi valore giuridicamente rilevante, dunque impugnabili da chi vi abbia interesse. Invero, la sua azione informativa, dunque di controllo, può estendersi anche in ordine all'adeguatezza della formazione ricevuta dai lavoratori delle imprese appaltatrici, in conformità al vigente CCNL che, come noto, non esaurisce il contenuto dell'adempimento datoriale a quanto elencato ai sensi dell'art. 37, d.lgs. n. 81/2008, dovendosi integrare di considerazioni rilevanti per la tutela dell'ambiente.

Altrettanto fondamentale si presenta il confronto con il medico competente. Ai sensi dell'art. 25, lett. *g* ed *i*, d.lgs. n. 81/2008, il RLSSA può richiedere informazioni in merito agli esiti della sorveglianza sanitaria (obbligatoria per l'esposizione ad agenti chimici) e ne riceve, durante la riunione periodica, i risultati anonimi collettivi quanto una ricognizione degli effetti sull'attuazione delle misure di prevenzione e protezione nei riguardi delle persone esposte. Per inciso, il rapporto interlocutorio con il medico competente potrebbe registrarsi anche in occasione dei sopralluoghi specifici nei luoghi di lavoro, per come peraltro richiamato dalla fonte negozial – collettiva (cfr. art. 65, CCNL 2019-2021).

Qui, come in tutti i casi precedenti, lo scambio informativo assume carattere bidirezionale e può risultare addirittura determinante per valutare l'eventuale ricorso all'autorità pubblica di controllo o di giustizia, in presenza dei presupposti di legge.

Non va infine sottovalutato che il canale mediato di intervento che passa per il tramite del RLS può rivelarsi di stimolo alla revisione della procedura, dunque del documento di valutazione dei rischi.

Il suo ruolo può risultare peraltro di primo piano nell'assegnare maggiore enfasi alle specificità connesse ai fattori di aggravamento del rischio enunciati nella disciplina ordinaria, che allo stato rimangono prive di qualsiasi attenzione, lasciando così terreno fertile allo sviluppo di discriminazioni di tipo diretto ed indiretto⁵³: in argomento, la sfida rimane tutta da cogliere, per via d'una tendenza omologante la quale nel tempo

⁵³ ROSIELLO 2017, 287 ss.

ha standardizzato le differenze di genere, nonché la gestione dell'età, della provenienza geografica e della tipologia contrattuale entro un modello unitario ed omogeneo di risposte protettive.

In sostanza, il suo apporto può/deve esplicitarsi a più livelli e per le più varie ragioni può rivelarsi addirittura determinante.

Rimane tuttavia erroneo esaurire il suo operato nell'ambito di meri scambi informativi: la sua sfera d'azione è infatti più ampia, meritando pertanto ulteriori approfondimenti.

2.2. La consultazione istituzionalizzata ai fini della valutazione dei rischi e della stesura del DVR

Nell'impianto del d.lgs. n. 81/2008, il protagonismo della dimensione collettiva si esprime anche attraverso qualificati momenti di partecipazione, in specie nella fase di valutazione dei rischi e nella conseguente redazione del DVR. Non a caso il contributo del RLS si fa apprezzare tanto per la capacità (almeno potenziale) di incidere sull'organizzazione del lavoro quanto per la limitazione che può comportare nei confronti dei poteri imprenditoriali⁵⁴, pur senza che ciò denoti – come noto – un suo potere decisionale paragonabile a quello del datore (per inciso il modello co-determinativo non ha guadagnato largo consenso nell'ordinamento interno, anche per via di una scelta che la direttiva rimetteva alle prassi sindacali nazionali).

Anzitutto, non è corretto esaurire il contributo del RLS in isolati momenti: la legge riconosce una consultazione permanente dal momento che, per ottemperanza alle regole europee, deve attuarsi «a monte, in ogni momento determinante dell'attività prevenzionale, evitando azioni unilaterali nella costruzione e nella modifica del sistema protettivo»⁵⁵. Più precisamente, la legislazione in materia valorizza un modello partecipativo che assume specifici connotati: «preventiva, ... permanente, ... obbligatoria e certa ... nonché aggiuntiva rispetto all'obbligo sostanziale di assicurare la massima sicurezza tecnologicamente fattibile cui tende a conferire effettività»⁵⁶.

Non può dunque ritenersi conforme al dettato normativo che la consultazione del RLSSA si limiti alla consegna di «una copia (o di una prima bozza) del DVR, dovendo aver luogo già prima della elaborazione

⁵⁴ CAMPANELLA 2008, 178; PRETEROTI 2016, 835; BUOSO 2020, 54.

⁵⁵ RIVERSO 2022, 523.

⁵⁶ ZOLI 2000, 622.

del DVR, e, anzi, prima ancora della stessa Valutazione»⁵⁷. Il suo coinvolgimento deve avvenire in tempo utile perché il datore possa prendere in carico le proposte ed osservazioni del RLS⁵⁸; viceversa, è da ritenere improprio e riduttivo limitarlo alla fase conclusiva della procedura valutativa, per conferire la data certa al DVR.

Come già precisato dalla dottrina, l'unilateralità dell'obbligo di valutazione dei rischi «non esclude, anzi è compatibile con il ruolo attivo e propulsivo del rappresentante per la sicurezza»⁵⁹. Il previgente testo legislativo, tanto quanto l'attuale quadro normativo si fanno apprezzare perché tali da emancipare la fase della consultazione dal «livello rituale della richiesta e della consegna di una sorta di parere obbligatorio e non vincolante, per sfociare nella confezione di un prodotto che, seppur riferibile al datore di lavoro è il frutto della concertazione»⁶⁰. È tuttavia evidente che il suo apporto potrà dirsi consapevole ove assistito a monte da informazioni preventive e dalla comprensione delle variazioni dei fattori di rischio all'interno della specifica organizzazione. Entrambi, questi ultimi, rappresentano fonti indispensabili per garantirgli la prontezza del suo intervento e l'efficienza del controllo che la legge gli assegna rispetto all'effettività dell'avanzamento del programma di miglioramento che deve caratterizzare la politica aziendale di sicurezza. Detto altrimenti, il suo coinvolgimento assume il chiaro significato di spingere «verso una gestione comune dell'intera materia, ... affinché tutti si adoperino per la instaurazione di un clima meno conflittuale e più partecipativo all'interno dell'azienda, in modo che ne risulti valorizzata la spinta verso una gestione se non paritetica quanto meno cooperativa dell'intera materia»⁶¹.

In buona sostanza, il RLSSA può costituire un valido interlocutore nell'individuazione delle misure da apportare in prospettiva dell'ottimale funzionamento dell'organizzazione del lavoro, in dialogo con il Servizio di prevenzione e protezione che, sostanzialmente, rappresenta il soggetto centrale al servizio dell'adempimento datoriale di cui all'art. 28, d.lgs. n. 81/2008. Per inciso, la sua partecipazione può influire sull'effettività delle misure generali di tutela, in specie con riguardo all'utilizzo limitato di agenti chimici sui luoghi di lavoro (art. 15, lett. *b*, d.lgs. n. 81/2008) sia per tutelare la salute e sicurezza dei lavoratori sia nell'intento di salvaguardare l'ambiente *tout court*.

⁵⁷ GUARINIELLO 2023, 1927.

⁵⁸ BIAGI 1991, 133; ZOLI 2000, 622.

⁵⁹ MONTUSCHI 1997, 51.

⁶⁰ MONTUSCHI 1997, 50.

⁶¹ ROMEI 1997, 72.

Detto altrimenti, la sua funzione consultiva, sempre alla stregua di mezzo per il conseguimento del fine della massima sicurezza tecnologicamente fattibile⁶², potrebbe rivelarsi di grande utilità per integrare all'interno della *policy* aziendale misure di tutela appropriate in base alla tecnica, all'organizzazione del lavoro, alle condizioni di lavoro, alle relazioni sociali e non trascurando l'influenza dei fattori dell'ambiente di lavoro quanto le questioni strettamente correlate all'ambiente: ciò dal momento che la programmazione della prevenzione deve orientare a monte l'organizzazione e la scelta dei mezzi produttivi⁶³, nonché adattarsi dinamicamente alle evoluzioni d'un processo in continuo divenire.

Del resto, diverse sono le circostanze in cui il RLSSA può giocare un ruolo di primo piano, svincolandosi da posizioni difensive e da prassi dominanti che lo raffigurano come soggetto poco incisivo ai fini del miglioramento continuo delle condizioni di sicurezza⁶⁴, ancorché il più prossimo – assieme al preposto⁶⁵ – al soggetto esposto alle sorgenti di rischio. Nell'ambito considerato, potrebbe ricondursi alla sua iniziativa la proposta di sostituire sostanze classificate come cancerogene con altre di minore o nullo impatto nocivo per la salute, mutuando da esperienze, anche estere, di sua conoscenza.

Al contempo da tale attore potrebbero provenire inviti a rafforzare la logica precauzionale del rischio, accreditata da tempo nell'ambito delle fonti internazionali ed europee nonché concretamente testata durante la pandemia da Covid 19: anticipare la risposta protettiva in un momento di incertezza scientifica circa la potenzialità lesiva di una determinata sostanza, procedura, tecnica operativa dovrebbe diventare un momento di attenzione per il rappresentante dei lavoratori⁶⁶ durante la consultazione preventiva che deve instaurarsi con il datore.

3. *Per una maggiore effettività della dimensione partecipativa: possibili modifiche al regime della formazione rafforzata*

Resta evidente che molte delle *chances* in termini di efficacia/effettività della informazione, consultazione e cooperazione evocate dalla fonte

⁶² ZOLI 2000, 633.

⁶³ MONTUSCHI 1991, 19.

⁶⁴ MALZANI 2024, 342.

⁶⁵ Rimanendo comunque non sovrapponibili per il diverso debito prevenzionistico come rilevato da LAI 2015, 813.

⁶⁶ DI STASI 2023, 218.

legislativa dipendano dall'adeguatezza dei percorsi formativi dedicati al RLS⁶⁷. Ciò dal momento che il successo delle iniziative del rappresentante dei lavoratori è rimesso alla sua capacità: «capacità che non dipendono tanto dalla forza, quanto dalle competenze che in materia il diritto alla informazione e formazione dovrebbero contribuire ad acquisire»⁶⁸.

Come rilevato in dottrina, «le rappresentanze dei lavoratori per la sicurezza, pur molto diffuse, non sono riuscite ad esercitare bene il loro ruolo, incidendo poco sull'effettiva prevenzione anche per l'insufficiente grado di formazione che ha portato loro la scarsa considerazione da parte di datori di lavoro e dirigenti»⁶⁹.

Si tratta di profili problematici ampiamente denunciati che meritano di essere indagati anche all'interno di un settore che, come si dirà *infra*, ha espresso particolare attenzione all'adempimento formativo del RLSSA, integrando quanto risultante dal quadro normativo.

L'art. 37, comma 10, d.lgs. n. 81/2008 stabilisce la durata minima di tale attività (32 ore) mentre rinvia alle fonti di dettaglio per i contenuti e le modalità di trasferimento delle conoscenze, ferma restando la garanzia della centralità attribuita alla formazione teorico- pratica. Centralità che è da ricollegare tanto all'obiettivo di «assicurare l'ottimale funzionamento della prevenzione dei rischi professionali ed incrementare soprattutto il livello di consapevolezza dei lavoratori»⁷⁰, quanto alla esigenza di coinvolgere tutti i protagonisti della sicurezza in azienda, stabilendo una relazione biunivoca nella quale ciascuno è al contempo debitore e creditore⁷¹.

Ebbene, qui pare palesarsi il maggiore *vulnus* dell'intero impianto del d.lgs. n. 81/2008. Una volta colmata la lacuna della non obbligatorietà della formazione nei confronti del datore di lavoro⁷², pare importante irrobustire «l'architettura che sostiene l'intero edificio della prevenzione dei rischi»⁷³ tramite azioni correttive specificamente rivolte ai rappresentanti dei lavoratori che operano a livello aziendale, per consentirgli

⁶⁷ MALZANI, 2024, 343, sulla «formazione come strumento di effettività e di rafforzamento delle rappresentanze»

⁶⁸ ZOLI 2000, 623.

⁶⁹ MENGHINI 2021, 46.

⁷⁰ TULLINI 2017a, 75.

⁷¹ TULLINI 2017a, 76.

⁷² V. il novellato art. 37 ai sensi della l. n. 215/2021, in specie con l'aggiunta di un obbligo specifico gravante su tutti i datori di lavoro, non più soltanto coloro che esercitano direttamente i compiti del SPP, di prevenzione incendi e primo soccorso per come previsto in forza dell'art. 34, d.lgs. n. 81/2008.

⁷³ TULLINI 2017a, 76.

di esprimere «quell'interesse collettivo alla sicurezza dei luoghi di lavoro che accomuna la moltitudine di soggetti che operano nel medesimo contesto lavorativo»⁷⁴.

Qualsiasi ragionamento voglia svilupparsi non può prescindere dal ricordare l'obiettivo perseguito dal legislatore nella scelta di includere il RLS tra i destinatari di una formazione rafforzata: «dotare il RLS degli strumenti necessari alla valutazione ed al controllo tecnico dei rischi connessi al processo produttivo, consentendogli soprattutto una lettura consapevole e critica del DVR, che è perno fondamentale attorno a cui ruota l'intero sistema prevenzionale e lo stesso ruolo del rappresentante dei lavoratori»⁷⁵.

Nell'attuale modello di rappresentanza in ambito anti-infortunistico, non s'è mancato di registrare che il RLS necessita di «saperi di natura tecnica e professionale riguardanti non solo i processi di lavoro e il loro svolgimento, ma anche la capacità di analisi di tali processi ai fini prevenzionistici (conoscenze dei fattori di rischio, della relazione tra organizzazione del lavoro ed esposizione dei lavoratori ai rischi nonché delle relative misure di controllo e abbattimento)»⁷⁶.

Ebbene, non occorre spingersi al punto di trasformarlo in «risorsa tecnica» a disposizione del procedimento valutativo⁷⁷: si confonderebbe altrimenti, il ruolo consultivo assegnato al RLS con quello di consulente del datore, attribuito ai componenti del Servizio di Prevenzione e protezione in ragione del possesso di specifiche competenze e professionalità.

Con riferimento al soggetto deputato a rappresentare la dimensione collettiva della tutela della salute, può risultare bastevole qualcosa in meno della formazione prevista dall'Accordo siglato nel 2016, purché in grado di fornire elementi di base utili a interpretare ed agire le attribuzioni sancite *ex art.* 50, d.lgs. n. 81/2008, coerentemente ad una «formazione rafforzata più affinata e completa rispetto a quella riservata ai singoli lavoratori»⁷⁸: il che significa contributo alla valutazione dei rischi, con riguardo alla sorveglianza sanitaria e nelle interlocuzioni in precedenza rappresentate, incluse quelle che si rendano necessarie con gli organi di vigilanza e controllo competenti nella materia anti-infortunistica. Proprio rispetto a tale attribuzione si segnala la positiva ricaduta in ter-

⁷⁴ DI STASI 2012, 121.

⁷⁵ CAMPANELLA 2008, 431.

⁷⁶ GIOVANNONE 2023, 134 e in termini analoghi 110-112.

⁷⁷ TIMELLINI 2009, 70.

⁷⁸ MONTUSCHI 1997, 50.

mini di aumento delle probabilità di scoprire le violazioni dei precetti, sulla scorta d'una virtuosa sinergia pubblico-privato⁷⁹.

Di particolare chiarezza ed altrettanta rilevanza risulta il tenore dell'art. 37, comma 11, d.lgs. n. 81/2008, contenente un rinvio qualificato alla contrattazione collettiva che, proprio nel settore chimico si fa apprezzare per quanto di seguito precisato. Soffermandosi sui più recenti accordi sottoscritti a livello nazionale, si enfatizzano le attività formative specifiche per il RLSSA e l'aggiornamento necessario sulla base di periodici monitoraggi affidati all'organismo bilaterale chimico-farmaceutico. Per inciso, il protagonismo del livello nazionale e di categoria della negoziazione collettiva pare preferito nella misura in cui si tratti di formulare e definire linee di indirizzo generale, con eventuali operazioni di dettaglio da rimandare ove necessarie all'autonomia negoziale decentrata.

Più precisamente, la contrattazione collettiva punta a realizzare moduli formativi di aggiornamento annuale di 8 ore, aggiuntivi a quelli già previsti, «con l'obiettivo di sviluppare nell'RLSSA una adeguata consapevolezza del proprio ruolo, migliorarne le capacità di gestione del processo comunicativo oltre che fornirgli gli opportuni elementi conoscitivi per affrontare le diverse situazioni nelle quali lo stesso viene a operare» (cfr. la già citata appendice contenente linee guida).

Si tratta di moduli formativi da organizzare in relazione alle specifiche necessità di aggiornamento e approfondimento emergenti a livello aziendale (ad es. con riguardo alle innovazioni legislative, alla conoscenza di buone pratiche, all'approfondimento dei rapporti tra aspetti ambientali ed economici, nonché ad altre materie concordemente individuate nell'ambito dell'Osservatorio nazionale), per la cui realizzazione sono applicabili le previsioni contrattuali di cui all'art. 63 del presente CCNL oltre che riconosciuti specifici permessi retribuiti, aggiuntivi rispetto a quelli già offerti in sede pattizia (cfr. art. 65, CCNL 2019-2022).

Ebbene, se sul fronte della periodicità e dei contenuti *nulla quaestio*, più problematica ed incerta nei suoi sviluppi si rivela l'inesplorata attenzione alle metodologie didattiche, allo stato condizionata da un atteggiamento conservatore di tecniche poco attente alle innovazioni prodotte nel settore dell'apprendimento e che negli anni hanno impiegato la risorsa tecnologica al di sotto delle sue reali potenzialità.

Volgere l'attenzione al più vasto arcipelago dei vigenti accordi sulla formazione, suggerisce di non trascurare strumenti e modalità di trasferimento di conoscenze e competenze con risvolti di migliore efficacia come

⁷⁹ SORBELLO 2016, 1933.

il *role playing*, l'utilizzo del caso di studio ed il ricorso allo *storytelling*. La bozza dell'attesa nuova disciplina per la formazione di buona parte degli attori del sistema aziendale, eccettuato il RLS, pare conservare, se non a tratti potenziare, tecniche che investono sul maggiore protagonismo dei destinatari del trasferimento di conoscenze e competenze. Anche il ricorso al metaverso così come alla realtà virtuale e aumentata non è più così distante dai luoghi di lavoro⁸⁰, come recentemente desumibile da una risposta della Commissione interpellati (interpello n. 3 del 24 maggio 2024 su richiesta dell'Università di Siena relativamente all'utilizzo della realtà immersiva ed aumentata) che interviene nell'attesa di avallo ufficiale nelle sedi deputate a disciplinare della adeguatezza, sufficienza ed efficacia dei percorsi formativi e di addestramento⁸¹.

4. *Una conclusione "tecnologicamente orientata"*

L'approfondimento rivolto al settore chimico restituisce l'ampiezza delle attribuzioni demandate al RLSSA, alla luce di vasti spazi di azione che richiedono tempo, competenze e disponibilità al dialogo con ciascuna delle figure chiave del sistema aziendale della prevenzione.

D'altro canto, proprio la contrattazione collettiva fornisce un chiaro segnale di grande consapevolezza rispetto alla necessità di governare la complessità del settore e di non trascurare gli effetti del cambiamento prodotto dalla sinergia tra la transizione ecologica, quella digitale ed il modificato contesto sociale.

A ben vedere, l'esempio offerto dall'analisi del settore chimico potrebbe essere un valido punto di partenza, anzitutto per la concreta proposta che avanza in ordine alla diffusione d'una strategia di prevenzione integrata (tra quanto accade dentro al luogo di lavoro e quanto si produce e riflette al di fuori di esso).

Nondimeno, assoluta rilevanza rivestono gli strumenti in grado di rafforzare i momenti di coinvolgimento e partecipazione istituzionalizzati dalla fonte legislativa.

⁸⁰ DE ANGELIS 2023.

⁸¹ Si rimane in attesa del varo del nuovo accordo sulla formazione obbligatoria in materia di salute e sicurezza, in attuazione delle modifiche apportate all'art. 37, d.lgs. n. 81/2008 ad opera del d.l. n. 146/2021, conv. in l. n. 215/2021. Entro il 30 giugno 2022 avrebbe dovuto essere adottato un accordo Stato- Regioni volto ad accorpate, rivisitare e modificare i vigenti accordi in materia, nonché a inserire specifici contenuti quanto all'individuazione della durata, dei contenuti minimi e delle modalità della formazione a carico del datore.

Quali facilitazioni potrebbero allora offrire le innovazioni tecnologiche e digitali da tempo a disposizione delle imprese e delle organizzazioni sindacali?⁸²

A pensarci bene, la progettazione di una piattaforma digitale sindacale dedicata e finalizzata alla raccolta di segnalazioni provenienti dai lavoratori ha già mostrato la sua utilità⁸³, ovviando alla non continuativa presenza del RLS nell'ambiente di lavoro e governando le problematiche derivanti dalla popolazione lavorativa che, per le più varie ragioni, potrebbe riscontrare difficoltà nel mantenersi in contatto con il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza⁸⁴.

Senza dubbio, la più moderna tecnologia digitale potrebbe facilitare quel processo di interscambio informativo con tutta la rete di soggetti che partecipano al sistema aziendale della prevenzione, oltre che con colleghi operanti in imprese affini, rispondendo più agevolmente a quel bisogno di formalizzazione della propria attività di "controllore e figura di stimolo ed amplificando, nel contempo, le prospettive di modernizzazione delle relazioni sindacali⁸⁵ su cui il rinnovo contrattuale ultimo insiste già a partire dalle premesse.

Nel rispetto della tutela di riservatezza, la condivisione di esperienze, sia in termini di buone prassi che di problematiche sul fronte degli infortuni e malattie professionali può ampliare la base di dati a disposizione del soggetto deputato a rappresentare collettivamente i lavoratori, suggerendogli possibili iniziative specie a rafforzamento del suo ruolo chiave nella promozione di nuove misure di sicurezza o di interventi correttivi.

D'altro canto, l'impiego della moderna strumentazione messa a disposizione dalle tecnologie digitali potrebbe favorevolmente incidere sulla qualità, dunque in primis efficacia, della formazione, ragionando se del caso circa la natura integrativa o addirittura totalmente sostitutiva del modello previsto dalla disciplina vigente. Qualsiasi discussione in argomento non potrà prescindere dall'impegno di trasformare un adempimento talvolta inteso in senso meramente formale a tutto vantaggio d'un momento formativo con potenzialità ben più ampie di quelle sinora concretamente esplorate/verificate.

⁸² ANGELINI 2022, 11 ss.; PRETEROTI ET AL 2023, 1 ss.

⁸³ FERU - LUNESU - TOCCO 2023, 15 ss.

⁸⁴ Pur senza sacrificare del tutto un sistema di relazioni sindacali basato su relazioni in presenza, la prospettiva di ricorrere a strumenti digitali si pone all'attenzione del rinnovo contrattuale per il periodo 2022-2025 laddove a pag. 21-22 si prevedono piattaforme interattive anche per raccogliere *feedback* e contributi da parte della popolazione aziendale.

⁸⁵ PRETEROTI ET AL. 2023, 11 ss.

Come dire, al pari di quanto registrato negli anni Cinquanta e Sessanta, il settore chimico potrebbe continuare a conservare la «palma dei pionieri», esercitando quella «influenza determinante» che già l'ha catalogata tra le «punte avanzate del nuovo corso contrattuale»⁸⁶ per aver offerto terreno fecondo allo sviluppo di modelli partecipativi consapevoli e fondati sulla ricchezza di vari contributi, incluso – e se non addirittura a partire da – quello dell'attore sindacale.

Allora come oggi, «l'effettività del sistema dipende non solo dal tasso di partecipazione e di consenso, ma anche dal grado di consapevolezza e conoscenza dei destinatari della tutela, quanto della natura del rischio diffuso nell'ambiente di lavoro»⁸⁷.

Bibliografia

- ALES E. (2011), *L'art. 9 St. lav. tra partecipazione e controllo*, in *Rivista Italiana di diritto del lavoro*, 57 ss.
- ALES E. (2020), *La partecipazione (bilanciata) nello Statuto dei lavoratori: riflessioni sulle rappresentanze ex art. 9*, in *Diritti lavori mercati*, 15 ss.
- ANGELINI L. (2013), *Discipline vecchie e nuove in tema di rappresentanze dei lavoratori per la sicurezza*, in *WP Olympus*, n. 20.
- ANGELINI L. (2022), *Le sfide della formazione per la sicurezza sul lavoro*, in *Diritto della sicurezza del lavoro*, n. 1, 7 ss.
- BALANDI G.G. (1990), *Individuale e collettivo nella tutela della salute nei luoghi di lavoro: l'art. 9 dello Statuto*, in *Lavoro e diritto*, 219 ss.
- BIAGI M. (1991), *Dalla nocività conflittuale alla sicurezza partecipata: relazioni industriali e ambiente di lavoro in Europa*, in *Tutela dell'ambiente di lavoro e direttive cee*, a cura di M. BIAGI, Maggioli, Rimini, 123 ss.
- BIAGI M. (1992), *L'ambiente di lavoro e la politica sociale comunitaria: il caso italiano*, in *Lavoro e diritto*, 237 ss.
- BUOSO S. (2020), *Principio di prevenzione e sicurezza sul lavoro*, Giappichelli, Torino.
- BUOSO S. (2022), *Sicurezza sul lavoro, ambiente e prevenzione: disciplina positiva e dilemmi regolativi*, in *Lavoro e diritto*, 271 ss.
- CAMPANELLA P. (2008), *I rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza*, in *Le nuove regole per la salute e la sicurezza dei lavoratori. commentario al D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81*, a cura di L. ZOPPOLI, P. PASCUCCI, G. NATULLO, Ipsoa, Milano, 393 ss.
- CARTA C. (2022), *La transizione ecologica nelle relazioni sindacali*, in *Lavoro e diritto*, 311 ss.

⁸⁶ RENGA 1994, rispettivamente 631, 617, 627.

⁸⁷ MONTUSCHI 1997, 53.

- CARUSO B. (1997), *L'Europa, il diritto alla salute e l'ambiente di lavoro*, in *Ambiente, salute e sicurezza. per una gestione integrata dei rischi da lavoro*, a cura L. MONTUSCHI, Giappichelli, Torino, 1997, 1 ss.
- CONTRI F. (2023), *Note a margine di un'inedita (e discussa) condanna del RLS per omicidio colposo*, in *Diritto della sicurezza del lavoro*, n. 2, 33 ss.
- DE ANGELIS N. (2023), *La formazione dei lavoratori nell'ambiente virtuale, rischi e opportunità del metaverso*, in *Rivista giuridica AmbienteDiritto.it*, n. 4, 1 ss.
- DEL FRATE M. (2022), *La tutela dell'ambiente nel riformato art. 41, secondo comma, Cost.: qualcosa di nuovo nell'aria?*, in *Diritto delle relazioni industriali*, n. 3, 907 ss.
- DEL PUNTA R. (1997), *Diritti e obblighi dei lavoratori: informazione e formazione*, in *Ambiente, salute e sicurezza. per una gestione integrata dei rischi da lavoro*, a cura di L. MONTUSCHI, Giappichelli, Torino, 157 ss.
- DEL PUNTA R. (1999), *Tutela della sicurezza sul lavoro e questione ambientale*, in *Diritto delle relazioni industriali*, 151 ss.
- DI STASI A. (2012), *Il potere sindacale nell'ordinamento (debole) del lavoro. Vicende e prospettive*, Giappichelli, Torino.
- DI STASI A. (2023), *Diritto del lavoro, principio di precauzione e sostenibilità ambientale: una convergenza necessaria*, in *Variazioni di temi di Diritto del lavoro*, 207 ss.
- FERU G., LUNESU I., TOCCO M. (2023), *II. Implementazione ed evoluzione del portale RLS Online*, in PRETEROTI A. et al., *Strutture e funzioni di una piattaforma online per gli attori della sicurezza*, in *Diritto della sicurezza del lavoro*, 1, 15 ss.
- GAROFALO D. (2023), *L'evoluzione della normativa italiana in materia di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro, anche alla luce delle più recenti trasformazioni digitali*, in *Variazioni di temi di diritto del lavoro*, 2023, 4, 844 ss.
- GIOVANNONE M. (2023), *Responsabilità datoriale e prospettive regolative della sicurezza sul lavoro*, Giappichelli, Torino.
- GRAGNOLI E. (2024), *La responsabilità penale del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza*, in *Diritto delle relazioni industriali*, 486 ss.
- GUARINIELLO R. (2023), *RLS come garante della sicurezza tra TUSL e interpellati*, in *Diritto e pratica del lavoro*, 1922 ss.
- INGRAO A. (2023), *Il Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza. storia, funzioni e responsabilità penale*, in *Diritto della sicurezza del lavoro*, 20 ss.
- LAI M. (2015), *I soggetti collettivi (Rappresentanze per la sicurezza; Organismi paritetici): costituzione, prerogative, attività*, in *Salute e sicurezza sul lavoro*, a cura di G. NATULLO, Utet giuridica, Torino, 796 ss.
- LA TEGOLA O. (2023), *Quel pasticciaccio brutto della responsabilità penale a titolo di cooperazione colposa del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza che non esercita i diritti attribuiti per legge*, in *Massimario di giurisprudenza del lavoro*, 4, 796 ss.

- MALZANI F. (2024), *Il ruolo del RLS tra partecipazione, effettività e responsabilità*, in *Lavoro nella giurisprudenza*, 337 ss.
- MENGHINI L. (2021), *Le rappresentanze dei lavoratori per la sicurezza dall'art. 9 dello Statuto alla prevenzione del Covid 19: riaffiora una nuova "soggettività operaia"?*, in *Diritto della sicurezza del lavoro*, 1 ss.
- MONTUSCHI L. (1976), *Diritto alla salute e organizzazione del lavoro*, Franco Angeli, Milano.
- MONTUSCHI L. (1991), *La tutela della salute e la normativa comunitaria: l'esperienza italiana*, in *Tutela dell'ambiente di lavoro e direttive cee*, a cura di M. BIAGI, Maggioli editore, Rimini, 11 ss.
- MONTUSCHI L. (1997), *I principi generali del d.lgs. n. 626 del 1994 (e le successive modifiche)*, in *Ambiente, salute e sicurezza. per una gestione integrata dei rischi da lavoro*, a cura di L. MONTUSCHI, Giappichelli, Torino, 50 ss.
- MONTUSCHI L. (2011), *Dai principi al sistema della sicurezza sul lavoro*, in I. Principi comuni a cura di C. ZOLI, in *La nuova sicurezza sul lavoro. D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche in Commentario diretto da Luigi Montuschi*, Zanichelli, Bologna, vol. I, 1 ss.
- NATULLO G. (1995), *La tutela dell'ambiente di lavoro*, Utet, Milano.
- NATULLO G., *La sicurezza del lavoro, oggi. Regole e prassi tra vecchi paradigmi e nuovi modelli organizzativi*, in *Quaderni di diritti lavori mercati*, 2017, 13 ss.
- PASCUCCI P. (2022), *Modelli organizzativi e tutela dell'ambiente interno ed esterno all'impresa*, in *Lavoro e diritto*, 340 ss.
- PASCUCCI P. (2023a), *Le novità del d.l. n. 48/2023 in tema di salute e sicurezza sul lavoro*, in *Diritto del lavoro e delle relazioni industriali*, 179, 413 ss.
- PASCUCCI P. (2023b), *Per un dibattito sulla responsabilità*, in *Diritto della sicurezza del lavoro*, 1 ss.
- PASCUCCI P., LAZZARI C. (2021), *Salute e sicurezza: commento agli artt. 4, sez. I, e 1, sez. IV, Tit. V*, in *Commentario al CCNL Metalmeccanici 5 febbraio 2021*, a cura di G. ZILIO GRANDI, Giappichelli, Torino, 109 ss.
- PRETEROTI A. (2016), *Obbligo di sicurezza e ripartizione soggettiva degli adempimenti preventivi alla luce della più recente giurisprudenza*, in *Massimario di giurisprudenza del lavoro*, n. 12, 830 ss.
- PRETEROTI A. et al. (a cura di) (2023), *Strutture e funzioni di una piattaforma online per gli attori della sicurezza*, in *Diritto della sicurezza del lavoro*, 2 ss.
- PROIA G. (1997), *Consultazione e partecipazione dei lavoratori*, in *Ambiente, salute e sicurezza. per una gestione integrata dei rischi da lavoro*, a cura di L. MONTUSCHI, Giappichelli, Torino, 193 ss.
- RENGA S. (1994) *Modello sindacale di tutela della salute nei luoghi di lavoro dal dopoguerra agli anni Novanta*, in *Lavoro e diritto*, 616 ss.
- RIVERSO R. (2022), *La salute e la sicurezza sul lavoro nella legislazione europea*, in *Il diritto del lavoro dell'Unione europea* a cura di R. COSIO, F. CURCURUTO, V. DI CERBO, R. MAMMONE, Giuffrè Francis Lefebvre, Milano, 517 ss.

- ROMEI R. (1997), *Il campo di applicazione del d.lgs. n. 626 del 1994 e i soggetti (artt. 1, 2, 3)*, in *Ambiente, salute e sicurezza. Per una gestione integrata dei rischi da lavoro*, a cura di L. MONTUSCHI, Giappichelli, Torino, 59 ss.
- ROSIELLO A. (2017), *La sottile linea di confine tra violazione della normativa in materia di sicurezza e discriminazione quando si è in presenza di gruppi di lavoratori soggetti a rischi particolari*, in *Eguaglianza e divieti di discriminazione nell'era del diritto del lavoro derogabile*, a cura di O. BONARDI, Ediesse, Roma, 287 ss.
- SORBELLO P. (2016), *Politica criminale ed osservanza delle regole. Riflessioni su limiti e possibilità di conversione al razionale dei comportamenti*, in *Rivista italiana di diritto della procedura penale*, 4, 1930 ss.
- SPADONI G., MORRA P. (2011), *Titolo IX. Sostanze pericolose*, in *II. Gestione della prevenzione*, a cura di P. TULLINI, in *La nuova sicurezza sul lavoro. D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche*, in *Commentario diretto da Luigi Montuschi*, Bologna, Zanichelli, vol. II, 2-3, 357 ss.
- TIMELLINI C. (2009), *Il contenuto dell'obbligo di sicurezza, Il testo unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro*, a cura di L. GALANTINO, Utet giuridica, Milanofiori Assago, 55 ss.
- TOMASSETTI P. (2018), *Diritto del lavoro e ambiente*, Adapt University press.
- TORDINI CAGLI S. (2023), *Capitolo III. I soggetti responsabili in Sicurezza sul lavoro. Profili penali*, a cura di D. CASTRONUOVO, F. CURI, S. TORDINI CAGLI, V. TORRE, V. VALENTINI, Giappichelli, Torino, 75 ss.
- TULLINI P. (2011), *Presentazione*, in *II. Gestione della prevenzione*, a cura di P. TULLINI, in *La nuova sicurezza sul lavoro. D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche* in *Commentario diretto da Luigi Montuschi*, Zanichelli, Bologna, vol. II, 1 ss.
- TULLINI P. (2017a), *La formazione per la sicurezza sul lavoro*, in *Diritto della sicurezza del lavoro*, 1, 75 ss.
- TULLINI P. (2017b), *Organizzazione e partecipazione nel sistema della sicurezza sul lavoro*, in *Quaderni di diritti lavori mercati*, 2017, 29 ss.
- ZOLI C. (2000), *Sicurezza del lavoro: contrattazione e partecipazione*, in *Rivista giuridica del lavoro*, 615 ss.
- ZOLI C. (2011), *Sezione VII. Consultazione e partecipazione dei rappresentanti dei lavoratori*, in *I. Principi comuni*, a cura di C. ZOLI, in *La nuova sicurezza sul lavoro. D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche* in *Commentario diretto da Luigi Montuschi*, Zanichelli, Bologna, vol. I, 504 ss.
- ZOPPOLI L. (2013), *Il controllo collettivo sull'efficace attuazione del modello organizzativo per la sicurezza nei luoghi di lavoro*, in *Diritti lavori mercati*, 1, 15 ss.

ROBERTO RIVERSO

ESPOSIZIONE A SOSTANZE TOSSICHE E CHIMICHE: TUTELE CIVILI E PREVIDENZIALI

SOMMARIO: 1. Un tema difficile e dimenticato. – 2. Le funzioni delle tutele: l'intreccio delle aree di tutela e le tecniche di liquidazione. – 3. Un giudice che guardi dentro il fascicolo. – 4. Le competenze che si dividono *iure proprio* e *iure hereditatis* e le cause di lavoro attribuite ai giudici civili. – 5. L'immutata selettività dell'impianto di tutela. – 6. Il concetto di rischio interno ed esterno al lavoro. – 7. Problemi di adeguatezza della tutela sul piano oggettivo. Eliminazione della franchigia e ampliamento del danno patrimoniale. Il finanziamento delle prestazioni. – 8. L'aspetto soggettivo della tutela assicurativa. – 9. L'esposizione a sostanze tossiche nei laboratori universitari. – 10. Tutele singolari e leggi di favore *ad aziendam* (per Fincantieri). – 11. Il tema della causalità nelle malattie per esposizione a sostanze tossiche. – 12. Malattie multifattoriali e la prova della causalità. – 13. La prova della esposizione al fattore nocivo. – 14. Alcune criticità giurisprudenziali: *a)* provare la nocività del lavoro; *b)* l'accettazione del rischio da parte del lavoratore; *c)* la prova dell'ingerenza del committente. – 15. La colpa datoriale e l'informazione sulle sostanze nocive. 16. – La prescrizione della malattia professionale. – 17. Conclusione.

1. *Un tema difficile e dimenticato*

Quello delle malattie professionali costituisce un tema che reclama maggiori attenzioni da parte di tutti gli operatori giuridici perché sconta una disattenzione di carattere generale, a livello istituzionale e non solo. Anche per i media i decessi per malattia professionale non fanno nemmeno notizia non essendo neppure conteggiati nelle statistiche dei morti per causa di lavoro. Sono invisibili, come se non esistessero, anche se sono almeno tre-quattro volte tanto i mille morti sul lavoro all'anno di cui sempre si parla, ma riferendosi, appunto, soltanto agli infortuni sul lavoro.

Eppure i dati reali sono allarmanti. Nella strategia sulla salute e sicurezza 2021/2027 varata nel giugno del 2021 dalla Commissione europea, che ribadisce l'obiettivo strategico "zero vittime", si conferma come il cancro sia la principale causa dei decessi correlati al lavoro nell'UE, gli agenti cancerogeni contribuiscono a 100.000 decessi sul luogo di lavoro ogni anno, mentre sono 82.000 i morti complessivi all'anno in Europa

solo per esposizione ad amianto. E nel caso dell'amianto si tratta non solo di lavoratori, ma anche di decessi extraprofessionali, per persone che hanno avuto una esposizione ambientale o addirittura domestica alla sostanza nociva.

Il caso degli esposti non professionali a rischi di matrice professionale, ma si potrebbe immaginare anche l'ipotesi inversa – come è accaduto per il rischio da Covid-19 (rischio comune divenuto rilevante in ambito lavorativo) – conferma la complessità e la pervasività del tema dell'esposizione a sostanze tossiche e nocive. Il quale insegna come i problemi della salute, dell'ambiente e del lavoro andrebbero riguardati oramai insieme, in un'unica dimensione e prospettiva. Quasi come un'unica complessa categoria concettuale, senza rigidi confini tra ciò che è interno e ciò che esterno alla dimensione aziendale; come peraltro impone oggi lo stesso art. 41 della nostra Costituzione nella versione novellata nel 2022 che indica i tre valori in discorso (salute-ambiente-lavoro) allo stesso livello di limiti alla libertà di iniziativa economica privata¹.

Lo scritto in oggetto si occupa delle malattie professionali (ma anche degli infortuni sotto forma di intossicazione acuta) conseguenti ad esposizione a sostanze tossiche e chimiche, e più in generale nocive, nella prospettiva del riconoscimento delle responsabilità e delle misure di riparazione. Anche se – è doveroso metterlo in chiaro fin dall'esordio – la vera tutela per le vittime del lavoro è soltanto quella preventiva, *ex ante*, che elimina il rischio alla fonte o, dove non sia possibile, lo riduce attraverso la protezione totale della persona senza alcun compromesso al ribasso, né tanto meno accettazione del rischio².

Le tutele prioritarie da rivendicare devono essere perciò sempre la prevenzione ed il benessere individuale e collettivo nel corso del rapporto, nell'ambiente di lavoro e fuori di esso. Non possiamo rassegnarci invece ad un modello di rapporto di lavoro, né a standards di ambiente o di vita – come quelli che emergono dalla deprimente quotidianità – in cui sembra prevalere l'accettazione del rischio, il sacrificio dei diritti, l'illegalità, come un'unica irredimibile prospettiva al termine della quale si troverà al più, se ed in quanto verrà affermato – all'esito di un percorso giudiziario contraddistinto da mille criticità – lo scambio monetario assicurato dall'indennizzo previdenziale e/o dal risarcimento del danno, spesso incerto e di scarso ammontare; misure tipicamente non soddisfattive dell'interesse protetto.

¹ PASCUCCI 2023.

² BUOSO 2020, ed *ivi* una preziosa prefazione di VISCOMI.

La stessa protezione penale di cui pure, e sempre più spesso negli ultimi tempi, viene invocato un rafforzamento in senso rigoristico anche nella materia della sicurezza sul lavoro pare – per ovvie esigenze di personalità, legalità e tassatività – una prospettiva spesso del tutto teorica ed ineffettiva, soprattutto in questa materia delle malattie professionali, come insegna la stessa imponente e tortuosa storia giudiziaria dell'amianto³.

L'analisi che segue in materia di tutele previdenziali e risarcitorie per l'esposizione a sostanze tossiche e nocive è rivolta ad evidenziare la complessità del quadro regolativo, ma soprattutto le criticità, a cui accenavo, esistenti sia a livello normativo, sia a livello applicativo e giurisprudenziale. Si proverà soprattutto a mettere in evidenza le contraddizioni più gravi esistenti all'interno dell'ordinamento e nella giurisprudenza di legittimità sotto i due profili dell'accertamento delle responsabilità e della riparazione delle vittime.

Si tratta di una analisi da cui emergerà in sostanza che, per vari concorrenti fattori, resta ancora tanto da fare per rendere la tutela riparatoria dei soggetti esposti a sostanze tossiche compatibile con l'assetto dei valori costituzionali, sia sul piano essenziale dell'effettività, sia con riferimento al principio di eguaglianza.

2. *Le funzioni delle tutele: l'intreccio delle aree di tutela e le tecniche di liquidazione*

Va premesso che la tutela dei danni subiti dal lavoratore in conseguenza di una malattia professionale va declinata tenendo presente le diverse funzioni che devono essere assolte nell'ordinamento dalla responsabilità civile e dalla tutela previdenziale.

La prima ha carattere riparatorio/compensativo, ma anche dissuasivo/deterrente. Mentre la funzione svolta dalla previdenza sociale alla luce della Costituzione riveste esclusivamente una funzione protettiva/indennitaria rispetto al bisogno ingenerato dell'evento lesivo.

La tutela riparatoria del lavoratore tecnopatico (e molto spesso dei suoi congiunti) si rivela perciò una funzione tecnicamente complessa e di difficile realizzazione; molto più di quanto non accada abitualmente nel nostro ordinamento.

Ciò succede, sia in relazione all'individuazione delle premesse indispensabili per l'affermazione della tutela civile e/o assicurativa (prova

³ BRUSCO 2021.

dell'esposizione, multifattorialità delle malattie, oneri della prova anche impropri, prescrizione estintiva incombente). Sia in relazione alle tecniche di riparazione ed all'individuazione dei danni risarcibili: perché la riparazione risarcitoria si intreccia con la protezione sociale garantita dal sistema di assicurazione sociale obbligatoria INAIL, contraddistinto ancora dalla regola dell'esonero del datore da responsabilità civile, salvo che concorra una ipotesi di responsabilità penale per un reato procedibile d'ufficio (artt. 10 e 11 d.P.R. n. 1124/65).

All'interno di questo sistema sapere cosa indennizza o cosa non indennizza l'INAIL è, dunque, di fondamentale importanza per operare una corretta liquidazione dei danni c.d. differenziali e complementari in sede civile.

Sicché è ad entrambi i sistemi e le tecniche di tutela che i malati o i loro eredi devono sapersi rivolgere quando intendano conseguire – nella concorrenza dei differenti presupposti e rispettando i rispettivi termini e condizioni – l'integrale soddisfazione dei propri diritti alla riparazione del pregiudizio; potendo altrimenti ottenere soltanto un segmento dell'articolata tutela predisposta dall'ordinamento.

Lo speciale assetto dei rapporti tra tutela indennitaria e tutela risarcitoria, per come definito da una vasta opera interpretativa proveniente dalla giurisprudenza, può essere schematizzato nei tre seguenti principi: 1) l'esonero del datore di lavoro dalla responsabilità civile stabilito dal T.U. è parziale ed opera, ai sensi dell'art. 10, soltanto all'interno e nell'ambito dell'oggetto dell'assicurazione, così come delimitata dai suoi presupposti soggettivi ed oggettivi; 2) laddove la copertura assicurativa non interviene non opera l'esonero, con la conseguenza che la responsabilità civile del datore di lavoro è disciplinata dal codice civile, senza i limiti posti dall'art. 10 del T.U. del 1965; 3) l'azione di rivalsa dell'INAIL, *ex artt.* 1916 c.c., o 10 e 11 d.P.R. 30 giugno 1965, n. 1124, non può estendersi alle somme dovute per il risarcimento di titoli di danno che non siano oggetto della tutela previdenziale.

Queste considerazioni preliminari conducono ad individuare nella tutela giuridica delle malattie professionali un ambito di ricerca e di studio molto complesso, ma anche stimolante per gli operatori del settore; ai quali l'intreccio normativo suggerisce valutazioni sistematiche ed uno sguardo allargato nella prospettiva del dialogo tra i diversi saperi (col diritto penale, il diritto civile generale, la medicina legale, la previdenza sociale, il diritto processuale civile e penale, ma anche la chimica, la anatomia patologica, ecc.).

La riparazione del danno da malattie professionali configura quindi un ambito della conoscenza giuridica tipicamente interdisciplinare.

Soprattutto, come si diceva, è in relazione al piano dei danni risarcibili che questo tema si mostra più articolato del solito. E qui sarebbe necessario occuparsi anche delle tecniche di liquidazione: sia in relazione alla polifunzionalità valoriale del lavoro, sia perché la giustizia della liquidazione è sempre nei dettagli e spesso essi non vengono nemmeno percepiti.

Va considerato infatti che nel rapporto di lavoro – oltre alla dimensione reddituale personale e familiare – è normalmente coinvolta oltre alla salute del lavoratore, anche la sua personalità morale (come si esprime pure l'art. 2087 c.c.) e la sua stessa dignità di persona; oltre alla dimensione sociale del lavoro, quale strumento di emancipazione e di partecipazione democratica alla vita politica del paese.

Si tratta quindi di una serie di beni costituzionali, la cui offesa è potenzialmente implicata nella medesima vicenda lesiva e che reclamano perciò una distinta considerazione in chiave risarcitoria.

E ciò pone, di per sé, la necessità non solo di una valutazione complessa dei pregiudizi subiti dal lavoratore, ma anche di tracciare una linea di confine tra i beni dell'integrità psicofisica e della dignità morale; una linea che si presenta, però, in perenne tensione, quanto più diviene estesa la concezione dell'uno o dell'altro bene coinvolto nel rapporto.

Abbiamo avuto però in passato periodi in cui il danno biologico non era affatto considerato nella liquidazione risarcitoria; oppure confuso, in tutto o in parte, con la capacità lavorativa e ritenuto aggredibile dall'INAIL; periodi in cui il danno non patrimoniale veniva ridotto al danno morale inteso come *pretium doloris* di matrice penalistica; periodi in cui, dopo la presunta concezione unitaria del danno non patrimoniale affermata dalle Sezioni unite del 2008, tutto sembrava considerato danno biologico per cui nient'altro – almeno secondo alcune applicazioni estreme – doveva essere risarcito al lavoratore che percepisse dall'INAIL la nuova indennità inclusiva del danno biologico, siccome introdotta dal d.lgs. 38/2000 (senza neppure tener conto della natura indennitaria della tutela assicurativa).

Nessun altro settore dell'ordinamento, quanto questo del risarcimento del danno, è stato ed è tuttora soggetto al dinamismo creativo dell'elaborazione giurisprudenziale; con buona pace di coloro che ancora coltivano un'idea della giurisdizione come meccanica applicazione di regole già date o propugnano una tranquillizzante e deresponsabilizzante condizione servente nel rapporto tra i giudici e la legge.

Relativamente all'esposizione a sostanze tossiche, si potrebbero richiamare, ad esempio di una sofferta vicenda risarcitoria, le sentenze in materia di danno morale per esposizione dei cittadini e dei lavoratori alla diossina nel clamoroso caso Icmesa a Seveso (ancora oggi considerato uno dei peggiori disastri ambientali della storia umana, collocato all'ottavo posto dal periodico Time).

Ebbene proprio in quel caso si produsse un netto contrasto di giurisprudenza perché la Cassazione aveva dapprima negato (sentenza n. 5530 del 20.6.1997) che la sola esposizione alla sostanza comportasse il diritto al danno morale soggettivo, il quale veniva inteso quale transeunte turbamento psicologico ed – anche in virtù dei principi affermati dalla Corte costituzionale con le sentenze n. 184 del 1986 e n. 37 del 1994 – al pari del danno patrimoniale in senso stretto, considerato come danno-conseguenza, risarcibile solo ove derivato dalla menomazione dell'integrità fisica dell'offeso o da altro tipo di evento produttivo di danno patrimoniale. Dovettero intervenire le Sezioni unite con la sentenza n. 2515 del 21.2.2002 per affermare – prima ancora delle sentenze gemelle del 2003 e di quelle di San Martino del 2008 – che in caso di compromissione dell'ambiente a seguito di disastro colposo (art. 449 c.p.), il danno morale soggettivo lamentato da coloro che, trovandosi in una particolare situazione con tale ambiente (nel senso che ivi abitano e/o svolgono attività lavorativa), provino in concreto di avere subito un turbamento psichico (sofferenze e patemi d'animo) di natura transitoria a causa dell'esposizione a sostanze inquinanti ed alle conseguenti limitazioni del normale svolgimento della loro vita, è risarcibile autonomamente anche in mancanza di una lesione all'integrità psico-fisica (danno biologico) o di altro evento produttivo di danno patrimoniale, trattandosi di reato plurioffensivo che comporta, oltre all'offesa all'ambiente ed alla pubblica incolumità, anche l'offesa ai singoli, pregiudicati nella loro sfera individuale.

Il danno morale è stato dunque alla fine ammesso, anche senza offesa all'integrità psico-fisica, ma soltanto in conseguenza del reato e senza alcun riconoscimento autonomo in quanto correlato alla lesione di beni di valore non patrimoniale tutelati a livello costituzionale, come appunto il diritto a vivere in un ambiente salubre (ai sensi degli artt. 32 e 2 Cost.; ed ora anche degli artt. 9 e 41 novellati della Costituzione).

3. *Un giudice che guardi dentro il fascicolo*

Va inoltre considerato che questa dei danni è una materia dove la correttezza della liquidazione e la giustizia del caso concreto rischiano

talvolta di restare sottotraccia e di rimanere indecifrabili, sepolte sotto una coltre di parole, un fiume di formule, di stilemi e di atteggiamenti formalistici da cui fatica ad emergere la realtà della controversia.

Qui più che altrove c'è il rischio di incorrere nel giudice che, risolto il problema preliminare della responsabilità, svaluti le allegazioni delle parti sui pregiudizi, sui riflessi esistenziali dell'illecito, sulle modifiche della vita subite dalle persone e dai familiari. C'è il rischio di incappare nel giudice formalista che in mancanza di formule normative – del tutto inessenziali – non valorizzi le allegazioni su fatti e prove che risultano nel fascicolo. Capita pure in questa materia che il giudice non si rappresenti alcuna gerarchia nei valori offesi dall'illecito, appiattito com'è, sempre e comunque, su tabelle preconfezionate; tradendo così il corso più autentico della giurisprudenza che su questo fronte mette al centro della valutazione risarcitoria la persona reale ed i suoi diritti; ed il principio sovrano di equità, a cui tutti sono sottoposti e che nella materia del risarcimento del danno non patrimoniale implica una valutazione motivata di ogni caso, *iuxta alligata et probata*.

Paradigmatica a tale proposito una importante sentenza della Cassazione (n. 10579/2021) che aveva attratto l'attenzione di molti sul danno dei parenti della vittima (il c.d. danno parentale), perché con la stessa pronuncia la Cassazione aveva imposto che le tabelle di liquidazione di Milano venissero aggiornate secondo il sistema predeterminato a punti anche per quanto riguarda questa voce di danno. Ma nessuno aveva speso una parola sul versante del danno in concreto liquidato alla vittima deceduta a seguito di un incidente – il danno detto secondo i casi terminale o catastrofale – ed al quale i giudici di merito avevano liquidato la miseria dell'importo di 145 euro (290 euro complessive diminuito del 50% per il concorso di colpa) da dividere per due eredi, applicando i valori della tabella di Milano del danno biologico temporaneo⁴.

Insomma nella materia del danno alla persona c'è sempre bisogno di giudici che guardino di più dentro il fascicolo che dentro alle tabelle. Altrimenti a cosa serve il giudice? Basterebbe un semplice liquidatore per calcolare i danni.

Ad es. “personalizzare” il risarcimento (come ha dovuto ricordare la Cass., sez. III, sentenza 6.3.2014 n° 5243) non significa mera declamazione di voler personalizzare il danno; ma soltanto tener conto delle circostanze del caso concreto, dare conto in motivazione di aver apprezzato le circostanze addotte dal danneggiato, effettuare una liquidazione del

⁴ RIVERSO 2022.

danno come riferibile a quel determinato soggetto leso e non ad altro, pur avente la stessa età e la stessa percentuale di invalidità.

Non si può poi confondere la personalizzazione del danno con il danno biologico liquidato dall'INAIL (e compensare le relative poste), dal momento che l'indennizzo assicurativo avviene secondo criteri standard e l'INAIL non liquida (e non può liquidare) alcuna personalizzazione. Perciò non è possibile sostenere (come invece fa Cass. n. 9112/2019) che la liquidazione assicurativa INAIL comprenda la personalizzazione del danno – prevista dalle tabelle di liquidazione del Tribunale di Milano – senza negare il concetto stesso di personalizzazione; e senza perciò violare sia le regole in materia di criteri di liquidazione del danno (artt. 1223 e ss. c.c.) sia quelle in materia di determinazione dell'indennizzo INAIL (art. 13 d.lgs. n. 38/2000). Posto che le esigenze di personalizzazione (del risarcimento del danno) muovono da circostanze diverse da quelle che sono alla base del danno biologico considerato dall'Istituto⁵.

4. *Le competenze che si dividono iure proprio e iure hereditatis e le cause di lavoro attribuite ai giudici civili*

Oltre alla complessità del sistema di compensazione dei danni da malattia ed infortunio professionali (suddiviso tra INAIL e risarcimento civilistico), un altro diverso fattore di difficoltà strutturale che incontrano i familiari dei lavoratori deceduti sul lavoro (nella realizzazione dei propri diritti risarcitori) è di natura processuale ed attiene alla suddivisione delle competenze tra giudici civili e giudici del lavoro, a seconda che la domanda azionata sia *iure proprio* o *iure hereditatis*.

Siamo l'unico Paese al mondo che fa fare agli eredi di un lavoratore deceduto per causa professionale due processi: uno per danni *iure proprio* davanti al giudice civile ed uno davanti al giudice del lavoro per i danni *iure hereditatis* per i danni subiti dal lavoratore deceduto.

Vi sono Paesi (ad es. gli Stati Uniti) dove vengono riunite davanti ad unico foro competente anche migliaia di cause per morti sul lavoro (proprio per malattie professionali da asbesto ad esempio) spettanti a giudici differenti (per tagliare spese legali, equilibrare risarcimenti, uniformare la giurisprudenza). Da noi accade esattamente l'opposto perché neppure per lo stesso morto sul lavoro viene riconosciuto che debba essere trat-

⁵ RIVERSO 2020.

tato da un unico giudice competente in via funzionale. Secondo la giurisprudenza infatti i giudici devono essere due, le cause devono essere due e non possano essere riunite nemmeno per motivi di connessione; ed anzi se proposte unitariamente devono essere pure separate.

A proposito di competenze processuali non si può tacere inoltre l'incongruenza pure attualmente vigente nell'ordinamento che si registra sulle opposizioni alle ordinanze ingiunzioni – per le sanzioni amministrative irrogate in materia di legalità del lavoro (lavoro nero, irregolare) ed anche in materia di sicurezza sul lavoro – a cui pure si applica nondimeno il rito del lavoro *ex* d.lgs. n. 150/2011, e che in Cassazione vengono pure devolute sempre alla cognizione della stessa Sezione lavoro. Ebbene tali fondamentali cause di lavoro – che rappresentano spesso la chiave di accesso per il prestatore di lavoro nello stesso mondo del diritto del lavoro – vengono considerate invece cause civili ordinarie ed attribuite in primo e secondo grado ai giudici delle sezioni civili dei Tribunali e delle Corti di Appello i quali non hanno nessuna specifica professionalità sul piano tecnico giuridico per affrontare queste complesse controversie lavoristiche⁶.

Ovviamente tutto questo c'entra molto anche con le malattie professionali di cui si discorre in questo scritto, perché la tutela della SSL deve essere circolare, ogni singolo segmento che è necessario per renderla effettiva deve essere perfettamente e razionalmente predisposto, anche sul piano delle competenze professionali e della specializzazione dei giudici.

Nonostante le tante serrate critiche sollevate su entrambi gli aspetti da chi scrive, molti giudici proseguono imperterriti sulla stessa strada, noncuranti delle contraddizioni a cui danno luogo. Sicché si avverte la necessità di un intervento di riforma e di un legislatore responsabile che radichi la competenza di tutte queste cause davanti al giudice naturale del lavoro.

5. *L'immutata selettività dell'impianto di tutela*

Nella ricognizione delle tutele approntate dall'ordinamento a favore dei soggetti tecnopatici occorre tener conto delle peculiarità del sistema assicurativo, perché l'evoluzione della protezione delineata nel T.U. n. 1124/65 sulla protezione assicurativa gestita dall'INAIL è andata a sal-

⁶Ed ai quali devono essere nondimeno devolute secondo le Sezioni unite della Cassazione sentenza n. 2145 del 29.1.2021, in quanto, pur regolate dal rito del lavoro, non rientrerebbero tra le cause di lavoro *ex* art. 409 c.p.c.

darsi su un impianto che ha mantenuto il tratto distintivo di fondo dell'ordinamento delle origini, che è dato in ogni suo momento costitutivo dalla parzialità della tutela (declinata per tipologie di attività, di soggetti, di eventi e di pregiudizi).

Manca una piena socializzazione del rischio del lavoro ed il sistema assicurativo pubblico rimane contrassegnato da una caratteristica selettività: *a*) non tutte le attività sono assicurate ma solo quelle c.d. pericolose e non tutti i soggetti sono assicurati ma solo quelli protetti; *b*) non tutti gli eventi sono indennizzabili ma solo quelli che hanno un nesso casuale più o meno stringente con il lavoro rischioso; *c*) non tutti i pregiudizi sono indennizzati dall'INAIL ma solo quelli compresi nell'ambito della assicurazione; *d*) non tutte le ripercussioni dei danni assicurati sono anche indennizzati.

Ed è proprio questo tratto selettivo ed integrativo della tutela INAIL, che conduce anzitutto ad innescare una perenne tensione dialettica con l'ordinamento civilistico, ispirato invece al principio opposto dell'integralità ed universalità della tutela: perché per l'art. 32 Cost. la salute (diritto fondamentale del cittadino non meno che del lavoratore) non tollera vuoti; tantomeno risarcitori.

Mentre all'interno del T.U. n. 1124/65 è proprio l'elemento della selettività a porre in maniera oramai impellente la questione della perdurante funzionalità e compatibilità (pure varie volte riconosciuta dalla Corte costituzionale in ragione della sua specialità ed irriducibilità alle regole del diritto comune) dell'attuale assetto regolativo del sistema assicurativo obbligatorio alla mutata condizione del mondo del lavoro o al plurale dei lavori: per la necessità di estendere le tutele differenziali del T.U. oramai a tutte le persone o almeno a tutti i lavoratori esposti ai rischi del lavoro; inteso in senso ampio, ancorché prestato con modelli atipici, discontinui ed oltre lo stesso lavoro subordinato o parasubordinato.

Perciò nonostante l'indubbia evoluzione del sistema assicurativo (oltre le malattie tabellate, oltre le prestazioni patrimoniali con estensione al danno biologico) va evidenziato che molte malattie non erogano prestazioni e molti prestatori di lavoro non sono assicurati INAIL.

Per quanto riguarda il diritto alle prestazioni assicurative è caduta invece la pregiudizialità penale (*ex art. 10 T.U. n. 1124/65*); ma tuttavia, ai fini del danno differenziale, si richiede ancora che il giudice effettui una valutazione incidentale dei presupposti della responsabilità penale, sussistendo altrimenti l'esonero (parziale) del datore dalla responsabilità civile. Fino a qualche anno, fa si diceva che tale esame dovesse avvenire con le stesse regole della responsabilità penale (e quindi con onere della

prova di tutti gli elementi dell'illecito a carico dell'attore); oggi questo vale solo ai fini oggettivi del nesso di causa; ma non per quelli soggettivi della colpa, essendosi affermato l'orientamento secondo cui la disciplina prevista dagli artt. 10 e 11 del d.P.R. n. 1124 del 1965 deve essere interpretata nel senso che l'accertamento incidentale in sede civile del fatto che costituisce reato, sia nel caso di azione proposta dal lavoratore per la condanna del datore di lavoro al risarcimento del danno c.d. differenziale, sia nel caso dell'azione di regresso proposta dall'INAIL, deve essere condotto secondo le regole comuni della responsabilità contrattuale, anche in ordine all'elemento soggettivo della colpa ed al nesso causale fra fatto ed evento dannoso (Cass. n. 26497/2018; Cass. n. 12041/2020).

Discende dal sistema dunque – per come forgiato dalla giurisprudenza anche Costituzionale – che affinché nasca il credito del lavoratore per danno differenziale o quello dell'INAIL in via di regresso verso la persona civilmente obbligata sia necessario che il fatto costituisca reato perseguibile di ufficio; ma l'accertamento giudiziale può avvenire sia in sede civile che in sede penale (e con applicazione di regole differenti).

6. *Il concetto di rischio interno ed esterno al lavoro*

Alcune incisive pronunce della Corte costituzionale (dopo inutili richiami al legislatore) hanno comportato un diretto ampliamento della tutela assicurativa in materia di malattie professionali, come la nota sentenza n. 179/1988, in tema di malattie non tabellate.

Altre importanti evoluzioni in materia di oggetto e prestazioni assicurative sono state promosse per opera della giurisprudenza (di merito e di legittimità) la quale si è a lungo esercitata sul concetto di rischio.

Dapprima operandone una logica estensione attraverso la nozione centrale di rischio ambientale (SS.UU. 3476/1994), che vale oggi a delimitare tanto oggettivamente le attività protette dall'assicurazione (lo spazio entro il quale esse si esercitano, a prescindere dalla diretta adibizione ad una macchina o ad un'attività pericolosa); quanto ad individuare i soggetti che sono tutelati nell'ambito dell'attività lavorativa (tutti i soggetti che frequentano lo stesso luogo a prescindere dalla “manualità” della mansione ed a prescindere dal fatto che siano addetti alla stessa macchina), in conformità al principio costantemente affermato dalla giurisprudenza costituzionale secondo cui a parità di rischio occorre riconoscere parità di tutela (con riferimento al rischio ambientale, v. Corte cost. 4.7.1974, n. 206; 9.7.1977, n. 114).

È stato inoltre incluso all'interno del rischio assicurato anche quello – esterno all'apparato produttivo in senso stretto – attinente a fattori interni, meramente organizzativi e stressogeni (come il *mobbing* o lo *straining*, Cass n. 5066/2018) o attinente anche ad agenti nocivi di natura non professionale (ad es. il fumo passivo di sigaretta Cass. n. 32273/2011).

Di recente, poi con il c.d. infortunio da Covid-19, la protezione assicurativa è stata garantita anche rispetto ad un rischio comune non professionale. Ciò grazie all'art. 42, co. 2, d.l. n. 18/2020, (“Cura Italia”) convertito con la l. n. 27/2020, che ha riconosciuto che l'infezione da coronavirus, quando avvenuta in “occasione di lavoro”, costituisca infortunio protetto dall'assicurazione obbligatoria INAIL, per cui l'Istituto assicuratore è obbligato ad erogare le prestazioni dovute ai soggetti protetti a seconda dell'evento subito (lesione o decesso) e delle conseguenze riportate dal lavoratore, sia esso pubblico o privato.

7. *Problemi di adeguatezza della tutela sul piano oggettivo. Eliminazione della franchigia e ampliamento del danno patrimoniale. Il finanziamento delle prestazioni*

Gravi incongruenze permangono comunque nel sistema assicurativo INAIL sia sul piano oggettivo, sia sul piano soggettivo.

L'assetto della tutela delineata nel T.U. 1124/65, pur ampliata al danno biologico, pone in primo luogo un problema di adeguatezza ai sensi dell'art. 38 Cost. dal momento che lascia scoperti da indennizzo molti lavoratori che presentano danni di lieve entità.

La franchigia prevista per i danni biologici valutati di grado inferiore al 6% riguarda infatti un numero elevato di eventi e di menomazioni (pari circa al 23% delle malattie professionali, secondo i dati INCA CGIL di MILANO).

Non vi è poi riconoscimento di danno patrimoniale per l'invalidità inferiore al 16%, che possono pure comportare per il lavoratore l'impossibilità di continuare la propria mansione; come accade per es. per i lavoratori edili affetti da ernia discale o discopatie lombari da movimentazione manuale di carichi e posture ingombre o soggetti come ad esempio parrucchieri o infermieri che hanno contratto una dermatite o un'asma allergica e sono costretti a cambiare attività ed a cercarsi un'altra attività, ma senza ricevere alcun indennizzo patrimoniale dall'INAIL.

Andrebbe quindi valutata una proposta di riforma orientata all'abolizione della c.d. franchigia e alla revisione della tabella delle menomazioni, oltre che alla necessità di garantire adeguati strumenti di tutela

quali la riqualificazione e la ricollocazione del personale ed un collocamento mirato per i lavoratori che hanno subito danni di lieve entità, con un'adeguata rendita di passaggio che li accompagni fino alla nuova mansione idonea.

Il tema del finanziamento delle nuove e più sostanziose prestazioni auspicabili a favore dei lavoratori tecnopatici ed infortunati, coinvolge il profilo delle responsabilità politiche; anche in considerazione del fatto che il bilancio dell'Inail presenta un avanzo di gestione di diversi miliardi all'anno (con la cifra record di 3,1 miliardi maturata per il 2023 il c.d. tesoretto dell'istituto ammonta oggi a circa 50 miliardi di euro).

Ma questi ingenti risparmi dell'INAIL (nonostante la crescita degli infortuni) invece di essere impiegati nella missione di istituto (indennizzare i lavoratori, prevenire malattie ed infortuni) vengono impiegati per altri fini.

Va ricordata ad es. la vicenda della legge finanziaria del 2019 (l. n. 145/2018) intervenuta per novellare il testo degli artt. 10 e 11 del d.P.R. 1124/65 in materia di danno differenziale e di azione di regresso dell'INAIL; nonché il testo dell'art. 142 in tema di azione di surroga dell'INAIL nei confronti dell'impresa di assicurazione.

Ebbene non si può dimenticare lo sconto miliardario (un miliardo e mezzo) concesso con la stessa legge a favore delle imprese (art. 1, co. 1126, l. n. 145/2018) che ha previsto per tre anni una revisione delle tariffe, dei premi e contributi per l'assicurazione INAIL comportanti minori entrate (pari a euro 410 milioni per l'anno 2019, a euro 525 milioni per l'anno 2020 ed a euro 600 milioni per l'anno 2021).

Per far fronte a tali minori entrate la legge aveva disposto la riduzione per ciascuno dei tre anni (2019, 2020 e 2021) delle risorse strutturali destinate dall'INAIL per il finanziamento dei progetti di investimento e formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro, delle risorse destinate allo sconto per prevenzione, ed, infine – sembra quasi incredibile – da una parte la diminuzione del risarcimento per i lavoratori e dall'altro l'aumento delle somme aggredibili dall'INAIL in sede di regresso e di surroga⁷.

⁷ Si prevede inoltre (art. 1, co. 1126, lett. g, l. n. 145 del 2018) un fumoso potere conferito al giudice (aggiungendo un ulteriore comma all'art. 11 del T.U. di cui al d.P.R. 30 giugno 1965, n. 1124) di ridurre il *quantum* dovuto dal datore all'INAIL nei seguenti termini: «Nella liquidazione dell'importo dovuto ai sensi dei commi precedenti, il giudice può procedere alla riduzione della somma tenendo conto della condotta precedente e successiva al verificarsi dell'evento lesivo e dell'adozione di efficaci misure per il miglioramento dei livelli di salute e sicurezza sul lavoro. Le modalità di esecuzione dell'obbligazione possono essere de-

L'effetto pratico della riforma consisteva dunque in una sostanziale diminuzione della riparazione monetaria per i lavoratori vittime di infortuni e malattie professionali, nonché delle risorse pubbliche destinate alla formazione degli operatori in materia di sicurezza. Ciò allo scopo di compensare i minori introiti percepiti dall'INAIL in conseguenza della riduzione degli oneri economici per le imprese, stabiliti con la stessa legge, per circa un miliardo e mezzo di euro per tre anni.

Forse la elevata entità delle critiche che sono state rivolte da più parti nei confronti di questa legge è all'origine della operata marcia indietro che ha portato all'abrogazione della riforma disposta dalla l. n. 58/2019 (in G.U. n. 151 del 29 giugno 2019), di conversione, con modificazioni, del d.l. n. 34/2019, c.d. decreto crescita⁸.

8. *L'aspetto soggettivo della tutela assicurativa*

Anche l'aspetto soggettivo della tutela assicurativa INAIL è assai critico. L'aver ricompreso il danno alla salute in sé e per sé fra l'oggetto della tutela assicurativa da una parte; e l'aver allargato dall'altra l'area dell'indennizzabilità oltre quella della pericolosità obiettiva dell'attività (come per es. per l'infortunio *in itinere*), pone un problema di eclatante disparità di tutela tra lavoratori destinatari dell'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni e lavoratori esclusi dalla stessa tutela (a cui rimane solo l'area della responsabilità civile ordinaria e nei limiti di essa).

Ad esempio, se un lavoratore non addetto ad alcuna attività protetta si fa male o muore mentre va al lavoro, gli eredi non riceveranno soddisfazione di alcun tipo (né dall'Inail, né dal datore di lavoro se non è in colpa); pur essendo il rischio della strada (che si incontra nel recarsi al lavoro e nel ritornare da esso) in tutto simile per l'uno o per l'altro lavoratore.

Se un'infermiera dipendente ed un'infermiera a partita IVA vanno al lavoro con la stessa auto ed hanno un incidente la prima verrà tutelata e la seconda no. Se un lavoratore delle piattaforme (ad es. un rider) è addetto alla consegna beni è tutelato; se consegna invece persone o svolge

finite tenendo conto del rapporto tra la somma dovuta e le risorse economiche del responsabile». Il potere conferito al giudice è però totalmente indeterminato e scontrerà gravi incertezze applicative, ma comunque conferma il segno complessivo di una riforma tutta orientata in una certa direzione, in perfetta continuità con una politica di trentennale favore nei confronti della parte datoriale.

⁸ Il cui art. 3-*sexies* («Revisione delle tariffe INAIL dall'anno 2023»), così dispone: «All'articolo 1, comma 1126, della citata legge n. 145 del 2018, le lettere a), b), c), d), e) e f) sono abrogate; le disposizioni ivi indicate riacquistano efficacia nel testo vigente prima della data di entrata in vigore della medesima legge n. 145 del 2018».

un'altra attività no (artt. 47-*bis* e 47-*septies*, introdotti nel d.lgs. n. 81/2015 dal d.l. n. 3 settembre 2019, n. 101).

Se crolla un tetto in una scuola per l'infanzia; le maestre di asilo nido non saranno tutelate, mentre le maestre di scuola materna sì⁹.

Il massimo del paradosso e dell'iniquità è stato toccato nel periodo del rischio Covid rispetto al quale sono stati lasciati senza tutele molti lavoratori tra quelli che pure venivano celebrati sui media come "eroi" (come i medici e gli infermieri ingaggiati come co.co.co. con partita IVA per supportare pronti soccorsi o fare le inchieste per l'INAIL per il c.d. infortunio Covid).

Come tutto questo possa ritenersi compatibile con l'art. 38, co. 2, e 35 Cost. nessuno può essere in grado di sostenerlo.

9. *L'esposizione a sostanze tossiche nei laboratori universitari*

Interessante, sotto il profilo soggettivo ed oggettivo, il caso affrontato dalla Cassazione con la sentenza n. 2592/2020, che riguarda il tema della tutela previdenziale per l'esposizione a sostanze tossiche nei laboratori universitari.

Veniva in rilievo la vicenda di un odontotecnico a cui non era stata riconosciuta la rendita per malattia professionale (a seguito di una fibrosi polmonare causata dall'esposizione al berillio nell'esercizio dell'attività di odontotecnico); in particolare non era stata riconosciuto come tutelabile il periodo di esposizione al berillio per gli anni in cui aveva frequentato la scuola per odontotecnico, con relative esercitazioni tecnico pratiche («atteso che non si tratta di attività lavorativa») e che assumeva però rilievo decisivo ai fini della verifica dell'esistenza del nesso causale.

L'ordinanza è importante perché, correggendo l'errore dei giudici di merito, ribadisce come l'esposizione a sostanze tossiche nei laboratori universitari sia tutelata ai sensi dell'art. 4, n. 5, del d.P.R. n. 1164/1965 che include tra le persone a cui si applica la tutela assicurativa contro gli infortuni e le malattie professionali «gli insegnanti ed alunni che attendono ad esperienze o a esercitazioni pratiche o che svolgono esercitazioni di lavoro». E perciò al posto del berillio si può mettere altro agente tossico tabellato o non tabellato di cui l'interessato provi l'origine professionale.

Questa previsione normativa dell'art. 4, n. 5, del d.P.R. n. 1164/1965

⁹ V. ad es. la sentenza della Cass. n. 10192 del 2017 che nega alle maestre degli asili nido la tutela INAIL riconosciuta invece alle maestre della scuola materna; o la sentenza della Cass. n. 12549 del 2018 che nega la stessa tutela al lavoratore artigiano muratore rimasto vittima sotto l'albero che stava tagliando per ricavarne assi per costruire il tetto.

conferma però al tempo stesso la netta cesura soggettiva esistente tra gli insegnanti e studenti tutelati in quanto operanti all'interno di laboratori e gli altri studenti ed insegnati che invece non sono tutelati in quanto non operanti nei medesimi luoghi.

La tutela degli insegnanti e degli studenti ha avuto di recente una significativa razionalizzazione ed un ampliamento con l'art. 18 del d.l. 4 maggio 2023, n. 48, convertito, con modificazioni, in l. 3 luglio 2023 n. 85 il quale dispone che l'obbligo di assicurazione (di cui all'art. 1, terzo comma, del T.U. n. 1124/1965, quello dell'elencazione tipologica che comprendeva specifiche esercitazioni pratiche degli insegnanti), si applica ora allo svolgimento di tutte le attività di insegnamento-apprendimento nell'ambito del sistema nazionale di istruzione e formazione e quindi agli insegnanti ed allievi come tali, senza ulteriori requisiti.

Ma per non farsi troppe illusioni, tutto questo vale secondo la legge solo a fini sperimentali per l'anno scolastico 2023/2024. Vedremo cosa riserverà il futuro.

Una precisazione è poi dovuta sull'ampiezza della tutela da riconoscere per gli operatori scolastici, perché la sentenza della Cassazione n. 2592/2020 a tale proposito confonde il profilo soggettivo con quello oggettivo.

Si parla infatti nella sentenza di una tutela assicurativa limitata, «che copre soltanto il rischio specifico» cioè il rischio operante «quando l'evento lesivo si sia verificato nel corso o in conseguenza di tali esperienze tecnico-scientifiche o di tali esercitazioni pratiche ossia nel corso di attività essenzialmente manuali (pur se legate a conoscenze teorico-scientifiche) ovvero quando sia legato con nesso di causalità allo svolgimento di tali attività». Mentre così non può essere, perché in base al T.U. n. 1124/65, una volta ricompresi nell'ambito soggettivo dei soggetti tutelati, i professori e gli alunni devono ritenersi assicurati per tutto l'arco dei rischi specifici, propri o impropri ricompresi nell'oggetto della assicurazione¹⁰.

Viene in rilievo quindi il rischio in itinere per il viaggio da casa al lavoro e viceversa; viene in rilievo il rischio ambientale ad es. all'amianto presente nelle strutture scolastiche (sempre che l'insegnante alleghi e provi la presenza del rischio di amianto nella struttura; spetta poi alla controparte INAIL, nelle prestazioni previdenziali, e all'amministrazione, nelle domande risarcitorie, provare che non vi è stata aereodispersione). Viene anche in rilievo il rischio da costrittività organizzativa ovvero la malattia da stress riconducibile al contesto organizzativo aziendale.

¹⁰ DE MATTEIS, 2024.

Con lo stesso processo logico, si può applicare tale criterio estensivo allo status lavorativo dell'insegnante in un determinato contesto sociale, e ricondurvi tutte quelle situazioni di stress lavoro-correlato che da esso derivano, può degenerare in malattia la quale, trovando causa nella situazione lavorativa, non può che qualificarsi come professionale¹¹.

Gli insegnanti, una volta entrati nel campo di applicazione, devono ritenersi perciò tutelati per tutti i rischi collegati alle finalità e condizioni lavorative, con il solo limite del rischio elettivo. Sono tutelati tutti gli eventi anche solo funzionali rispetto all'attività didattica, ma tuttavia sempre nei limiti e con le caratteristiche selettive del T.U. INAIL.

Di questi limiti ci parla il caso, che ha suscitato tanto clamore, di Giuliano De Seta, studente 18enne che è morto per un tragico infortunio durante uno stage in alternanza scuola-lavoro, l'ultimo giorno di lavoro. La famiglia non poteva ricevere alcun indennizzo dall'INAIL. La legge non lo prevede, in quanto l'INAIL non assicura la morte in quanto tale e l'indennità prevista in favore dei superstiti in caso di morte è dovuta solo se chi muore ha familiari a carico, cosa che è di fatto esclusa per gli studenti delle medie superiori.

Nel decreto-legge del maggio del 2023, n. 48, è stato quindi costituito un Fondo (art. 17) per i familiari degli studenti vittime degli infortuni durante le attività formative per sanare così parzialmente il limite di tutela e salvaguardare i parenti delle vittime di infortuni anche con efficacia retroattiva (si prevede un importo una *tantum* di 200.000 €). Pertanto anche i familiari del giovane studente di cui ho detto hanno potuto ricevere un indennizzo (che può essere imputato ad una sorta di danno di tipo morale/esistenziale/parentale del tutto sconosciuto nel T.U. n. 1124/65).

10. *Tutele singolari e leggi di favore ad aziendam (per Fincantieri)*

Mentre mancano tutele di base per intere categorie di lavoratori, il legislatore ha riconosciuto particolari tutele previdenziali per esposizione a singole sostanze ed in alcuni casi anche per singole aziende.

Si fa riferimento anzitutto all'imponente vicenda che ha riguardato i benefici previdenziali amianto di cui alla l. n. 257/1992 che ha interessato circa un milione di lavoratori subordinati nel nostro Paese ai quali è stato garantito una particolare forma di prepensionamento attraverso un aumento della contribuzione previdenziale utile per l'accesso a pensione anticipata.

¹¹ DE MATTEIS 2024.

Altre volte i medesimi benefici contributivi per amianto sono stati pure riconosciuti (ma con natura più schiettamente di ammortizzatore sociale per la perdita del lavoro) ai lavoratori esposti al rischio chimico da cloro, nitro e ammine, dello stabilimento *ex* ACNA di Cengio, indipendentemente dagli anni di esposizione, a decorrere dal 2004 (l. n. 350 del 2003, art. 3, co. 133; Cass., ord. 27 giugno 2012, n. 10772).

Assurda e singolare è invece la recente vicenda di una normativa *ad aziendam* ed ai danni dei lavoratori esposti all'amianto.

Si tratta dell'art. 24, comma 2, del d.l. n. 34/2023, convertito dalla l. n. 56/2023, che, in apparenza, sembra istituire un Fondo per la liquidazione di un "indennizzo" a favore di lavoratori (e dei loro eredi) di società partecipate pubbliche che hanno contratto patologie correlate all'amianto durante l'attività lavorativa prestata «presso i cantieri navali di società pubbliche» (e chissà perché solo per questi settori e società pubbliche?); nel contempo però la norma prescrive che possono accedere al Fondo le stesse società partecipate pubbliche (in pratica la sola Fincantieri spa). Il decreto del Ministro del lavoro del 5 dicembre 2023 ha poi trasformato "l'indennizzo" in una quota del risarcimento già liquidato in sentenza (o in sede conciliativa) stabilendo in sostanza che si tratti non di una maggiorazione a favore delle vittime (come per il Fondo amianto istituito dal Governo Prodi con i commi 241 - 246 dell'art. 1 l. n. 244/2007), ma soltanto di una forma di rimborso a favore delle stesse aziende partecipate pubbliche responsabili del fatto.

In pratica si tratta di una modalità per "regalare" 20 milioni di euro ai datori di lavoro (ma in sostanza soltanto a Fincantieri) che hanno colpevolmente esposto i lavoratori ad amianto provocandone anche il decesso. Secondo la legge di bilancio poi i 20 milioni sono diventati 50 ed il regalo a Fincantieri (società pubblica quotata in borsa) è stato prorogato dal 2023 al 2024, al 2025 ed al 2026.

Ma la cosa veramente più incredibile è che questi soldi sono stati stornati dal Fondo sociale per la formazione e l'occupazione dei medesimi lavoratori.

11. *Il tema della causalità nelle malattie per esposizione a sostanze tossiche*

La questione del collegamento tra la malattia e l'esposizione nociva – ovvero l'esistenza del nesso causale tra condotta ed evento – costituisce la premessa necessaria per qualsiasi forma di riparazione.

Si tratta come noto di un tema spinoso. Perché si colloca fra gli snodi più significativi e controversi della scienza giuridica ed investe le scelte di fondo sulle funzioni stesse delle varie aree di responsabilità. Tanto che si potrebbe dire dimmi che teoria della causalità adotti e ti dirò che giudice e che ordinamento (penale, civile e previdenziale) sei: ad esempio, a proposito dell'allocazione dei danni sul danneggiante piuttosto che sul danneggiato; delle precauzioni da esigere all'interno della c.d. società del rischio; della intensità della protezione sociale accordata al lavoratore ed ai suoi familiari; delle garanzie di libertà a favore degli imputati in sede penale.

Il tema della causalità ovviamente è particolarmente controverso nelle malattie professionali per le stesse peculiarità da cui sono contraddistinte: la lunga latenza rispetto all'esposizione nociva; la possibile multifattorialità; le incertezze teoriche che riguardano l'utilizzazione del sapere scientifico; la necessità propria della causalità che ci riguarda, quella giuridica, di accertare responsabilità: non solo capire perché un determinato evento si è verificato dunque (come potrebbe essere per altre branche e aree di ricerca), ma, soprattutto, imputare eventi a condotte precedenti collocate nell'ambito di coordinate temporali ben delimitate.

E ciò sul presupposto che non si possa attribuire un evento ad una specifica persona o ad una specifica impresa o attività se quell'evento non è frutto della sua condotta (o non è anche frutto della sua condotta). È bene avere consapevolezza perciò di questo ultimo aspetto, perché all'interno della relazione causale è insito il rapporto con la condotta pericolosa, ma anche il rischio di condannare per fatto d'altrui: un rischio ovviamente particolarmente insidioso ai fini della responsabilità penale che è sempre personale, dei singoli soggetti; mentre è meno pressante sul terreno civile venendo in esame l'intera attività svolta da una azienda ed essendo quindi la causalità più facile da accertare.

C'è poi una peculiare difficoltà che riguarda da vicino chi si occupa di malattie professionali in un'ottica giuslavoristica, perché questa coinvolge ciascuno dei tre ambiti giuridici in cui il tema della causa viene in rilievo: non solo il terreno civilistico (per il risarcimento del danno) ma anche quello assicurativo (per l'indennizzo INAIL) ed inoltre il terreno penale.

Anche quest'ultimo rileva, posto che, come già accennato, se si vogliono accordare tutti i rimedi riparatori previsti dall'ordinamento al lavoratore tecnopatico o agli eredi occorre conoscere in via pregiudiziale anche del fatto reato, dovendo altrimenti operare (in caso di operatività dell'assicurazione obbligatoria INAIL, che peraltro non è universale) la

regola del parziale esonero del datore dalla stessa responsabilità civile (nessuna liquidazione del danno differenziale).

Sicché le valutazioni da operare a questo proposito possono diventare specialmente complesse, quando, come può benissimo accadere, nello stesso giudizio vengano innestate pretese risarcitorie ed indennitarie di natura diversa. Non sarà allora affatto improbabile che lo stesso giudice debba affermare ad es. l'esistenza del nesso causale secondo le regole particolare valevoli sul terreno previdenziale e debba negare invece la stessa malattia sul terreno civilistico del danno: e ciò proprio in ragione delle diverse funzioni e dei diversi statuti della causalità valevoli nei diversi settori dell'ordinamento. Ad esempio, sul piano probatorio a livello penale vale la regola dell'accertamento oltre ogni ragionevole dubbio secondo (cfr. Cass., SS.UU., n. 30328/2002; Cass., SS.UU., n. 38343/2014; Cass., SS.UU., n. 33749/2017); mentre sul terreno civile vale il meno rigoroso più probabile che non (Cass., SS.UU., n. 576/2008; Cass., SS.UU., n. 23197/2018); sul terreno previdenziale poi il nesso di causa potrebbe essere addirittura tabellato e quindi presunto sulla base delle previsioni del T.U. n. 1124/65.

Ed a questo proposito devo ricordare l'imbarazzo di quando, come giudice del lavoro di merito, mi veniva proposta una domanda risarcitoria per malattia professionale sulla sola base dell'avvenuto riconoscimento della stessa come malattia tabellata da parte dell'INAIL, obliterandosi perciò del tutto gli oneri di allegazione e prova in materia di nesso di causa che sempre incombono, quale che sia la natura della responsabilità azionata (contrattuale o extracontrattuale), a carico del danneggiato.

12. *Malattie multifattoriali e la prova della causalità*

C'è un ulteriore aspetto di difficoltà che va sempre tenuto presente in relazione alla causalità. Ed è che la spiegazione della causalità è sottoposta a continua evoluzione e va riguardata in una prospettiva storica: man mano che progrediscono le cognizioni scientifiche si fa luce sulla natura di molte malattie da una parte, ma dall'altra possono divenire più nette le insufficienze scientifiche in merito alla ricostruzione precedente di precise catene eziologiche.

Oggi l'attenzione è concentrata soprattutto sulle malattie multifattoriali, che rendono difficile, ma non impossibile individuare la causalità sul terreno giuridico.

E seppure non mancano contraddizioni, arretramenti e ferite alle aspettative di giustizia, si può dire che negli ultimi anni in questo settore

delle malattie professionali, la giurisprudenza di legittimità ha fatto anche dei passi avanti nella direzione di una maggiore tutela delle vittime. Mi riferisco specificamente ad una serie di sentenze che hanno cercato di mettere ordine e di fare chiarezza proprio sul terreno del nesso di causa nelle malattie multifattoriali (a partire da quelle legate all'asbesto); sia tabellate che non tabellate.

È noto che il sistema di indennizzi INAIL è alla base di una tutela sociale minima ma essenziale per le vittime e per i loro familiari che spesso non riescono ad ottenere altra forma di compensazione.

Ebbene sul tema del nesso di causa nelle malattie multifattoriali si erano affermate in giurisprudenza alcune tesi contraddittorie che rendevano del tutto teorica la tutela delle vittime, non solo quella INAIL ma anche quella civilistica risarcitoria. Si trattava di indirizzi tralatici (Cass., sez. L., n. 12364/2014; n. 21360/2013; n. 15400/2011) secondo cui nelle malattie multifattoriali, proprio per la presenza di una teorica molteplicità di fattori causali, non si potesse mai identificare il nesso di causa, neppure nelle malattie tabellate (dove in verità il nesso di causa è stabilito dalla tabella salva la prova a carico dell'INAIL che la patologia sia stata causata da fattori espositivi diversi da quelli professionali pure indicati in tabella). Ora è evidente che negare in assoluto la causalità nelle malattie professionali multifattoriali cozzerebbe direttamente sia con il principio di equivalenza delle cause concorrenti (che costituisce il fondamento del nesso di causa nel nostro ordinamento), sia con la logica del sistema tabellare nei cui elenchi sono inseriti tante malattie ad eziologia multifattoriale, le quali anzi sono oramai assolutamente prevalenti rispetto a quelle chiaramente riconducibili ad un'unica noxa lavorativa. Proprio su questo punto allora sono state pronunciate sentenze su cui è interessante soffermarsi brevemente anche per evidenziare la diversità di regole e le criticità di cui abbiamo detto.

Già con la sentenza n. 1135 del 19 gennaio 2011 la Corte di cassazione aveva annullato una pronuncia che aveva attribuito al tabagismo efficacia causale esclusiva della neoplasia polmonare, senza approfondire se l'esposizione ai fumi di fonderia di fusione dell'acciaio, sprigionanti sostanze tossiche, avesse avuto un ruolo concausale. Si afferma perciò che in materia di malattia professionale, per l'accertamento dell'eziologia professionale della patologia contratta, trova applicazione il criterio secondo il quale deve ritenersi acquisita la prova del nesso causale nel caso sussista un'adeguata probabilità, sul piano scientifico, della risposta positiva, non occorrendo una assoluta certezza.

Nella sentenza n. 10430/2017, in una causa intentata dagli eredi del lavoratore nei confronti dell'INAIL, la Cassazione si è occupata di un tumore al colon (malattia multifattoriale non tabellata) riconoscendo l'esistenza del nesso causale con l'esposizione ad amianto; ed ha ricordato anzitutto, che, per risalente e consolidata interpretazione anche costituzionale (Corte cost., n. 206/74), ai fini dell'operatività della tutela assicurativa è sufficiente l'identificazione di un rischio ambientale (cfr. Cass., SS.UU., n. 13025/2006; n. 15865/2003; n. 6602/2005; n. 3227/2011); ossia che il lavoratore abbia contratto la malattia di cui si discute in virtù di una noxa comunque presente nell'ambiente di lavoro; non è mai necessario che il lavoratore sia specificatamente addetto ad una attività pericolosa comportante l'utilizzo di sostanze nocive. Ha poi ribadito che la regola fondante della causalità nel nostro ordinamento è quella di equivalenza delle condizioni e del concorso delle cause (art. 41 c.p.) per cui non è necessario che si individui un fattore causale esclusivo di natura professionale per poter affermare il nesso. Ed è proprio questo il chiarimento centrale intervenuto per le malattie multifattoriali e ripreso poi da altre sentenze. Per poter ricostruire il legame causale occorre tener conto di qualsiasi fattore professionale (anche indiretto, anche remoto o di minore spessore) che abbia cooperato alla produzione dell'evento nel senso che abbia contribuito in concreto a creare nel soggetto una situazione tale da favorire l'azione dannosa di fattori diversi o ad aggravarne gli effetti.

Ovviamente – poiché si discorre dell'intervento di una molteplicità di fattori causali concorrenti – la sussistenza della relazione causale non può essere affermata sulla base della personale valutazione del giudice e nemmeno di un ctu, ma deve essere supportata da un giudizio di affidabilità della stessa comunità scientifica e dalla corretta valutazione delle circostanze del caso concreto. Necessita quindi di una concreta e specifica dimostrazione, quanto meno in via di alta probabilità logica in ogni singola causa. Attenzione, questa affidabilità logica (non puramente scientifica, statistica, epidemiologica) si può ottenere – ed allora il modello di accertamento del nesso di causa resisterà al vaglio del controllo di legittimità che si opera in Cassazione – quando il giudizio sul nesso causale è stato correttamente fondato su un duplice livello di accertamento: *a*) della identificazione della legge causale di copertura (scientifica, generale, epidemiologica, statistica) e *b*) del confronto con le circostanze individualizzanti del caso concreto, allo scopo di escludere l'intervento di fattori alternativi. La prima ricavata dall'osservazione generalizzata di un fenomeno, la seconda dall'analisi specifica del singolo caso (spiegazione causale e nesso di causa).

Nelle malattie multifattoriali quindi, la eziopatogenesi di una malattia può risalire, in tesi, a diversi fattori causali (ereditari, alimentari, ambientali, occupazionali) come accade oramai in quasi tutte le malattie; ma comunque il nesso causale con l'attività professionale può essere lo stesso identificato, anche dinanzi all'eventuale intreccio dei fattori causali, quando essi sono fattori tutti concorrenti, secondo un giudizio di alta probabilità logica.

Il giudice ed il ctu devono solo procedere agli accertamenti del caso rispettando i criteri indicati dalla giurisprudenza (Cass., SS.UU., n. 30328/2002; Cass., SS.UU., n. 581/2008), in particolare nella notissima sentenza Franzese che ha rifiutato un approccio rigidamente deterministico (o statistico) al tema causale (non è indispensabile che si raggiunga sempre la certezza assoluta, una connessione immancabile, tra i due termini) ammettendo una relazione di tipo probabilistico.

Questa probabilità logica si raggiunge appunto procedendo con l'indagine causale sui due livelli diversi che sono stati già indicati: confrontando le informazioni rilevanti sul piano della causalità generale (la c.d. legge scientifica o di copertura) con le specifiche emergenze relative al caso individuale, perché si possa restringere lo spettro delle possibili cause alternative.

Ottenute le informazioni rilevanti su due piani (generale-individuale), si passa infine alla prova di resistenza attraverso l'impiego del c.d. giudizio controfattuale: nel caso dell'illecito a condotta attiva si elimina mentalmente la condotta incriminata, e nel caso del reato omissivo si ipotizza invece come avvenuta la condotta doverosa omessa; e si verifica così se l'evento venga meno oppure no, ed in caso positivo si può concludere per l'esistenza del nesso di causalità.

Per stabilire il rapporto di condizionamento, il nesso di causa non può ritenersi esistente sol perché la statistica indica un certo effetto come "probabile" conseguenza di una condotta; ma può dichiararsi solo quando la condotta alternativa corretta, che il responsabile avrebbe dovuto tenere e non tenne, avrebbe evitato il danno con "alta credibilità razionale": vale a dire con quasi assoluta certezza¹².

Prima di procedere, oltre nell'esame della giurisprudenza, è necessario a questo punto un chiarimento senza il quale non si intuiscono tutti i problemi della causalità giuridica e tutte le difficoltà che si affrontano nelle cause, soprattutto in Cassazione.

¹² Cass., SS.UU., 10 luglio 2002, n. 30328, imp. Franzese, in *Foro it.*, 2002, II, 601, in seguito sempre conforme. Da ultimo, nello stesso senso, Cass. pen., sez. IV, 1 giugno 2016, n. 28571 (dep. 8.7.2016), imp. De Angelis.

Occorre ribadire che il problema della causalità è sempre un problema duplice: di spiegazione causale (di modello causale in generale) e di accertamento concreto; potremmo dire di legge causale e di prova del nesso di causa. E che se il giudice è arbitro (ma ovviamente entro certi limiti) nel campo del giudizio di merito sull'accertamento dei fatti che rilevano ai fini del nesso di causa (ad es. l'essersi o meno verificata l'esposizione a certe sostanze nocive). Non può esserlo nel giudizio della spiegazione del nesso (dell'individuazione della legge causale necessaria); non solo perché non è possibile che ciascun giudice si scelga il proprio modello teorico di causalità, ma anche perché, come già detto, l'accertamento del nesso di causa deve avvenire in base alle norme ed in funzione delle esigenze ad esse sottese nei diversi settori dell'ordinamento in cui occorre accertare la relazione causale.

Inoltre se è vero che la decisione di ricorrere o meno ad una consulenza tecnica d'ufficio costituisce un potere discrezionale del giudice, tuttavia il giudice è tenuto a motivare adeguatamente il rigetto dell'istanza di ammissione proveniente da una delle parti, dimostrando di poter risolvere, sulla base di corretti criteri, i problemi tecnici connessi alla valutazione degli elementi rilevanti ai fini della decisione, senza potersi limitare a disattendere l'istanza sul presupposto della mancata prova dei fatti che la consulenza avrebbe potuto accertare.

Pertanto, nelle controversie che, per il loro contenuto, richiedono si proceda ad un accertamento tecnico, il mancato espletamento, specie a fronte di una domanda di parte, costituisce una grave carenza nell'accertamento dei fatti da parte del giudice di merito, che si traduce in un vizio della motivazione della sentenza. In questi termini ord. n. 13038 del 13 maggio 2024 ed ord. n. 37027 del 16 dicembre 2022 con cui la Suprema Corte ha cassato la decisione della corte territoriale che, nel giudizio avente ad oggetto la domanda proposta dagli eredi di un gestore di una stazione di servizio carburanti, per l'accertamento dell'origine lavorativa di una patologia tumorale ad eziologia multifattoriale (linfoma non Hodgkin) contratta dal dante causa, aveva respinto la richiesta di disporre una c.t.u. medico legale volta all'accertamento del nesso causale tra l'attività lavorativa e l'esposizione a benzene, e rigettato la domanda, limitandosi a rilevare la mancanza di connessione tra la patologia tumorale del *de cuius* con il suo ambiente di lavoro¹³.

¹³ Diversamente si esprime invece Cass., sez. L., 25 agosto 2023, n. 25281, secondo cui il giudizio sulla necessità e utilità di far ricorso allo strumento della consulenza tecnica d'ufficio rientra nel potere discrezionale del giudice di merito, la cui decisione è censurabile per

13. *La prova della esposizione al fattore nocivo*

Va posta attenzione ora ad una sentenza che si occupa non tanto del giudizio sul nesso di causa, ma di una questione preliminare che è però fondamentale per poterlo accertare, ossia della prova dell'esposizione al fattore nocivo che è il primo segmento di carattere fattuale del giudizio di derivazione causale, che deve essere sempre costruito in termini di legame tra una condotta antecedente ed un evento susseguente (se A, allora probabilmente B).

In tema di prova dell'esposizione a sostanze nocive va segnalata la sentenza n. 8416/2018, che è riferita ad una categoria di tabelle di cui si parla poco.

Si tratta delle tabelle previste dall'art. 139 del d.P.R. n. 1124/1965, quelle elaborate da un'apposita Commissione di specialisti, sulla base di valutazioni scientifiche ed indagini epidemiologiche; e che attengono non al catalogo delle patologie tabellate ad eziologia professionale presunta (Cass. n. 13638/2012); ma all'elenco delle malattie di probabile e di possibile origine lavorativa; che diventeranno poi le malattie tabellate.

Questa sentenza del 2018 mira a valorizzare queste tabelle nell'ottica della prova dell'esposizione a fattori nocivi. Il fatto che si giudicava era relativo ad un verniciatore deceduto per tumore al polmone, rispetto al quale la Corte d'Appello affermava che l'unica esposizione provata nella causa dalla moglie superstite era ad una sostanza non cancerogena (nonostante che i datori di lavoro dovrebbero dare una informazione completa della esposizione a sostanze nocive secondo il T.U. 81/2008, spesso però gli eredi nulla sanno di queste informazioni).

Inoltre il fatto che il tumore al polmone del verniciatore fosse inserito in queste tabelle *ex art. 139 T.U. 1124/1965* come malattia di elevata probabilità non avrebbe avuto secondo i giudici di merito nessuna rilevanza, perché queste tabelle non hanno non hanno valore ai fini di mostrare la presunzione del nesso causale. Ora si intuisce il paradosso e l'irragionevolezza insiti in questo modo di argomentare: esistono tabelle in cui si dice che se chi svolge l'attività di verniciatore ed è accertato abbia un tumore al polmone, con elevata probabilità l'ha contratto per l'attività di lavoro svolta. Ma nello stesso tempo si vorrebbe sostenere comunque che queste tabelle non abbiano nessun valore ai fini di dirimere la questione del nesso di causa.

cassazione unicamente ai sensi dell'art. 360, co. 1, n. 5, c.p.c., soggiacendo la relativa impugnazione alla preclusione derivante dalla regola della c.d. "doppia conforme" di cui all'art. 348-ter, co. 5, c.p.c. (*ratione temporis* vigente).

Allora la Cassazione con la sentenza n. 8416/2018 ha chiarito che, se è vero che queste tabelle non ampliano il catalogo delle patologie tabellate ad eziologia professionale presunta (Cass. n. 13638/2012), pur tuttavia hanno un notevole valore processuale nell'ottica della prova relativa all'esposizione nociva, talché non si può più dire che il lavoratore sia stato esposto soltanto a sostanze non nocive come affermava la sentenza di merito. La tabella in questione ha quindi un valore probatorio che attiene proprio alla nocività dell'attività lavorativa svolta, ed agevola quindi il giudizio sul nesso causale almeno sotto il profilo concorsuale; il nuovo giudice a cui la causa è stata rinviata non potrà più affermare che non fosse stata acquisita la prova di una attività nociva o che il lavoratore fosse stato esposto solo ad aria buona e dovrà spiegare piuttosto in concreto perché l'attività lavorativa pur riconosciuta nociva non avesse avuto nessuna valenza eziologica.

È importante perciò quando si fa una causa per malattia professionale guardare anche questi elenchi previsti dall'art. 139 d.P.R. n. 1124/1965, perché possono dare un contributo forte alla prova sul nesso anche per le malattie non tabellate.

L'indirizzo di legittimità è stato recepito da una recente sentenza della Corte di appello di Torino del maggio 2024 per un caso di leucemia da esposizione alla formaldeide ed allo stirene. Una lavoratrice addetta per anni alla colatura della resina per la produzione di bottoni sosteneva di essere stata esposta, nello svolgimento delle proprie mansioni, a queste sostanze cancerogene per l'uomo; e che a fronte della malattia che le era stata diagnosticata la domanda di tutela era stata respinta dall'INAIL. Non essendo la malattia tabellata, i giudici di appello hanno riconosciuto la tutela sulla base dell'inclusione della leucemia nell'elenco delle malattie *ex art. 139 T.U. INAIL*, di probabile o possibile origine lavorativa; tale inserimento è stato valutato sotto il profilo della prova del nesso causale in base alle caratteristiche dei macchinari presenti nell'ambiente di lavoro, dalla durata della prestazione e dall'assenza di altri fattori causali extralavorativi alternativi o concorrenti (cfr. Cass. n. 17438/2012; Cass. n. 8773/2018).

Inoltre è stato ritenuto provato che il livello di formaldeide a cui era stata esposta la lavoratrice appellante durante tutto il suo rapporto di lavoro fosse stato sempre elevato e che l'esposizione non era stata attenuata mediante idonee misure di protezione.

Il ctu, nel formulare il proprio giudizio probabilistico, aveva anche correttamente valorizzato l'aspetto relativo all'inserimento, in forza del D.M. 10 giugno 2014, della leucemia mieloide negli esposti alla formal-

deide nella Lista 1, Gruppo 6, tra le malattie la cui origine lavorativa è di elevata probabilità e per le quali è obbligatoria la denuncia.

Pur, non fondando una presunzione legale sull'origine professionale della malattia, la definizione di essa come malattia di probabile origine lavorativa assumeva nel contesto di dimostrata esposizione prolungata a livelli elevati di formaldeide, in assenza di idonee misure di protezione, un particolare rilievo. Inoltre, come evidenziato dal CTU, nel caso dell'appellante non vi era evidenza di altre esposizioni professionali alla formaldeide, né di esposizioni ambientali alla formaldeide di livello superiore a quello della popolazione generale; non risultavano inoltre no tabagismo o pregresso tabagismo, né trattamenti chemioterapici antecedenti alla diagnosi della patologia oncoematologica, né altri fattori di rischio di leucemia mieloide acuta alternativi all'esposizione professionale alla formaldeide.

14. *Alcune criticità giurisprudenziali: a) provare la nocività del lavoro; b) l'accettazione del rischio da parte del lavoratore; c) la prova dell'ingerenza del committente*

Si sono appena visti alcuni esempi di una giurisprudenza che cerca di applicare la legge in modo coerente ai principi costituzionali, allo scopo di garantire che le malattie professionali – che continuano nascoste, silenziose e si sviluppano lentamente ma inesorabilmente – ricevano almeno una tutela riparatoria, onde evitare che al danno alla salute si unisca la beffa della denegata giustizia della vittima e degli eredi.

Questo è il compito a cui i giudici sono istituzionalmente chiamati; ma bisogna essere consapevoli che non si tratta di un compito facile, privo di ostacoli o universalmente condiviso. Al contrario sono ancora diversi i modi attraverso cui si arriva a negare la tutela spettate alle vittime del lavoro ed in alcuni casi essi passano anche attraverso la giurisdizione.

Alcuni esempi si sono già visti in relazione alle competenze processuali ed alla liquidazione dei danni. Altre criticità attengono invece alla individuazione della responsabilità.

Un criterio ampiamente utilizzato, che rende più difficile pervenire al risarcimento del danno del lavoratore tecnopatologico, viene utilizzato nella individuazione della colpa, elemento costitutivo della responsabilità del datore di lavoro per inadempimento dell'obbligo di prevenzione di cui all'art. 2087 c.c., quale difetto di diligenza nella predisposizione delle misure idonee a prevenire ragioni di danno per il lavoratore¹⁴.

¹⁴ L'obbligo di prevenzione di cui all'art. 2087 c.c. impone all'imprenditore di adottare

È invero divenuta massima consolidata ed ufficiale nella giurisprudenza affermare che ai fini del risarcimento del danno il lavoratore dovrebbe provare come fatti costitutivi della domanda non solo l'attività di lavoro svolta ed il nesso di causa con la malattia, ma la stessa nocività dell'ambiente di lavoro¹⁵. Non si è mai capito perché, sulla base di quali presupposti teorici – contraddicendo le regole generali in materia di responsabilità contrattuale – venga posto a carico del lavoratore l'onere di provare uno specifico inadempimento datoriale.

Sembra assistere qui piuttosto ad un ribaltamento della logica della responsabilità contrattuale e del contenuto dell'art. 2087 c.c. che da tempo insospettabile pone esclusivamente a carico del datore l'obbligo di assicurare in via preventiva un ambiente di lavoro sano e sicuro per ogni tipo di lavoro. Sul piano della ripartizione degli oneri della prova è noto poi che, a differenza della responsabilità extracontrattuale o di quella penale, nell'ambito contrattuale, di cui discorriamo, il creditore non debba provare la colpa del debitore responsabile. La responsabilità è come si dice presunta ovvero esiste una inversione dell'onere della prova.

Ed allora il lavoratore deve provare soltanto di essere stato addetto ad una determinata mansione in un determinato ambiente; ed è il datore a dover provare di aver fatto tutto quanto specificamente e genericamente prescritto dall'ordinamento per evitare l'infortunio o la malattia professionale ovvero un qualsiasi danno alla salute.

Provare la nocività, l'esposizione a sostanze nocive, non dovrebbe essere posto a carico del lavoratore anche perché potrebbe non conoscerle.

Ad esempio, in una illuminante sentenza, dovuta a due maestri della giustizia del lavoro (Cass. n. 11087 del 15 maggio 2007, Presidente: Senese, Estensore: De Matteis), ai fini della tutela del lavoratore tecnopatico viene introdotta una distinzione negli oneri di allegazione e prova, tra prova dei fatti e prova delle sostanze pericolose. È ribadito che il la-

non soltanto le misure tassativamente prescritte dalla legge in relazione al tipo di attività esercitata, che rappresentano lo standard minimale fissato dal legislatore per la tutela della sicurezza del lavoratore, ma anche le altre misure richieste in concreto dalla specificità del rischio, atteso che la sicurezza del lavoratore è un bene protetto dall'art. 41, secondo comma, Cost. (sui principi richiamati, si veda, *ex plurimis*, Cass., n. 8911/2019, già cit.; Cass, n. 28516/2019; Cass., n. 26495/2018).

¹⁵ Ne consegue che incombe sul lavoratore, anche in ragione del concetto di specificità del rischio (si veda, Cass., n. 8911/2019), che lamenti di avere subito, a causa dell'attività lavorativa svolta, un danno alla salute, l'onere di provare, oltre all'esistenza di tale danno, la nocività dell'ambiente di lavoro, nonché il nesso tra l'una e l'altra, e solo se il lavoratore abbia fornito tale prova sussiste per il datore di lavoro l'onere di provare di avere adottato tutte le cautele necessarie ad impedire il verificarsi del danno.

voratore che agisce per la tutela deve provare i fatti, ma quando ai fini del diritto si richiede la prova dell'esposizione ad un fattore patogeno (sostanza chimica) di cui il lavoratore può non conoscere la composizione, né può pretendersi che la conosca, si ha una scissione tra oneri di allegazione ed oneri probatori, e la prova offerta dal lavoratore deve essere integrata dall'ufficio tramite ctu con l'individuazione, nelle lavorazioni cui afferiscono le mansioni, delle sostanze usate e quindi dell'agente morbigeno cui è stato esposto.

Tanta acqua è passata da allora sotto i ponti, se oggi per respingere la domanda di risarcimento danni per decesso professionale si arriva a teorizzare non solo la tesi della prova della nocività a carico del lavoratore, ma addirittura – più a monte – quella dell'accettazione del rischio del lavoro nocivo da parte del lavoratore. Come fa ad esempio la ordinanza della Cass. n. 1509/2021, in un caso di un decesso per mesotelioma di un operaio cantoniere dell'ANAS, affermando che esistano lavori intrinsecamente pericolosi per i quali ci sia «una necessaria accettazione del rischio alla salute del lavoratore, legittimata sulla base del principio del bilanciamento degli interessi». Si tratta di una affermazione sorprendente, che non può avere cittadinanza nel nostro ordinamento anche alla luce degli artt. 32 e 41, co. 2, Cost. che subordinano l'esercizio dell'impresa al rispetto della salute senza alcun bilanciamento; e tanto meno nell'ordinamento europeo che in materia detta il criterio della massima sicurezza tecnologicamente fattibile ed il criterio zero vittime come scopo dell'ordinamento¹⁶.

Altrettanto clamorosa è inoltre l'amnesia che colpisce la giurisprudenza lavoristica (ad es. Cass. n. 2991/2023, ma anche Cass. n. 11311/2017) laddove, dimenticandosi del tutto dell'art. 7 l. n. 6326/1996 ed oggi dell'art. 26 del T.U. 81/2008, afferma ancora oggi che ai fini della responsabilità del committente nell'ambito degli appalti è necessario che egli si sia reso garante della vigilanza relativa alla misura da adottare in concreto e si sia riservato i poteri tecnico-organizzativi dell'opera da eseguire. E cioè che si ingerisca nei lavori appaltati, laddove al contrario l'ordinamento da oltre trenta anni si è evoluto (rispetto alla *culpa in vigilando* ed *in eligendo*) ed ha introdotto obblighi prevenzionali di diretto coinvolgimento del committente, ispirati alla regola della sinergia e superando del tutto il criterio dell'autonomia che governava la sicurezza nell'ambito degli appalti; anche come necessaria reazione all'utilizzo sempre più diffuso e disinvolto degli appalti, che realizzano risparmi per l'impresa ed au-

¹⁶ RIVERSO 2023.

mentano l'insicurezza per i lavoratori introducendo nuovi e più insidiosi rischi all'interno del teatro lavorativo (quello interferenziale appunto).

15. *La colpa datoriale e l'informazione sulle sostanze nocive*

Assai importante è quindi oggi il governo del rischio negli appalti che fa capo al committente secondo l'art. 26 del T.U. 81/2008.

Gli appalti, per la loro diffusione ed intrinseca pericolosità (perché la catena dei subappalti porta a scadimento delle garanzie anche sul piano della SSL), costituiscono la frontiera ed il punto più debole della sicurezza del lavoro e se ne ha conferma nei gravissimi incidenti di cui si ha notizia quotidiana. E tale pericolosità può dipendere anche dall'esposizione a sostanze chimiche, tossiche e nocive.

Di recente la Cassazione se ne è occupata (ord. n. 25490/2023) in relazione ad un'esplosione di rifiuti pericolosi conferiti da un committente – per motivi di guadagno – ad uno smaltitore non autorizzato; allo smaltimento effettuato in modo non adeguato era appunto seguita un'esplosione con la morte di un dipendente ed il ferimento di un altro.

Il guadagno è sempre alla base di un altro grave infortunio avvenuto in una azienda che aveva cambiato la modalità di rifornimento relativamente ad una sostanza tossica ed altamente pericolosa destinata al laboratorio: da piccole e più maneggevoli confezioni da 500 grammi si era passati a confezioni da 160 kilogrammi. Del caso si occupa Cass. pen., sez. IV, 20 febbraio 2024, n. 7415, che afferma la responsabilità per esposizione alla sostanza chimica per omessa valutazione del rischio derivante dalla necessità di travasare il prodotto per suddividerlo in dosi. Le norme di sicurezza da applicare nella lavorazione del prodotto erano state infatti elaborate solo in relazione alla fase dell'apertura dei flaconi da 500 grammi; per questo non fu compiuta alcuna valutazione del rischio che poteva derivare dalla necessità di travasarlo in contenitori di dimensioni minori (una operazione che, all'evidenza, diversa da quella della apertura dei contenitori). Essendo a conoscenza del fatto che la sostanza tossica sarebbe giunta nello stabilimento in confezioni da 160 kg, il datore di lavoro avrebbe dovuto valutare i rischi conseguenti e individuare le misure idonee a prevenirli. L'affermazione della penale responsabilità del datore di lavoro trova quindi fondamento nella constatazione che una completa ed efficace valutazione del rischio (valutazione non delegabile ai sensi dell'art. 17 d.lgs. n. 81/08) ed il conseguente doveroso aggiornamento del DVR, avrebbero potuto evitare l'evento.

Si tratta di conclusioni del tutto conformi ai principi di diritto che governano la materia.

In tema di prevenzione degli infortuni, infatti, il datore di lavoro (anche avvalendosi della consulenza del responsabile del servizio di prevenzione e protezione) «ha l'obbligo giuridico di analizzare e individuare, secondo la propria esperienza e la migliore evoluzione della scienza tecnica, tutti i fattori di pericolo concretamente presenti all'interno dell'azienda e, all'esito, deve redigere e sottoporre periodicamente ad aggiornamento il documento di valutazione dei rischi previsto dall'art. 28 del d.lgs. n. 81 del 2008, all'interno del quale è tenuto a indicare le misure precauzionali e i dispositivi di protezione adottati per tutelare la salute e la sicurezza dei lavoratori» (in tal senso, per tutte: SS.UU., n. 38343 del 24 aprile 2014, Espenhahn, Rv. 261109).

Soprattutto sotto questo profilo della colpa datoriale, oltre alla redazione ed all'aggiornamento dinamico del DVR, rileva il rispetto dell'obbligo di informazione del lavoratore circa l'esposizione a sostanze nocive.

Vi sono stati casi in cui le condizioni di salute dei lavoratori si sono aggravate non solo perché non erano stati protetti nel corso dell'attività di lavoro, ma anche perché non sapevano nemmeno dopo l'infortunio o la malattia da cosa fossero stati attinti e contaminati. Emblematico il caso di un lavoratore rimasto cieco per giorni perché il datore non voleva comunicargli – nemmeno *ex post* – le sostanze pericolose utilizzate nella preparazione di prodotti e da cui era stato colpito nel corso della lavorazione attinto¹⁷.

16. *La prescrizione della malattia professionale*

C'è poi un altro sistema, definitivo e radicale, con cui viene vanificata da anni dalla giurisprudenza la tutela per malattia professionale delle vittime e dei loro eredi ed esso dipende dalla distorta interpretazione della disciplina della prescrizione *ex art.* 2943 c.c. che porta all'asserita estinzione della tutela risarcitoria e indennitaria.

Si tratta di una giurisprudenza sorprendente, perché parliamo non del settore penale nel quale com'è noto la prescrizione ha un termine massimo di durata, ma di quella civile e previdenziale che invece non hanno nessun termine di durata massima e basterebbe per interromperla per sempre anche una semplice domanda giudiziale.

¹⁷ Sentenza del tribunale penale di La Spezia depositata in cancelleria il 4 luglio 2014, reperibile su Olympus il sito che si occupa di SSL dell'Università di Urbino.

La prescrizione – quale evento che comporta l'estinzione istantanea di un diritto – presuppone l'inutile decorso di un periodo, di cui è fondamentale individuare il *dies a quo*; fissare cioè il momento iniziale di decorrenza da cui occorre iniziare a conteggiare i tre anni stabiliti per le prestazioni Inail (artt. 112 e 135 d.P.R. 1124/65) o i dieci anni per il risarcimento del danno contrattuale o i 5 anni per quello extracontrattuale (artt. 2943 ss. c.c.).

Il tema, apparentemente semplice e circoscritto, è invece – come si intuisce – di importanza fondamentale per le malattie professionali, ed in genere per i c.d. danni lungo latenti, caratterizzati da una causalità lenta, di lungo periodo, che non si esprime in un evento esterno – di carattere traumatico ed immediato come gli infortuni – facilmente riconoscibile per gli interessati e i terzi. E che proprio per questo suo carattere silente e sommerso ha necessità che il suo momento iniziale venga chiaramente individuato e fissato ai fini di conteggiarne con certezza la decorrenza¹⁸.

Le Sez. Unite con la sentenza n. 576 /2008 – che si occupano di questo tema del *dies a quo* in caso di risarcimento danni c.d. lungo latenti e di responsabilità civile del Ministero della Salute per contagio da HIV in conseguenza di emotrasfusioni con sangue infetto – dissero che ai fini del decorso della prescrizione (da ricostruire in base alla disciplina dell'art. 2947, co. 1, c.c. più che dall'art. 2943 c.c.) non basta la verifica del fatto e neppure la manifestazione oggettiva del danno; e che perciò il *dies a quo* non si identifica con l'emersione e la manifestazione della malattia, la mera diagnosi di HIV, di tumore professionale, di asbestosi, di mesotelioma, ecc.

Ai fini del decorso è necessario invece identificare la rilevanza giuridica del fatto e cioè il momento della conoscenza o conoscibilità della causa (che ha cagionato la malattia e che consente l'identificazione del responsabile) da parte del danneggiato. Solo da quel momento può quindi decorrere la prescrizione.

Puntualizzano perciò le Sez. Unite che «qualora invece non sia conoscibile la causa...la prescrizione non può iniziare a decorrere, poiché la malattia, sofferta come tragica fatalità non imputabile ad un terzo, non è idonea in sé a concretizzare il “fatto” dell'art. 2947 c.c., comma 1». Ciò in consonanza con la tutela sempre più centrale attribuita, via via dagli anni 70 in poi, al diritto alla salute con la creazione giurisprudenziale del danno biologico, come centrale diritto della persona.

¹⁸ DE MATTEIS, RIVERSO 2022. Nonché per una più approfondita disamina della giurisprudenza ed un ampio corredo di riferimenti bibliografici si rinvia DE MATTEIS 2020, 368, di cui si consiglia vivamente la lettura.

Pertanto la scelta di un criterio soggettivo (della conoscenza o conoscibilità della causa) non ha alternative per le SS.UU.: «il solo modello ancorato al parametro della “conoscibilità del danno” può, in taluni casi, rilevarsi del tutto insoddisfacente e fuorviante: ...in tutta una serie di casi, infatti, la vittima, senza sua negligenza, si trova ad ignorare la causa del suo stato psicofisico o, al massimo, può sul punto formulare mere ipotesi, prive tuttavia di riscontri sufficientemente oggettivi anche ai fini dell'istruzione di una causa».

Nonostante queste premesse di carattere generale e la disciplina di favore contenuta negli artt. 112 e 135 d.P.R. n. 1124/65 (che fanno decorrere la prescrizione dal giorno in cui è presentata all'Istituto assicuratore la denuncia con il certificato medico contenente la diagnosi di malattia professionale allegata alla domanda di prestazione), proprio per le malattie professionali si è affermato un orientamento completamente diverso che – in deroga al principio generale di natura soggettivo fissato dalla Sezioni unite – è approdato ad un criterio oggettivo ed ha fatto decorrere la prescrizione non dalla diagnosi di malattia professionale, bensì in base all'oggettiva conoscibilità scientifica della causa sulla base della mera esteriorizzazione del danno; in pratica dalla mera verifica della malattia, senza ulteriori qualificazioni quanto alla sua natura professionale.

Confondendo così il danno con la causa del danno e la manifestazione della malattia con la sua eziologia si è arrivati a sostenere che il lavoratore dovrebbe riconoscere da sé medesimo, oggettivamente, la natura professionale della malattia; prima della sua stessa diagnosi come malattia professionale ed a prescindere dalla certificazione allegata alla domanda amministrativa all'INAIL.

Si prenda ad esempio, tra le tante, la sentenza n. 1661/2020 della Cassazione resa in un caso di patologia neoplastica vescicale di un operaio addetto alla Michelin Italiana s.p.a., per esposizione ad ammine aromatiche correlata all'industria della gomma. La Cassazione, ai fini della individuazione della prescrizione del diritto, non ha valutato quando fosse stata formulata la diagnosi di malattia professionale, bensì ha affermato che sulla base della mera manifestazione della malattia, in quanto tale, sussistesse per il lavoratore o per i suoi eredi l'oggettiva possibilità di conoscere i suoi caratteri di professionalità, indipendentemente dalla condizione sociale e culturale delle vittime. Ed ha dichiarata prescritta la tutela.

Senza però indicare perché e spiegare come fa il lavoratore e come fanno i familiari – a prescindere dal livello culturale – ad apprendere che le ammine aromatiche «in talune sue componenti» – come dice la sentenza n. 1661/2020 – possono causare un tumore? Dove? su internet? sui

mezzi di informazione? Di che livello e attendibilità devono essere questi mezzi di informazione?

Si sta parlando appunto della eziologia professionale (del legame altamente probabile tra una condotta ed un evento) e non si intuisce come sia possibile ipotizzare che un lavoratore qualsiasi o un suo erede possano risolvere da sé stessi gli enormi problemi teorici e pratici della causalità, a cui abbiamo solo accennato. Come possano risolvere il problema dell'imputazione causale di un tumore ad una noxa professionale? Come fanno ad apprendere le conoscenze scientifiche necessarie per procedere al duplice livello della causalità universale ed individuale di cui abbiamo detto?

La diagnosi professionale è un processo complesso, che procede per fasi, sulla scorta degli accertamenti del caso concreto e delle informazioni disponibili non solo a livello della causalità generale (la scienza) ma anche a livello della causalità individuale (le informazioni individualizzati del caso concreto e la storia clinica di ciascuno).

Non sempre la mancata identificazione della natura professionale, persino per un medico, significa che vi sia un errore. Tanto meno se chi fa la diagnosi non ha avuto a disposizione i dati necessari ed obbligatori sulla pericolosità della lavorazione subita da quel lavoratore.

Se poi si considera pure la natura multifattoriale di tante malattie, soprattutto tumorali, ed altresì la dipendenza di tante malattie professionali dalle modalità e dai livelli di esposizione nocive (ci sono malattie c.d. dose dipendenti per le quali rilevano quantità e tempi di esposizione al fattore nocivo), si capisce come la individuazione della natura professionale della malattia non può essere agevolmente identificata neppure recandosi da un medico; e neppure conoscendo la scienza medica o le tabelle allegate al d.P.R. n. 1124/65 che correlano la causa all'esposizione a sostanze nocive determinate.

Per poter ricostruire la causa di un fatto sono necessarie, oltre alle informazioni sulle leggi scientifiche e statistiche generali, molte informazioni (individualizzanti) relative alla sua vita sociale, domestica ed ambientale di ogni persona ed inoltre relative alle esposizioni nocive subite dalla vittima nell'ambiente di lavoro ed alla pericolosità delle lavorazioni effettuate; informazioni di cui il lavoratore non è di per sé a conoscenza e tanto meno sono a conoscenza gli eredi.

Si consideri inoltre a tale proposito che l'art. 36 d.lgs. n. 81/2008 prevede l'obbligo del datore di lavoro di fornire a ciascun lavoratore un'informazione adeguata dei rischi per la salute; come già previsto, del resto, in materia di igiene sui luoghi di lavoro, fin dall'art. 4 d.P.R. n.

303/56 il quale appunto pone a carico del datore il fondamentale obbligo di «rendere edotti i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e portare a loro conoscenza i modi di prevenire i danni derivanti dai rischi predetti».

Non si capisce quindi come si possano giustificare simili tesi, senza neanche richiedere che venga provato in giudizio almeno che qualcuno avesse informato le stesse persone della esposizione alle sostanze nocive presenti sul lavoro.

Proprio sulla base di queste considerazioni critiche è stata, per fortuna, pronunciata di recente in Cassazione la sentenza n. 13806 del 19 maggio 2023 che dovrebbe aver posto rimedio a questa stortura interpretativa riaffermando ai fini dell'individuazione del *dies a quo* della prescrizione il criterio della conoscenza soggettiva della causa della malattia in base a fatti esterni riferiti allo stesso soggetto (quale può essere soltanto una certificazione medica contenente l'identificazione della natura professionale della malattia).

17. *Conclusioni*

C'è infine un altro modo più insidioso per rendere difficile la vita agli ammalati professionali ed ai loro eredi, che potrebbe essere definito attecnicamente l'“improcessabilità”: categoria che non esiste ma che riassume bene le varie improponibilità, inammissibilità, improcedibilità, irricevibilità, irregolarità, preclusioni, decadenze e prescrizioni anche retroattive e tombali, che hanno celebrato in questi anni il ritorno in auge del formalismo giuridico, la crisi del principio di strumentalità del processo rispetto alla tutela dei diritti sostanziali. E non è un caso se il nostro Paese abbia subito lo scorso anno una clamorosa condanna da parte della Corte EDU nel noto caso Succi per l'eccessivo formalismo della Corte di Cassazione.

Cosa c'entra tutto questo con il nesso di causa e le malattie professionali? C'entra molto perché quei principi positivi sulle malattie multifattoriali, sulla prescrizione, sui danni di cui ho detto sono stati affermati dalla Corte di Cassazione, perché la Corte ha vagliato i ricorsi introduttivi, ha esaminato le censure sollevate e quando necessario ha annullato le sentenze di merito. Cosa che invece non avrebbe potuto fare se, come spesso avviene, i ricorsi in cassazione fossero stati dichiarati inammissibili sul presupposto che il giudizio concernente la sussistenza o meno del nesso di causalità tra l'attività lavorativa svolta e l'insorgenza di una ma-

lattia professionale costituisca un tipico apprezzamento di fatto rimesso alla discrezionalità valutativa del giudice di merito (come si afferma nell'ord. n. 31511 del 25 ottobre 2022) e come tale fosse sempre non impugnabile in Cassazione.

Ora proprio questa ultima affermazione si fonda su una tesi che non può condividersi, perché come abbiamo detto, il problema causale è sempre duplice: di accertamento concreto dei fatti e di spiegazione causale; di prova del nesso e di legge scientifica o generale che si assume per spiegare la relazione causale. Di fatto e di diritto quindi. Non è vero che la censura sul nesso di causa impinge sempre nel merito; bisognerebbe invece esaminare, volta per volta, la natura dei vizi dedotti in ricorso e le censure rivolte contro la sentenza che abbia negato l'esistenza del nesso di causa.

Bibliografia

- ANGELINI L. (2021), *La multilevel governance dei sistemi di prevenzione della salute e sicurezza dei lavoratori*, in *Rivista giuridica del lavoro e della previdenza sociale*, n. 2, 142 ss.
- BRUSCO C. (2021), *Amianto*, Giuffrè, Milano.
- BUOSO S. (2020), *Principio di prevenzione e sicurezza sul lavoro*, Giappichelli, Torino.
- CORSALINI G. (2020), *La centralità del lavoratore nel sistema di tutela Inail*, Giuffrè, Milano.
- DE MATTEIS A. (2024), *Infortunati sul lavoro e malattie professionali*, Giuffrè, Milano.
- DE MATTEIS A., RIVERSO R. (2022), *La prescrizione delle malattie professionali tra vecchie certezze e nuove incertezze*, in *Questione Giustizia on line*.
- FANTINI L., GIULIANI A. (2011), *Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro*, Giuffrè, Milano.
- GIUBBONI S. (2019), *Il risarcimento del danno differenziale da infortunio sul lavoro dopo la legge di bilancio*, in *Rivista del diritto della sicurezza sociale*.
- LAZZARI C., PASCUCCI P. (2023), *La gestione della circolarità dei rischi tra ambiente interno ed esterno all'azienda. Profili giuridici*, in *Diritto della sicurezza sul lavoro*.
- PASCUCCI P. (2021), *Salute e sicurezza sul lavoro, responsabilità degli enti, modelli organizzativi e gestionali*, in *Rivista giuridica del lavoro e della previdenza sociale*.
- RIVERSO R. (2019), *La finanziaria diminuisce il risarcimento del danno spettante al lavoratore invalido (ed arricchisce l'impresa)*, in *Questione giustizia on line*.

- RIVERSO R. (2020), *Infortuni sul lavoro e risarcimento del danno tra riforme tentate e l'incerto incedere della giurisprudenza*, in *Rivista del diritto della sicurezza sociale*.
- RIVERSO R. (2020), *L'azione di regresso dell'Inail: evoluzioni, prospettive ed onere della prova*, in *Il Lavoro nella Giurisprudenza*, 2020.
- RIVERSO R. (2022), *Il punto sul danno da uccisione (terminale e parentale): tra tabelle milanesi e giurisprudenza di legittimità*, in *Il lavoro nella Giurisprudenza*.
- RIVERSO R. (2022), *La prescrizione della malattia professionale tra vecchie certezze e nuove incertezze*, in *Questione Giustizia on line*.
- RIVERSO R. (2023), *La salute e sicurezza sul lavoro nella legislazione europea*, in *Il diritto del lavoro dell'Unione Europea*, a cura di R. COSIO, F. CURCURUTO, V. DI CERBO, G. MAMMONE, Giuffrè, Milano.
- ROSSETTI M. (2019), *La maledizione di Kirchmann ovvero che ne sarà del danno differenziale*, in *Questione Giustizia on line*.
- VINCIERI M. (2017), *L'integrazione dell'obbligo di sicurezza*, BUP, Bologna.

LINDA PINCELLI

LE ESIGENZE DI GESTIONE DEL RISCHIO
DA ESPOSIZIONE AD AGENTI PATOGENI
NELL'AMBITO DELLA TUTELA PENALE
DELLA SALUTE DEI LAVORATORI,
TRA VECCHIE E NUOVE CRITICITÀ

SOMMARIO: 1. Premessa. – 2. Gli orientamenti giurisprudenziali dominanti sull'accertamento dell'imputazione causale dell'evento e della colpevolezza in materia di amianto al cospetto dei paradigmi del diritto penale classico. – 3. Il rischio da agenti chimici pericolosi: luci e ombre della disciplina antinfortunistica. – 3.1. La difficile classificazione degli agenti chimici pericolosi: tra criticità... (*Segue*) – 3.2. ... e possibili letture correttive. – 4. Osservazioni conclusive.

1. *Premessa*

L'esperienza giuridica mostra come il giudice si trovi a dover risolvere sempre più di frequente problemi estremamente ardui in punto di determinazione dei confini della responsabilità del datore di lavoro in relazione all'evoluzione tecnologica che connota la contemporanea *società del rischio*¹, «contraddistinta da una paralizzante ambivalenza: quella di non riuscire a prevedere, prevenire e governare i rischi che essa stessa produce»².

Invero, è spesso difficile stabilire, rispettando il canone di certezza penalistico dell'oltre ogni ragionevole dubbio, quale sia il preciso fattore causale che ha determinato l'insorgenza di una malattia professionale o un dato effetto avverso, o quale sia stato l'esatto momento nel quale si è innescato il decorso dell'eziopatogenesi.

Cionondimeno, la piaga degli infortuni lavorativi e, prima ancora, l'imperversare proprio di malattie derivanti dall'esposizione professionale ad agenti cancerogeni, patogeni e chimici richiamano l'esigenza

¹ Termine coniato da BECK 1986.

² PIERGALLINI 2011, 327.

pressante di adottare un approccio preventivo, quando non anche precauzionale, specie in quanto sovente connotate da plurimi fattori di incertezza, tra cui si annoverano senza dubbio: la delocalizzazione delle cause rispetto agli effetti, non confinati in uno spazio geografico ben delimitato e delimitabile; la loro dinamicità diacronica, connotata da lunghi periodi di latenza; l'oscurità delle "trame causali", resa ancor più fitta dalla frequente multifattorialità delle patologie professionali³.

In un contesto simile, non sembra potersi ragionare – per lo meno, non sempre – secondo la medesima logica che orienta la responsabilità dei garanti rispetto alle possibili conseguenze dannose derivanti dalle attività pericolose a rischio consentito. Mentre per queste ultime, infatti, la prevedibilità dell'evento dannoso è possibile mediante «una valutazione naturalistica, statistica, sociologica delle caratteristiche materiali dell'attività intrapresa»⁴ ed esistono regole cautelari che ne governano l'esercizio⁵, lo stesso non può dirsi con riferimento a quelle condotte che coinvolgono agenti, materiali o sostanze dalla natura patogena non del tutto definita, giacché l'assenza di conoscenze scientifiche, o anche solo di nozioni di comune esperienza, rendono arduo sia il pronostico sulla potenzialità offensiva della condotta, sia la «formulazione di [idonee] regole di condotta contenenti l'individuazione circoscritta e definita delle cautele doverose»⁶.

Di talché, in una simile evenienza, ci si è posti il problema se sia possibile ascrivere – e in che termini – al soggetto garante, tipicamente il datore di lavoro, una responsabilità di tipo penale per gli eventi lesivi verificatisi, la cui origine poteva tuttavia dirsi incerta, o quantomeno non sorretta da conoscenze caratterizzate da certezza scientifica.

Come l'esperienza insegna, a tale dubbio amletico è stata data tradizionalmente una risposta di segno positivo: emblematica in tal senso è la posizione iper-cautelativa sposata dalla giurisprudenza, specie in materia di amianto, sintetizzabile, per il momento, nell'affermazione secondo la quale «l'obbligo di prevenzione contro gli agenti chimici scatta a carico del datore di lavoro pur quando le concentrazioni atmosferiche non superino determinati parametri quantitativi ma risultino comunque tecnologicamente passibili di ulteriore abbattimento»⁷.

³ Per riprendere alcune delle caratteristiche evocate da PIERGALLINI 2011, 328.

⁴ Come affermato da PERINI 2001, 118.

⁵ Anche se non è detto che l'esatta osservanza delle medesime sia in grado di eliminare *in toto* la possibilità di concretizzazione del rischio. Essa, tuttavia, permetterà di esonerare il garante da penale responsabilità.

⁶ Così, ORSINA 2013, XIV. In termini non dissimili, anche CONSORTE 2013, 217 ss.

⁷ Così, *ex multis*, Cass. pen., sez. IV, 5 ottobre 1999, n. 3567.

Ad ogni modo, le citate logiche preventive e precauzionali non si sono arrestate al formante giurisprudenziale, registrandosi una proliferazione di precetti cautelari nel campo della salute e sicurezza sul lavoro, finalizzati alla prevenzione degli eventi di danno e di pericolo derivanti dall'esposizione professionale ad agenti potenzialmente patogeni.

La *vis* espansiva manifestata dal principio di precauzione, da ultimo, con l'emersione di sempre nuove regole e discipline per i casi di esposizione ad agenti dalla patogenicità nomologicamente incerta, quando non del tutto ignota, ripropone allora in larga parte le perplessità sorte nel settore della responsabilità penale da amianto, alimentando il già avviato processo di «flessione dei principi e delle categorie classiche del diritto penale»⁸ italiano.

Tanto premesso, il presente contributo si propone di verificare se, ed eventualmente come, sia possibile compendiare, da un lato, le citate esigenze di prevenzione e sicurezza, avvertite tanto più necessarie nei contesti in cui sussiste un elevato grado di incertezza scientifica, e, dall'altro, il compimento di un accertamento della responsabilità individuale che sia compatibile con i principi generali e i “toni” della responsabilità penale colposa.

Come in parte anticipato, tale questione si è manifestata segnatamente nella vicenda dell'amianto, in ragione dell'insorgenza di malattie tumorali riconducibili al massiccio impiego di tale materiale nei processi lavorativi in un tempo in cui non vi era ancora piena consapevolezza circa (tutta) la sua effettiva nocività. Invero, il significativo scarto temporale tra il momento dell'antecedente causale, rappresentato dalla condotta espositiva alla sostanza tossica, e il momento dell'evento, determinato dal manifestarsi della sintomatologia propria della patologia asbesto-correlata, dovuto alla lunga latenza di queste ultime, si è tradotto, a sua volta, in una profonda «curvatura temporale»⁹ che ha inevitabilmente messo a confronto il «differente approccio socio-culturale in ordine alla percezione del rischio»¹⁰ nonché il diverso bagaglio di conoscenze scientifiche fruibile nei due momenti.

⁸ V. CASTRONUOVO 2012, 51, il quale sottolinea come «le domande di tutela ingenerate dalle dimensioni e morfologie inedite dei rischi contemporanei» rappresentino solo uno dei fattori che contribuiscono alla «crisi del diritto penale classico». Sulla “flessibilizzazione” delle categorie dell'imputazione in questi contesti, imprescindibile il riferimento a STELLA 2003; GARGANI 2011, 397 ss.; GARGANI 2016, 2.

⁹ Come è stata definita da ORSINA 2013, 32.

¹⁰ V. PIERGALLINI 2006, 31.

Come assai noto, le difficoltà riscontrate nella prassi tanto in punto di spiegazione dell'evento *hic et nunc* verificatosi, tanto di interpretazione della prevedibilità delle malattie correlate all'amianto, sono state aggirate attraverso la «flessibilizzazione»¹¹ dell'accertamento del nesso causale e dell'elemento soggettivo colposo in sede di ricostruzione giudiziale delle responsabilità degli imputati.

Può essere utile, pertanto, ripercorrere criticità e rimedi proposti dalla giurisprudenza in sede di imputazione causale delle principali patologie alle condotte espositive alle polveri di amianto e di accertamento della colpevolezza; al fine di verificare, in un secondo momento, se sussista il rischio fondato di una loro riproposizione, *mutatis mutandis*, nel settore dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi, la cui disciplina ricalca la tendenza in parte già evocata ad anticipare (o meglio, estendere) la tutela ad agenti la cui patogenicità non è asseverata, così tipizzando una logica marcatamente precauzionale¹².

2. *Gli orientamenti giurisprudenziali dominanti sull'accertamento dell'imputazione causale dell'evento e della colpevolezza in materia di amianto al cospetto dei paradigmi del diritto penale classico*

Il tema del ricorso problematico a conoscenze probabilistiche per stabilire la relazione causale tra una condotta espositiva a sostanza tossica e l'evento morte o patologia, nonché la prevedibilità di quest'ultimo, è dominato dalla giurisprudenza in materia di esposizione all'amianto, nella quale l'imputazione delle tradizionali fattispecie di evento poste a tutela della vita e dell'incolumità individuale – *id est* i reati di omicidio e lesioni personali – in conseguenza delle peculiarità delle patologie considerate ha finito per rivelare la «disfunzionalità»¹³ delle categorie penali tradizionali.

Le patologie più frequenti riconducibili all'esposizione alle polveri di amianto, quali l'asbestosi, il carcinoma polmonare ed il mesotelioma

¹¹ PIERGALLINI 2005, 1684. V. anche BRUSCO 2012, 404; GARGANI 2016, 2.

¹² Quello delle sostanze chimiche pericolose, comunque, non costituisce il solo ambito della disciplina di cui al Testo Unico sulla sicurezza che aderisce a tale logica, per quanto non si faccia mai espressamente riferimento al principio di precauzione. Enfatizza tale aspetto CASTRONUOVO 2012, 68 ss., il quale rinvia, a sua volta, alle osservazioni sulla disciplina penale di cui al d.lgs. n. 81/2008 svolte da, tra gli altri, PISANI 2008, 827 ss.; MARRA 2009; MANNA 2011, 405 ss. V., ancora, SCARDAMAGLIA 2012; CASTRONUOVO 2016, 240 ss.; CASTRONUOVO 2018.

¹³ GARGANI 2016, 2.

pleurico¹⁴, risultano accomunate da una serie di caratteristiche che si rivelano problematiche anzitutto nel momento in cui si tratti di ricostruire il nesso di causa in ossequio al paradigma causale improntato alla teoria condizionalistica secondo il modello della sussunzione sotto leggi scientifiche¹⁵, onde verificarne l'origine. Tali tratti comuni sono sintetizzabili essenzialmente nella loro manifestazione all'esito di un lungo periodo di latenza rispetto al momento in cui è avvenuta l'esposizione¹⁶, la multifattorialità e altresì il progressivo disvelamento delle conoscenze scientifiche atte a individuare una relazione tra malattia ed esposizione all'amianto, il quale, tuttavia, se maturato in termini relativamente brevi con riferimento all'asbestosi¹⁷, deve dirsi ancora in atto avuto riguardo al mesotelioma, connotato quindi da un 'sapere' soltanto parziale¹⁸.

Bypassando il campo delle possibili incertezze in ordine al paradigma causale preferibile, se quello omissivo improprio o quello commissivo¹⁹, a monte si pone anzitutto l'ardua operazione di «individuazione delle soggettività attive»²⁰, vale a dire dei garanti della salute nell'impresa cui poter attribuire, quantomeno astrattamente, l'esposizione professionale all'amianto; operazione la cui gravosità dipende in massima parte dall'ampiezza temporale della condotta espositiva, nel corso della quale generalmente si è verificato un avvicendamento dei citati garanti.

La multifattorialità, quindi, rappresenta il secondo elemento di complicazione del processo esplicativo dell'accadimento verificatosi nel caso concreto: se è vero che la circostanza che le suddette malattie – al netto

¹⁴ Per una ricostruzione generale, si rimanda a PISANO 2003, 7 ss.

¹⁵ Conquista il cui merito si deve alla nota sentenza *Franzese*, Cass., Sez. un., 10 luglio 2002, n. 30328. Sul tema, si veda, in una bibliografia sterminata, DONINI 1999, 32 ss.; STELLA 2002, 767 ss.; DI GIOVINE 2002, 654 ss.; BARTOLI 2010; D'ALESSANDRO 2012, 331 ss.

¹⁶ Periodo della durata media di 15 anni per l'asbestosi, 20-30 anni per il carcinoma e addirittura 35-40 anni per quanto riguarda il mesotelioma. Cfr. ORSINA 2013, 30.

¹⁷ È assunto pacifico che la relazione tra l'asbestosi e l'esposizione all'amianto sia stata definitivamente accertata intorno agli anni '30 del secolo scorso. Cfr., per tutti, PISANO 2003, 30 ss.

¹⁸ Le persistenti criticità in ordine all'incertezza scientifica che gravita attorno al mesotelioma pleurico sono oggetto di attenzione, ormai da molti anni, sia da parte della giurisprudenza, sia della dottrina. Nell'ambito di quest'ultima, senza pretese di esaustività, si veda, *funditus*, MERLER 2006, 97 ss.; ROMANO, D'ALESSANDRO 2016, 1129 ss.; TORDINI CAGLI 2018; ZIRULIA 2018, 71 ss.

¹⁹ Dal momento che le principali questioni problematiche in punto di accertamento del nesso eziologico tra esposizione all'asbesto ed evento lesivo (o mortale) rientrano nel "momento reale" della causalità, incentrato sull'accertamento del rapporto eziologico tra esposizione ad amianto ed evento lesivo, il quale viene in rilievo in tutti i reati di evento. Cfr. ZIRULIA 2018, 62-64.

²⁰ GARGANI 2016, 2.

dell'asbestosi – possano essere associate ad una pluralità di fattori di rischio non è sufficiente ad escludere, sulla base di un ragionamento astratto di tipo deduttivo, la sussistenza del nesso causale, «dovendosi procedere ad una puntuale verifica – da effettuarsi in concreto ed in relazione alla peculiarità della singola vicenda – in ordine all'efficacia determinante dell'esposizione dei lavoratori a specifici fattori di rischio»²¹, è altrettanto vero che l'accertamento degli effetti ora sinergici, ora cumulativi dati dall'interazione tra diverse sostanze 'tossiche' fatica a trovare una risposta soddisfacente, in grado di adempiere ad un criterio di credibilità razionale, nell'ambito della c.d. causalità individuale.

Da ultimo, corre l'obbligo di evocare le criticità che ruotano attorno all'imputazione causale dell'evento quando la malattia considerata è il mesotelioma pleurico, «una malattia tumorale, con elevato periodo di latenza, di cui è pressoché impossibile stabilire con precisione tempi e modi di iniziazione, tenuto conto, altresì, delle discussioni – tuttora, in atto – in ordine al carattere dose-dipendente o dose-indipendente di tale patologia»²².

Nel percorso logico di accertamento del nesso condizionalistico tra amianto e mesotelioma, la prima difficoltà che il giudice penale si trova ad affrontare è inevitabilmente la correttezza della diagnosi²³, a fronte di un «quadro sintomatologico e clinico del tutto aspecifico comune ad altre patologie neoplastiche»²⁴.

Ammesso che si raggiunga un convincimento positivo in ordine alla diagnosi, ancora resta il problema, invero più articolato, della ricostruzione retrospettiva dell'esposizione²⁵.

A questo punto, la prima valutazione attiene proprio alla rilevanza o meno delle plurime esposizioni, strettamente correlata – qualora si propendesse per la natura dose-dipendente della patologia – alla possibilità

²¹ Così, BARTOLI 2023, 4, il quale richiama l'orientamento espresso in certe pronunce della Cassazione, tra cui Cass. pen., sez. IV, 14 marzo 2017, n. 12175, *Bordogna*; Cass. pen., sez. IV, 16 aprile 2018, n. 16715, *Cirocco*. Tale è, del resto, quanto si ricava anche dal dato normativo, ex art. 41 c.p.

²² Cfr. GARGANI 2016, 2. Sul tema, di notevole interesse in quanto dall'incertezza scientifica dipendono tanto difficoltà legate alla ricostruzione del nesso di causa, tanto problematiche riguardanti il ricorso al sapere scientifico da parte dei giudici, si rinvengono una moltitudine di contributi, tra i quali meritano attenzione, in particolare, ZIRULIA 2010; FONTANELLA 2012, 1537 ss.; BARTOLI 2014, 402 ss.; BELL, SANTA MARIA 2017, 21 ss.; BRUSCO 2019, 112 ss.; FINOCCHIARO 2021, 161 ss.

²³ Cfr. CENTONZE 2020, 2256.

²⁴ V. PIRA, CIOCAN 2012, 1617.

²⁵ Come la definisce CENTONZE 2020, 2257.

di riconoscere all'amianto natura di "promotore", avente un "effetto di accelerazione" del processo che dal momento dell'iniziazione del processo tumorale conduce, dopo una latenza di moltissimi anni, alla formazione della prima cellula neoplastica²⁶, con conseguente anticipazione dei sintomi e, in taluni casi, della morte²⁷.

La comunità scientifica si è tradizionalmente attestata su due orientamenti principali e contrapposti: da un lato, si è sostenuta la teoria dell'effetto acceleratore sulla base di alcune evidenze epidemiologiche comprovanti la maggiore incidenza di mesoteliomi pleurici su classi di popolazione maggiormente esposte; dall'altro, invece, vi è chi ha preferito negare rilevanza alle "dosi successive" nell'insorgenza della malattia, stante la mancanza di sufficienti informazioni, cliniche e biologiche, circa lo sviluppo per fasi della malattia stessa²⁸.

Tale contrasto si è evidentemente riverberato nelle aule di tribunale, con decisioni giurisprudenziali di segno opposto²⁹, ed è destinato a riaffiorare, a dispetto dell'apparente composizione del diverbio, testimoniata dalla predilezione, da parte della giurisprudenza, per la teoria multistadio del mesotelioma³⁰.

Come condivisibilmente affermato³¹, infatti, anche qualora si pervenisse alla conclusione che tutte le esposizioni sono idonee ad accelerare

²⁶ STELLA 2004, 379.

²⁷ Sulla controversa tesi del c.d. effetto acceleratore, si rimanda, *ex multis*, ad BELL, SANTA MARIA 2017, 21 ss.

²⁸ Sul punto, v. anche MASPERO 2021, 259.

²⁹ A sostegno della tesi secondo la quale «aumentando le dosi cancerogene, aumenta l'incidenza dei tumori e si abbrevia la durata del periodo di latenza con accelerazione della produzione dell'evento morte», v. Cass. pen., sez. IV, 27 ottobre 2005, n. 39393, *Chivilò*; Cass. pen., sez. IV, 13 giugno 2008, n. 22165; Trib. Alessandria, 2 luglio 2009, n. 341, *Cotroneo*; Trib. Cuneo, 20 dicembre 2008, n. 783; Trib. Mantova, 27 gennaio 2010, n. 16, *Belleli*. Contra: Trib. Chiavari, 3 febbraio 2003; Trib. Padova, 16 giugno 2008, n. 879; Trib. di Milano, 20 dicembre 1999, *Tironi*; Trib. Pistoia, 27 ottobre 2004, n. 507, *Callerio*; Trib. Verbania, 17 ottobre 2011, *Bordogna*.

³⁰ Sulla base della teoria multistadio, l'evoluzione biologica della malattia nell'ambito della c.d. fase di induzione si scompone, a sua volta, in una pluralità di fasi, al termine delle quali segue il periodo di latenza vero e proprio, in cui la patologia è ormai irreversibile: iniziazione, corrispondente al primo contatto con la sostanza tossica; promozione, in cui ogni successiva esposizione incide sul piano causale ai fini del prodursi della cancerogenesi e della proliferazione delle cellule cancerogene; c.d. *failure time*, momento ultimo a partire dal quale le ulteriori esposizioni all'amianto sono prive di rilevanza causale. Sul maggiore credito riconosciuto, nella prassi, alla teoria multistadio del mesotelioma pleurico, v., di recente, Cass. pen., sez. IV, 16 gennaio 2019, n. 25532, *Tupini*; C. App. Bologna, 20 agosto 2020, n. 1937, *Trapasso e altri*; Cass. pen., sez. IV, 3 dicembre 2020, n. 34341.

³¹ ZIRULIA 2020.

la cancerogenesi, individuando nelle citate risultanze delle indagini epidemiologiche il sostrato scientifico necessario (e sufficiente) atto a fondare la relazione causale sul piano della causalità generale, ancora non potrebbe dirsi risolto il problema dell'accertamento della causalità individuale. Non solo perché le “leggi epidemiologiche” pongono in condizione di stabilire una maggiore incidenza probabilistica del mesotelioma nelle classi di popolazioni che subiscono un'esposizione reiterata all'amianto, ma non se l'effetto cumulativo e acceleratorio si sia determinato anche nel caso concreto, sulla base delle acquisizioni relative alla persona offesa singolarmente considerata³². La ragione è da rinvenirsi altresì nel “vuoto scientifico” in punto di *dies a quo* di insorgenza della patologia e, correlativamente, di *dies ad quem*, da intendersi quest'ultimo come momento a partire dal quale ogni successiva esposizione cessa di contribuire allo sviluppo della patologia medesima (anche noto come *failure time*)³³.

Senonché, pur dovendo ammettere l'impossibilità di individuare – sia a livello astratto, sia in concreto – la durata del periodo di induzione, è invalsa la prassi di collocare il c.d. *failure time* approssimativamente 10 anni prima della diagnosi, secondo un calcolo a ritroso che valorizza la durata media della latenza preclinica del mesotelioma³⁴. Così facendo, tuttavia, si finisce per ritenere applicabile al caso concreto un dato quantitativo non calato nella circostanza specifica, bensì tratto da studi empirici attinenti ad una classe di popolazione; con sovrapposizione, in definitiva, delle due componenti del giudizio bifasico che (dovrebbe) connota(re) il giudizio reale.

L'indirizzo ermeneutico dominante, corretto solo in parte dai giudici di legittimità «in nome di una prepotente rivendicazione di tutela da parte delle vittime dentro il processo penale»³⁵, si accontenta, sul piano della causalità generale, di un coefficiente probabilistico della legge di copertura (quando esistente) e, sul fronte della causalità individuale, del criterio dell'aumento del rischio di contrarre la malattia in relazione all'aumentata esposizione al fattore, finendo per vanificare la «tanto de-

³² GARGANI 2016, 1.

³³ Sulla complessa individuazione delle “fasi” che caratterizzano l'eziologia dei mesoteliomi, cfr. ZIRULIA 2018, 83 ss.

³⁴ Tale modo di procedere si rinviene soprattutto nelle decisioni di merito, cui la giurisprudenza di legittimità, cerca, quando possibile e solo in tempi recenti, di porre rimedio. Emblematico in tal senso è il caso relativo alla vicenda Fibronit di Broni, decisa da ultimo dalla già richiamata decisione Cass., sent. n. 34341/2020. Sul punto, v., anche per più ampi riferimenti giurisprudenziali, ZIRULIA 2018, 79 ss.

³⁵ CENTONZE 2020, 2260.

cantata sentenza Franzese» nonché «gli ultimi quindici anni di giurisprudenza in materia di causalità»³⁶.

Analogamente a quanto visto per la causalità, l'incertezza scientifica nella materia ha determinato una seconda – e forse più complessa – serie di criticità, questa volta concernenti l'elemento soggettivo della colpa, accogliendo «esspressamente il principio di precauzione tra i criteri di individuazione del dovere di diligenza» del datore di lavoro³⁷.

È a tutti noto come la struttura della colpa penale consti di due momenti irriducibili³⁸: un primo momento, di carattere oggettivo, attinente al piano materiale della violazione di regole doverose di condotta, siano esse generiche o specifiche, funzionali alla prevenzione di danni; un secondo momento, di tipo soggettivo, ravvisabile nella rimproverabilità al soggetto di quella inosservanza, il cui rispetto poteva essere preteso.

Da tali premesse emerge come la responsabilità colposa postuli anzitutto l'esistenza di regole cautelari finalizzate a proteggere un dato bene giuridico da una potenziale aggressione derivante dallo svolgimento di attività pericolose (per quanto lecite). Già su questo fronte, nei casi di esposizione ad amianto si rinvengono le prime anomalie³⁹.

Invero, nei casi in cui il rimprovero è stato fondato sulla violazione di regole cautelari specifiche, queste riguardavano, al più, la prevenzione dell'asbestosi, non anche dei carcinomi polmonari e dei mesoteliomi. Come si ricorderà, trattasi, in particolare, del precetto cautelare di cui all'art. 21 del d.P.R. n. 303/1956 contenente “Norme generali per l'igiene del lavoro”, coniato dal legislatore al fine di prevenire generici disagi derivanti dalla presenza di polveri “nocive” non meglio identificate, prescrivendo l'obbligo datoriale di controllo della polverosità dell'ambiente lavorativo. In alternativa, si soleva invocare la l. n. 455/1943⁴⁰, alla quale si deve l'introduzione dell'assicurazione obbligatoria anche contro l'asbestosi.

Secondo l'orientamento dominante, tali dati normativi, sebbene non finalisticamente orientati ad impedire l'insorgere di patologie quali tu-

³⁶ BELL, SANTA MARIA 2017, 42-43.

³⁷ ZIRULIA 2018, 94 ss.

³⁸ Senza alcuna pretesa di esaustività su un tema storicamente assai 'frequentato' dalla dottrina italiana, e che ha visto avvicinarsi le concezioni psicologica e normativa, poi ricomposte dalla teoria della c.d. doppia misura della colpa, si rinvia a FORTI 1990, 294 ss.; GIUNTA 1993, 14 ss.; RONCO 2007, 537 ss. e 581 ss.; CASTRONUOVO 2009, 28 ss.; CANESTRARI 2012, 21 ss.; GROTTA 2012, 17 ss. Per un contributo più recente, v. PERIN 2020.

³⁹ Cfr., *ex multis*, PALAZZO 2011, 186 ss.; ZIRULIA 2018, 95 ss.

⁴⁰ L. 12 aprile 1943, n. 455 “Estensione dell'assicurazione contro le malattie professionali alla silicosi e all'asbestosi”.

mori polmonari o mesoteliomi, avrebbero dovuto mettere in guardia i datori di lavori, suggerendo la generica nocività delle polveri di amianto, peraltro già riconosciuta ed assodata nel tempo in cui si sono registrate le massime esposizioni (anni Sessanta-Ottanta del secolo scorso)⁴¹. Senonché, tale approccio sconta un macroscopico errore di fondo: quello di ritenere che non vi debba essere necessariamente coincidenza tra l'evento verificatosi nel caso concreto e quello che la regola cautelare individuata mira ad evitare, potendo «ridescrivere»⁴² quest'ultimo in termini più generici di "danno alla salute" e "danno alla vita".

Discorso affine è stato svolto tramite la contestazione di una forma di colpa generica, sostenendo che «il datore di lavoro non andrebbe esente da responsabilità anche qualora, pur avendo rispettato le norme preventive vigenti all'epoca dell'esecuzione dell'attività lavorativa, non abbia adottato le ulteriori misure preventive necessarie per ridurre il rischio concreto prevedibile di contrazione della malattia, assolvendo così all'obbligo di garantire la salubrità dell'ambiente di lavoro»⁴³.

Ad ogni buon conto, è nell'ambito del giudizio di prevedibilità che si rinvengono le pronunce più preoccupanti.

Il *leitmotiv* è rappresentato dall'affermazione per cui «non valgono per l'accertamento dell'esistenza della colpa le regole di spiegazione causale dell'evento. Per l'accertamento della causalità *ex art.* 40 c.p., come è noto, il criterio per ricollegare l'evento alla condotta è fondato, a seguito della sentenza delle Sezioni Unite, 10 luglio 2002, Franzese, sull'alto o elevato grado di credibilità razionale o probabilità logica. Ai fini della imputazione soggettiva dell'evento al soggetto agente, ai sensi dell'art. 43 c.p., la prevedibilità dell'evento dannoso, ossia la rappresentazione in capo all'agente della potenzialità dannosa del proprio agire, può riconnettersi, invece, anche alla probabilità o anche solo alla possibilità (purché fondata su elementi concreti e non solo congetturali) che queste conseguenze dannose si producano, non potendosi limitare tale rappresentazione alle sole situazioni in cui sussista in tal senso certezza scientifica»⁴⁴.

⁴¹ Cfr., *ex multis*, Cass. pen., sez. IV, 6 febbraio 2001, n. 5037; Cass. pen., sez. IV, 14 gennaio 2003, n. 988; Cass. pen., sez. IV, 22 novembre 2007, n. 5117.

⁴² Cfr. ORSINA 2013, 42.

⁴³ Cfr. Cass. pen., sez. IV, 7 luglio 2015, n. 35341. In senso conforme v. anche Cass. pen., sez. IV, 26 maggio 2010, n. 20047. Cfr. ZIRULIA 2018, 96.

⁴⁴ Cass. pen., sez. IV, 1 febbraio 2008, *Orlando*. Nello stesso senso, cfr. Cass. pen., sez. IV, 9 maggio 2003, *Monti*; Cass. pen., sez. IV, 6 febbraio 2001, *Camposano*. Cfr. BARTOLI 2011, 34. Ad ogni modo, il principio in questione è stato affermato *in primis* nella arcinota sentenza della Corte di Cassazione nel caso di *Porto Marghera*, Cass. pen., sez. IV, 17 maggio 2007, n.

Ogni qualvolta, dunque, il datore di lavoro non abbia preso in considerazione la probabilità o la possibilità di verifica di eventi lesivi, indipendentemente dalla precisa qualificazione del tipo di danno, e non abbia conseguentemente adottato tutte le misure tecnologicamente disponibili all'epoca dei fatti per evitare l'esposizione alle polveri di amianto, perlopiù giudicate idonee ad evitare gli eventi lesivi⁴⁵, la giurisprudenza è pervenuta a riconoscere un addebito colposo in capo al garante.

Sul punto, non ci si può esimere allora dal condividere l'opinione contraria espressa in dottrina, che ha ravvisato nelle richiamate affermazioni di responsabilità l'evocazione della logica sottesa al principio di precauzione⁴⁶, la quale finisce irragionevolmente⁴⁷ per gravare i consociati dell'impresa titanica di «trarre da ipotesi di latenza del rischio (già di per sé difficili da enucleare) regole concrete di diligenza atte ad intercettare lo spettro preventivo che sarà convalidato da future scoperte scientifiche e a precludere l'avvento di un fatto tipico, del quale, al momento della condotta, si può dire soltanto che non è escludibile»⁴⁸. In altre parole, in situazioni di incertezza scientifica, tale approccio ha come immediata conseguenza quella di esigere dai garanti della sicurezza sul lavoro che prevedessero la verifica di patologie amianto-correlate in un'epoca in cui il sapere era piuttosto confinato nella comunità scientifica e si astenessero *tout court* dall'esercizio di attività lavorative implicanti il contatto con l'amianto. Così facendo, tuttavia, si perviene ad una eccessiva dilatazione della responsabilità penale, oltre che ad un esito contraddittorio sol che si consideri che solo nel 1992 il legislatore italiano ha deciso di mettere al bando l'amianto, vietandone definitivamente l'uso⁴⁹.

Al contrario, seguendo l'impostazione del nostro ordinamento giuridico penalistico, si dovrebbe rispettare la regola – o si sarebbe dovuta rispettare, per il passato – per cui «nell'incertezza della loro pericolosità, le

4675, sulla quale si vedano le considerazioni di, tra gli altri, CASTRONUOVO 2012, 132 ss.; VALLINI 2015, 25 ss.; NOTARO 2015, 51 ss.

⁴⁵ Sintetizza la posizione della giurisprudenza sul giudizio di evitabilità, ZIRULIA 2018, 102 ss.

⁴⁶ Circostanza ripetutamente ribadita da CASTRONUOVO 2012, 134. Tra gli altri, ma con posizioni non coincidenti, v. anche RUGA RIVA 2006, 1743 ss.; ORSINA 2013, 46. Di segno opposto è, invece la posizione di BARTOLI 2011, 54.

⁴⁷ Oltre che illegittimamente, giacché tale approccio si distacca dal paradigma classico della colpa, come sottolineato da CASTRONUOVO 2012, 133-134.

⁴⁸ GIUNTA 2006, 241.

⁴⁹ Il riferimento è alla L. 27 marzo 1992, n. 257, recente "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto".

attività socialmente utili sono ammesse in nome della libertà della scienza e, prima ancora, come espressione del più generale diritto di libertà»⁵⁰.

La vicenda amianto consente di concludere come segue: a fronte di un quadro normativo non adatto a fronteggiare i possibili rischi connessi all'esposizione alla sostanza tossica in ragione delle perduranti incertezze scientifiche, l'intromissione della logica precauzionale⁵¹ nell'accertamento della penale responsabilità dei soggetti titolari di posizioni di garanzia nei luoghi di lavoro, tanto più se avvenuta per via ermeneutica, ha dilatato a dismisura le possibilità di addebito, anche in relazione ad esiti che, pur tragici, non potevano dirsi prevedibili all'epoca della condotta.

3. *Il rischio da agenti chimici pericolosi: luci e ombre della disciplina antinfortunistica*

Come per il contatto con le polveri di asbesto, anche il rischio legato all'esposizione ad agenti chimici pericolosi racchiude in sé elementi di forte criticità. Ciò si spiega in massima parte in quanto anche tale ambito di indagine è connotato da margini di incertezza scientifica, o comunque da una certa complessità nella valutazione e previsione delle possibili conseguenze (dannose o pericolose) per l'uomo; circostanza che, a sua volta, è strettamente legata alle difficoltà di stare al passo con il progresso tecnico-scientifico, il quale rivela l'esistenza di sempre nuove sostanze e materiali, le cui caratteristiche debbono essere ancora completamente sondate.

Ed è proprio in questi meandri che si annida la tendenza ad un'anticipazione della tutela – anche penale – rispetto ai rischi lavorativi derivanti dall'impiego delle suddette sostanze.

Lo studio di alcuni dei tratti essenziali della disciplina dell'esposizione professionale ad agenti chimici pericolosi così come delineata in seno al Titolo IX del così detto Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro (d.lgs. n. 81/2008) appare allora di interesse per svariate ragioni.

In primo luogo, il tema stabilisce un punto di contatto con le indagini svolte nell'ambito del progetto da cui origina il presente lavoro. Invero, laboratori e centri di ricerca universitari risultano tra i luoghi privilegiati di utilizzo costante di un buon numero di sostanze chimiche – sebbene in quantità molto spesso ridotte – in alcuni casi già classificate come

⁵⁰ V. GIUNTA 2003, 162, richiamato da CONSORTE 2013, 220.

⁵¹ CONSORTE 2013, 222.

pericolose, mentre in altri non ancora catalogate, ma pur sempre potenzialmente dannose per la salute e la sicurezza dell'utilizzatore⁵².

In secondo luogo, la tematica in questione è da ritenersi senza dubbio un esempio paradigmatico delle scelte di politica criminale in questo settore in quanto ivi si prevede una estensione e, al contempo, una anticipazione della tutela mediante il ricorso alla duplice logica preventivo-cautelare, da un lato, e cautelativo-precauzionale, dall'altro⁵³.

Senonché, come si avrà modo di esplicitare meglio nel prosieguo, la proliferazione di fattispecie di pericolo, in particolar modo di pericolo astratto, in tali contesti non sempre risponde a un criterio di ragionevolezza e, in ultima istanza, di legittimità: non solo perché talvolta si finisce per trasformare delitti (formalmente) di evento dannoso in reati (surrettiziamente) di pericolo; ma anche perché, per quanto «ammessa la cittadinanza di queste fattispecie nell'ordinamento penale, resta comunque la necessità [...] per cui la relativa presunzione del pericolo, oltre che configurarsi quale rimedio a una difficoltà di prova del pericolo concreto, non sia irrazionale o arbitraria, ma sottoposta a un controllo di fondatezza empirico-fattuale»⁵⁴, la quale però si rivela di difficile (se non impossibile) praticabilità proprio in ragione del contesto di incertezza scientifica che connota la materia considerata.

Seguendo, dunque, le premesse sintetizzate in introduzione, si tratta ora di verificare se e come i richiamati atteggiamenti preventivi e precauzionali siano permeati anche in altri ambiti della responsabilità penale riconnessa alla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, attraverso precisi riconoscimenti nel dettato normativo, e particolarmente in quello riguardante l'esposizione ad agenti chimici.

3.1. *La difficile classificazione degli 'agenti chimici pericolosi': tra criticità... (Segue)*

La disposizione sulla quale si intende concentrare la riflessione⁵⁵ in ordine alla tecnica di tipizzazione normativa adottata dal legislatore e alle problematiche che essa porta con sé corrisponde alla norma definitoria contenuta all'art. 222 d.lgs. n. 81/2008, la quale esplica, di riflesso, tutta

⁵² CAMPANELLA *et al.* 2008.

⁵³ Sul punto, cfr. ORSINA 2013, 59 ss. e 69 ss.; PERDONÒ 2016, 175 ss.

⁵⁴ MARINUCCI, DOLCINI 2001, 569; FORTI 2006, 205-206, il quale richiama ROMANO 2004, 343.

⁵⁵ Rinviando, per un'analisi più dettagliata della normativa di riferimento, a ORSINA 2013, 59 ss.; PERDONÒ 2016, 187 ss.

una serie di conseguenze sulle regole di condotta volte a disciplinare l'esposizione ad agenti chimici. Essa, infatti, nell'inquadrare questi ultimi, delimita l'ambito di applicazione dei precetti cautelari ricompresi nel Capo I del Titolo IX, dedicato alla "Protezione da agenti chimici", tra cui, ad esempio, quelli che impongono di evitare l'esposizione dei lavoratori ad agenti chimici pericolosi (art. 228, co. 4, d.lgs. n. 81/2008) o l'obbligo di contrassegnare con segnali di sicurezza i contenitori di agenti chimici pericolosi o comunque di renderne chiaramente identificabili contenuto e rischi (art. 227, co. 3, d.lgs. n. 81/2008), la cui violazione è presidiata anche da fattispecie contravvenzionali, e dunque da sanzioni di natura penale. Il datore di lavoro, pertanto, ben potrebbe vedere la propria responsabilità penale coinvolta in caso di eventi lesivi prodotti in conseguenza del contatto con un agente chimico, da ritenersi tale in relazione al disposto del richiamato art. 222.

L'art. 222 d.lgs. n. 81/2008 individua, ai sensi del comma 1 lett. *a*, la macrocategoria degli agenti chimici *tout court*, in grado di ricomprendere «tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato», e, ai sensi della lett. *b*, il sottoinsieme, invero piuttosto variegato, degli agenti chimici pericolosi.

Rientrano in tale secondo gruppo non solo gli agenti chimici espressamente classificati come "sostanze pericolose" ai sensi del d.lgs. n. 52/1997⁵⁶ e come "preparati pericolosi" ai sensi del diverso d.lgs. n. 65/2003⁵⁷ (art. 222, co. 1, lett. *b*, nn. 1 e 2, d.lgs. n. 81/2008), ma l'art. 222 si spinge, al n. 3, a dare rilievo financo agli agenti chimici che «pur non essendo classificabili come pericolosi, in base ai numeri 1) e 2), possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale». Altrimenti detto, assumono astrattamente rilievo penalistico anche le condotte aventi ad oggetto reagenti che, pur non catalogati come perico-

⁵⁶ D.lgs. 3 febbraio 1997, n. 52, "Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose".

⁵⁷ D.lgs. 14 marzo 2003, n. 65, "Attuazione delle direttive 1999/45/CE e 2001/60/CE relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi".

losi perché genericamente ‘inoffensivi’, rivelino la loro pericolosità in concreto.

Come intuibile *prima facie*, è tendenzialmente la *clausola di apertura*⁵⁸ coniata al n. 3 dell’art. 222 a destare maggiori perplessità, mostrando profili di incompatibilità con le categorie dogmatiche del diritto penale, oltre che con una buona quota di principi di garanzia. Ad ogni buon conto, prima di svolgere osservazioni più approfondite sul punto, ancora sia consentito attardarsi qualche istante sulle definizioni di cui ai nn. 1 e 2, pure non esenti da criticità.

«Il primo segmento di disciplina, [...] [che] risponde alla logica tradizionale del pericolo e della predisposizione delle opportune cautele, la cui inosservanza è sanzionata penalmente secondo il modello del pericolo astratto tipizzato dalle contravvenzioni in materia di sicurezza sul lavoro»⁵⁹, non esaurisce, in realtà, la sua portata applicativa ai soli preparati e sostanze già classificati come pericolosi dal legislatore nella normativa di settore, aggiungendosi, *expressis verbis*, quelli che «corrispondono ai criteri di classificazione» adottati dai rispettivi decreti. Se ne ricava che l’individuazione delle condotte la cui pericolosità, in funzione del tipo di sostanza o preparato “maneggiato”, è presunta *ex ante* dal legislatore, come tipico degli illeciti contravvenzionali, perlopiù costruiti sul modello dei reati di pericolo astratto o presunto, è qui necessariamente incompleta. Invero, si ammette la possibilità che assumano penale rilevanza anche le condotte aventi ad oggetto sostanze e preparati chimici, la cui pericolosità non è predeterminata – e dunque presunta – a monte dal legislatore, ma è desunta, di volta in volta, sondando la possibilità di applicare ad un dato agente chimico i parametri di classificazione della normativa di settore. Il che, comunque, non significa, almeno apparentemente, spingersi sino a compiere una valutazione in concreto della pericolosità dell’agente non catalogato.

Per vero, il ricorso a clausole simili o di analogo tenore non deve sorprendere, rappresentando una costante delle scelte di politica criminale nei settori connotati da conoscenze scientifiche non consolidate o, come nel caso della materia della tutela penale dell’ambiente, che richiederebbero un costante e solerte aggiornamento da parte del legislatore, onde stare al passo con la scoperta di nuove sostanze inquinanti.

Si prenda in considerazione, a titolo esemplificativo, il tipico modello che subordina la punibilità per fatti di contaminazione ambientale

⁵⁸ Da intendersi in senso a-tecnico.

⁵⁹ PERDONÒ 2016, 188.

variamente qualificati al superamento ora dei livelli delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC), ora delle concentrazioni soglia di rischio (CSR): le prime riguardano i livelli di contaminazione delle matrici ambientali il cui superamento qualifica un sito come potenzialmente inquinato, di talché si impone di effettuarne la caratterizzazione e l'analisi di rischio sito specifica; le seconde invece si riferiscono ai livelli di contaminazione specifici, individuati a seguito dell'analisi di rischio menzionata, il cui superamento qualifica un sito come effettivamente contaminato, con conseguente necessità di messa in sicurezza e di bonifica⁶⁰.

La rilevanza di tali concentrazioni, che scandiscono temporalmente e quantitativamente i livelli di contaminazione delle matrici ambientali e le conseguenti misure operative e amministrative da approntare, anche ai fini della rilevanza penale delle condotte, è tale da necessitare una codificazione, come risulta dagli Allegati 1 e 5 Parte IV, Titolo V del d.lgs. n. 152/2006, i quali, in estrema sintesi, dettano le procedure di analisi di rischio sito specifica da applicarsi in caso di superamento di precisi dosaggi di tutta una serie di sostanze e materiali all'interno di suolo, sottosuolo e acque sotterranee, anche in relazione alla destinazione d'uso dei siti.

Orbene, proprio l'Allegato 5, al punto 1 della Tabella n. 1, stabilisce, per le sostanze non esplicitamente riportate, che i valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo siano ricavati adottando quelli indicati per la «sostanza tossicologicamente più affine»⁶¹. In definitiva, il principio dell'affinità tra sostanze inquinanti, che presuppone che le tabelle individuate dal legislatore non siano esaustive, può condurre all'applicazione analogica di valori tabellari stabiliti per un parametro anche a un inquinante non preventivamente considerato.

Senonché, già questa stessa disposizione non è esente da critiche. Invero, nonostante l'apparente silenzio che aleggia sul tema⁶², essa solleva qualche dubbio in punto di legittimità costituzionale.

Lacunosa è, anzitutto, l'indicazione di chi sia l'autorità cui riconoscere il potere di integrare il novero delle sostanze inquinanti, non essendo peraltro mai stato acclarato se i pareri resi tipicamente dall'Istituto

⁶⁰ Cons. Stato, sez. V, 10 aprile 2019, n. 236.

⁶¹ «(1) In Tabella sono selezionate, per ogni categoria chimica, alcune sostanze frequentemente rilevate nei siti contaminati. Per le sostanze non esplicitamente indicate in Tabella i valori di concentrazione limite accettabili sono ricavati adottando quelli indicati per la sostanza tossicologicamente più affine».

⁶² Quantomeno per i risvolti penalistici, mentre più attente si rivelano dottrina e giurisprudenza amministrative. Si vedano, per tutti, le riflessioni di GALDENZI, BOEZIO 2019.

Superiore di Sanità (ISS) o dalla Conferenza dei Servizi debbano considerarsi vincolanti o meno.

Similmente, non sono stati indicati in maniera tassativa i criteri generali per stabilire entro un limite accettabile l'associazione delle sostanze non tabellate a quelle tabellate, dovendosi concludere nel senso che l'individuazione dell'affinità tossicologica valutata esclusivamente sulle caratteristiche tossicologiche e sul comportamento ambientale di una sostanza risulta approssimativa e, in ultima analisi, poco concludente.

Come è stato opportunamente evidenziato, «l'assenza di tassatività e l'ampia indeterminatezza/imprecisione del dettato legislativo lasciano, in ultima istanza, ai giudici il compito di stabilire, caso per caso, se l'integrazione in via amministrativa dei valori limite accettabili sia stata attuata nel rispetto dei principi dell'ordinamento giuridico», con possibilità di addivenire ad esiti incerti, quando non anche contraddittori. È quanto accaduto, ad esempio, per il MetilTerbutilEtere (MTBE), composto organico derivante dal metanolo e dal metil-propanolo, impiegato come additivo per la benzina per aumentarne il numero di ottani: pur non essendo prevista dalla normativa di cui al d.lgs. n. 152/2006 una concentrazione di riferimento per la sostanza in questione, e nonostante sia stata disconosciuta la sua affinità tossicologica con le sostanze normate, essa è stata discutibilmente integrata a quelle catalogate⁶³.

Né basta a scongiurare il rischio di storture nella materia l'affermazione, per vero isolata alla sola giurisprudenza amministrativa, che esclude l'operatività del meccanismo di integrazione analogica dei valori tabellari come sopra delineato in sede penale, ove l'applicazione di norme sanzionatorie è sottoposta alla garanzia di cui all'art. 25, co. 2, Cost., da cui discende il corollario del divieto di analogia *in malam partem*. Prova ne è che, nella prassi, non mancano un buon numero di procedimenti penali incardinati perlopiù sul delitto di disastro ambientale ai sensi del "novello" art. 452-*quater* c.p., nell'ambito del quale si suole far coincidere un supposto evento di alterazione dell'ecosistema con la mera presenza di una sostanza, in relazione alla quale non sussistono parametri normativi di riferimento e le soglie di concentrazione vengono mutuare da sostanze invece normate in quanto ritenute tossicologicamente affini.

Orbene, la riproposizione di una formula di apertura dai connotati affini nell'ambito della disciplina posta a protezione da agenti chimici,

⁶³ V. Cons. Stato, 20 maggio 2014, n. 2525, e, più di recente, il parere Cons. Stato, 10 aprile 2019, n. 763.

che espande il novero degli agenti e preparati pericolosi pure sulla base di un criterio di affinità, solleva parimenti due ordini di considerazioni.

In primis, la tecnica di tipizzazione adottata, verosimilmente funzionale ad aggirare perduranti situazioni di incertezza scientifica sulla pericolosità di talune sostanze o prodotti chimici, rivela l'apparente volontà di potenziare i reati di pericolo astratto «al servizio del principio di precauzione»⁶⁴, in grado di abbracciare il maggior numero di condotte possibile, in nome della «logica della massima cautela di fronte all'incerto»⁶⁵.

Tuttavia, «l'accostamento strutturale tra principio di precauzione e pericolo presunto o astratto [...] si rivela una soluzione più apparente che reale»⁶⁶. Riprendendo considerazioni in parte già anticipate, non può che concordarsi con quella parte della dottrina che evidenzia come la struttura dei reati di pericolo astratto, a base eziologica potenziale ma pur sempre fondata su leggi scientifiche o comunque regole di comune esperienza, mal si concilia con la logica sottesa al principio di precauzione, fondato sull'incertezza epistemologica⁶⁷. Le fattispecie così congegnate, sovente di natura contravvenzionale come nel caso dell'esposizione ad agenti chimici, finiscono allora per determinare un'eccessiva e non tollerabile anticipazione della tutela penale⁶⁸.

In secundis, occorre considerare in capo a chi è posto l'onere di stabilire quali siano gli ulteriori agenti chimici pericolosi in quanto corrispondenti ai criteri di classificazione adottati dai decreti nn. 52/1997 e 65/2003.

Parte della dottrina che si è occupata della questione sostiene che lo sforzo di individuazione gravi in capo al datore di lavoro implicato in attività lavorativa coinvolgente sostanze chimiche, giustificando apparentemente tale scelta nella misura in cui «un siffatto sistema integrato, che affida l'individuazione degli agenti chimici pericolosi all'intervento combinato della parte pubblica e di quella privata, appare compatibile con le istanze garantistiche proprie dello strumento penalistico, in quanto il sin-

⁶⁴ Su tale tendenza, v. già GIUNTA 2006, 246; v. altresì le riflessioni, connotate da preoccupazione, di TORRE 2006, spec. 940. Strumentalizzazioni di questo tipo, del resto, si rinven-
gono anche in altri settori, quali la materia ambientale, con fattispecie costruite su valori-sog-
lia «inattendibili», come evidenzia GARGANI 2005, 352, e quella sugli O.G.M., rispetto alla
quale si rimanda, per tutti, a CORBETTA 2006, 2257 ss.; CASTRONUOVO 2012, 70 ss.; CASTRO-
NUOVO 2013, 393 ss.

⁶⁵ V. GIUNTA 2006, 246.

⁶⁶ Così CASTRONUOVO 2012, 47.

⁶⁷ A sostegno di tale tesi sono, tra gli altri, CASTRONUOVO 2012, 47; DONINI 2004, 119 ss.
A favore della tesi opposta, invece, sono GIUNTA 2008, 914 ss.; PULITANÒ 2008, 562 ss.

⁶⁸ In questi termini, CASTRONUOVO 2012, 50; MASSARO 2011, 5.

golo datore di lavoro non è lasciato solo nel suo compito di identificazione degli agenti chimici pericolosi ulteriori rispetto a quelli espressamente classificati, dovendo egli richiamarsi nell'effettuazione di questa operazione ai criteri di classificazione previsti dalla normativa di settore⁶⁹. Si tratterebbe, quindi, di un "prezzo da pagare" accettabile, vista la necessità di contemperare le istanze garantistiche di cui il datore di lavoro è portatore con quelle di sicurezza e di anticipazione di tutela delle vittime⁷⁰.

A parere di chi scrive, al contrario, la soluzione legislativa di cui ai nn. 1 e 2 dell'art. 222 in commento entra in conflitto con il più tradizionale dei principi penalistici: il principio di legalità sancito dall'art. 25, co. 2, Cost.

Esso esige, in estrema sintesi, che sia il legislatore ad individuare, con sufficiente precisione e determinatezza, gli elementi costitutivi dell'illecito penale, con possibilità eventuale di una integrazione, in chiave di mera specificazione, da parte di una fonte *sub*-primaria⁷¹. Poiché tale principio costituzionale risponde ad un'esigenza di garanzia e di prevedibilità per i consociati di ciò che è consentito dall'ordinamento e ciò che non lo è, dovrebbe ritenersi incompatibile la circostanza per cui a riempire di contenuto il precetto penale sia, specie in una materia molto tecnica quale è quella della valutazione del rischio chimico, lo stesso privato cittadino, pur con le dovute competenze. In questo modo «verrebbe disconosciuta la funzione garantistica, orientativa e delimitativa del fatto e dell'incriminazione»⁷².

Ma vi è di più. In maniera non dissimile da quanto avviene per l'individuazione delle sostanze inquinanti non tabellate cui estendere i valori-soglia di contaminazione e di rischio di quelle catalogate, il secondo soggetto deputato a prendere la decisione ultima anche sulla natura di agente chimico pericoloso di un elemento non tipizzato è il giudice, nel momento in cui, verificatosi un evento lesivo, sia chiamato a stabilire la penale responsabilità del datore di lavoro; in spregio, una volta di più,

⁶⁹ ORSINA 2013, 72 ss. Del resto, l'impostazione ricalca quella del modello preventivo di derivazione comunitaria, che punta sul ruolo centrale svolto dal privato. Per una ricognizione sul punto, corredata da note critiche, v. VENEZIANI 2003, 141 ss.; v. altresì MARRA 2009, 79 ss.

⁷⁰ ORSINA 2013, 72 ss.

⁷¹ In argomento, in una bibliografia amplissima, v., per esempio, MANES 2011, 7 ss.; CADOPPI *et al.* 2012, 87 ss.; PELLIZONE 2015; PALAZZO 2023, 88 ss.; PULITANÒ 2023, 65 ss.; MANTOVANI 2023, 3 ss.; GROSSO, PELISSERO, PETRINI, PISA 2023, 87 ss.

⁷² IANNUZZIELLO 2023, 109.

del principio del *nullum crimen, nulla poena sine lege*, anche funzionale a garantire la separazione dei poteri.

Discutibile si rivela, da ultimo, il tenore letterale della previsione di cui al n. 3 dell'art. 222, co. 1, lett. *b*, d.lgs. n. 81/2008, a mente del quale – si ricorderà – soggiacciono alla legislazione antinfortunistica del Capo I del Titolo IX anche agenti chimici che, pur non classificati né classificabili come pericolosi, si rivelino tali in ragione delle loro proprietà o del modo del loro utilizzo.

Un simile precetto non si limita a richiedere ai garanti che gestiscono attività “chimiche” di acquisire le conoscenze disponibili nella comunità scientifica in ordine alla pericolosità di un dato agente per assicurare la protezione richiesta dalla legge, ma altresì di vigilare costantemente sull'impiego degli agenti notoriamente innocui, nella misura in cui questi potrebbero eventualmente (e inaspettatamente) produrre effetti avversi per la salute dei lavoratori e di tutti coloro che a vario titolo gravitano nel luogo di lavoro.

Senonché, la circostanza per cui il datore di lavoro, che verosimilmente non possiede un bagaglio di conoscenze nomologiche sui potenziali esiti offensivi di qualunque sostanza, se ne avvedrà necessariamente *ex post*, nel momento del suo impiego effettivo, non è idonea a escluderne la responsabilità, giacché i precetti cautelativi la cui osservanza è stata omessa erano – e sono – finalizzati a impedire la concretizzazione del rischio anche con riferimento a quel particolare agente chimico, la cui pericolosità è stata appurata in concreto.

Si badi, non si intende qui negare la legittimità della pretesa di un livello cognitivo-esperienziale maggiore del soggetto implicato in attività lavorativa o imprenditoriale rischiosa, che risulti gravato da una posizione di garanzia, rispetto al *quisque de populo*. Ciò che si sostiene è, piuttosto, l'irragionevolezza di una simile pretesa nello specifico contesto considerato – *id est* quello degli agenti chimici rivelatisi pericolosi in concreto –, ove l'art. 222 d.lgs. n. 81/2008, al n. 3, esige che il datore di lavoro adatti la propria attività in maniera idonea a fronteggiare i rischi da esposizione a sostanze la cui patogenicità potrebbe essere non solo nomologicamente ignota in via parziale, ma anche in via totale⁷³.

Siamo, allora, in una situazione ancor più estrema rispetto a quella esistente nel contesto della responsabilità da amianto, tratteggiata nella prima parte del contributo: se in quel caso l'incertezza scientifica in or-

⁷³ Il che finisce per richiedere di adottare come parametro un “super-agente modello”, come evidenziato da ORSINA 2013, 79.

dine al potenziale nocivo dell'asbesto era "solo" relativa, essendo quantomeno noti alcuni suoi effetti avversi⁷⁴, qui la responsabilità penale può ergersi sulla mera sussistenza di rischi per un certo bene giuridico⁷⁵ sulla base di un dubbio – che il datore di lavoro avrebbe dovuto avere, ma che in concreto non ha avuto, per l'assenza di conoscenze scientifiche ed esperienziali – in ordine alla pericolosità dell'agente chimico.

Ordunque, anche in questa ipotesi la disciplina pare porsi in contrasto con la garanzia della legalità penale, in particolare rispetto ai corollari della determinatezza, «dovendo trovare applicazione cautele che, in quanto afferenti ad un rischio ignoto, non sono sempre riconoscibili *ex ante*», e del divieto di retroattività *in malam partem*, «potendosi applicare, "col senno di poi", regole di condotta a sostanze la cui pericolosità è stata accertata successivamente alle condotte contestate»⁷⁶.

Ma soprattutto, l'eventuale affermazione della penale responsabilità, a titolo di colpa, del datore di lavoro in ordine alle lesioni, ovvero al decesso, di un lavoratore in simili evenienze riproporrebbe, con i dovuti adattamenti, proprio quelle problematiche evocate in materia di amianto con riferimento al giudizio di prevedibilità dell'evento. Se la logica sottesa alla categoria della colpa è quella di poter muovere un giudizio di rimprovero all'agente per non aver evitato un rischio noto, in quanto tale prevedibile⁷⁷, essa verrebbe ad essere tradita nel momento in cui si dovesse esigere dai garanti di conformarsi a comportamenti idonei a impedire rischi ignoti; del resto, è questa la *ratio* del principio di precauzione, che dunque imperversa ormai nella legislazione antinfortunistica relativa al rischio da agenti chimici.

In definitiva, la scelta operata dal legislatore con l'ipotesi di cui al n. 3 dell'art. 222 del c.d. Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro verrebbe a frustrare altresì il principio di colpevolezza, con il rischio di pericolose affermazioni di responsabilità di natura oggettiva, solo nominalmente travestite da responsabilità colposa⁷⁸.

3.2. ... e possibili letture correttive

Lo scenario attuale che caratterizza la regolamentazione del contatto con agenti chimici pericolosi, impregnato da logiche ora preventive, ora

⁷⁴ Cfr. BARTOLI 2011, 29 ss.

⁷⁵ Beninteso, la salute e la sicurezza di coloro che gravitano nel luogo di lavoro.

⁷⁶ V. PERDONÒ 2016, 188.

⁷⁷ FORTI 1990, 205.

⁷⁸ V., con considerazioni più generali, CONSORTE 2013, 223 ss.

più marcatamente precauzionali, pone diversi profili di inconciliabilità con i principi penalistici.

In questa sede, l'intenzione è quella di svolgere riflessioni ulteriori onde sondare la praticabilità di soluzioni o strade alternative, che consentirebbero di recuperare un margine di operatività della normativa, rendendola al contempo maggiormente conforme ai crismi della responsabilità penale.

Un primo accomodamento, che mira a superare le criticità racchiuse nella previsione di cui al n. 3 dell'art. 222 del Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro⁷⁹, consisterebbe nell'escludere la responsabilità – e dunque la punibilità – del datore di lavoro per una delle contravvenzioni contemplate agli artt. 223 ss. d.lgs. n. 81/2008 se, all'esito di un attento vaglio, egli dovesse concludere per la non classificabilità di un agente chimico come pericoloso, pur se succeduto da un evento lesivo a carico di un lavoratore. Piuttosto, la sanzione penale tornerebbe ad operare qualora, verificatosi un danno, il garante non si attivasse per predisporre tutte le cautele necessarie ad arginare le ulteriori possibili minacce derivanti dall'agente chimico rivelatosi pericoloso in concreto.

Così facendo, quindi, si limiterebbe la responsabilità ai casi in cui, a fronte di un dato esperienziale evidente circa la pericolosità della sostanza, il datore di lavoro non si sia adeguato, osservando le regole cautelari predisposte dall'ordinamento, conformemente a quanto richiesto dal paradigma della responsabilità colposa.

Il secondo spunto riflessivo, intimamente legato al precedente, muove da una constatazione preliminare.

Come emerso nelle pagine precedenti, in considerazione del fatto che l'evoluzione tecnico-scientifica esige tempi e modalità di aggiornamento fisiologicamente incompatibili con quelli propri della produzione di norme di fonte primaria, si è optato per gravare il datore di lavoro dell'incombenza di etichettare, se del caso, all'esito di un lungo e tortuoso *iter*, una sostanza chimica come pericolosa, auto-responsabilizzandolo in caso di verifica inaspettata di danni derivanti dall'impiego della sostanza medesima.

Per quanto la disciplina antinfortunistica in tema di esposizione professionale ad agenti patogeni – tra cui vi rientrano, appunto, gli agenti chimici – si rivolga prevalentemente ad organizzazioni complesse, società di grandi dimensioni spesso dedite ad attività produttive d'avanguardia⁸⁰,

⁷⁹ Sposato da ORSINA 2013, 88, che si condivide appieno.

⁸⁰ Come giustamente rileva, ancora una volta, ORSINA 2013, 86.

non è comunque detto che queste siano in grado di colmare le situazioni di «massima incertezza», vale a dire quelle «in cui vi è un'assenza di “sapere”»⁸¹, superando addirittura i (non) progressi della comunità scientifica. Da cui le esposte problematiche, specie in punto di (ri)conoscibilità-prevedibilità dei rischi.

Tale apparente *impasse* potrebbe forse essere superata introducendo, nella rassegna delle disposizioni di cui al Capo I del Titolo IX, una norma costruita sulla falsariga dell'art. 240 d.lgs. n. 81/2008.

L'art. 240, collocato nell'ambito del Capo II relativo alla «Protezione da agenti cancerogeni e mutageni» e rubricato in maniera evocativa «Esposizione non prevedibile», interviene a temperare il rigore della disciplina a carico del datore di lavoro tramite l'instaurazione di un «dialogo tra autorità pubblica e soggetto privato nella prospettiva di una gestione partecipata al rischio da esposizione»⁸².

Invero, si prevede che «Qualora si verificano eventi non prevedibili o incidenti che possono comportare un'esposizione anomala dei lavoratori ad agenti cancerogeni o mutageni, il datore di lavoro adotta quanto prima misure appropriate per identificare e rimuovere la causa dell'evento e ne informa i lavoratori e il rappresentante per la sicurezza»⁸³; sono altresì posti a carico del datore di lavoro, ai sensi del secondo e terzo comma, l'onere di evacuare l'area interessata e di comunicare «senza indugio all'organo di vigilanza il verificarsi degli eventi di cui al comma 1 indicando analiticamente le misure adottate per ridurre al minimo le conseguenze dannose o pericolose»⁸⁴.

Al di là delle ragioni, per vero alquanto oscure, che hanno condotto il legislatore – diversamente da quanto avviene per la disciplina del Capo I fin qui analizzata – a non attribuire penale rilevanza alle condotte del datore di lavoro coinvolgenti sostanze cancerogene e mutagene dagli effetti dannosi nomologicamente sconosciuti⁸⁵, si ritiene che il meccanismo

⁸¹ Riprendendo PIERGALLINI 2011, 329.

⁸² V., anche per una panoramica più dettagliata della norma in questione, ORSINA 2013, 98 ss.

⁸³ Art. 240, co. 1, d.lgs. n. 81/2008.

⁸⁴ L'inadempimento dei suddetti oneri è presidiato da illeciti penali contravvenzionali, previsti dall'art. 262 d.lgs. n. 81/2008.

⁸⁵ In particolare, laddove si consideri che, in base alla norma definitoria di cui all'art. 234 d.lgs. n. 81/2008, gli agenti cancerogeni e mutageni si pongono in un rapporto di *species a genus* rispetto agli agenti chimici pericolosi. Non si comprende, cioè, la *ratio* del sistema nel suo complesso, che esclude la rilevanza penale degli agenti chimici pericolosi che rivelino la loro cancerogenicità in concreto, dando invece rilievo agli agenti non classificati né classificabili come pericolosi, ma palesatisi tali *de facto*, per il modo del loro utilizzo.

in questione costituisca un esempio virtuoso di valorizzazione delle istanze di prevedibilità dei rischi, molto spesso sacrificata – oltre che per le ragioni più volte richiamate di mancanza di conoscenze scientifiche – per via dell’assenza di canali deputati alla diffusione delle eventuali conoscenze acquisite da parte del privato⁸⁶.

Non può che condividersi l’assunto secondo il quale «l’imposizione in capo al datore di lavoro dell’obbligo di comunicare all’organo di vigilanza la verifica di esposizioni imprevedibili e le conseguenze dannose da esse derivanti si può interpretare come la volontà del legislatore di promuovere quella logica di accessibilità alle informazioni sul rischio [...] in funzione regolativa delle attività d’impresa pericolose svolte in un contesto di incertezza scientifica»⁸⁷.

Si tratterebbe, quindi, di attivare, anche per i contesti di esposizione professionale ad agenti chimici pericolosi, un meccanismo di generazione e diffusione delle informazioni tra privati e imprese delle scoperte effettuate su un dato prodotto o agente in grado di incidere sull’originaria valutazione del rischio, così da formare quel sostrato conoscitivo in ordine alla pericolosità dell’elemento in grado di orientare la condotta di tutti i garanti al rispetto dei precetti di cui al Capo I.

A questo punto, la sanzione penale potrebbe legittimamente scattare in due distinte situazioni: da un lato, nel caso in cui il garante ometta di comunicare all’ente specializzato le informazioni a disposizione per una corretta valutazione dei rischi⁸⁸; dall’altro, nell’ipotesi in cui un garante venga meno all’obbligo di osservare i precetti cautelativi predisposti dalla legislazione antinfortunistica, pur avendo a disposizione le conoscenze sulla pericolosità della sostanza considerata in quanto testate e successivamente diffuse tra tutti gli operatori, atteso che il soggetto agente avrebbe potuto – salvo smentite nel caso concreto – percepire il possibile sviluppo causale della propria condotta⁸⁹.

La terza ed ultima proposta punta, onde evitare il dilagare di ipotesi di integrazione della categoria degli agenti chimici pericolosi per via analogica, ovvero sostenendone la pericolosità “ora per allora”, ad un ripensamento della tecnica di tipizzazione normativa adottata.

⁸⁶ Vera e propria emergenza, quella della disponibilità del sapere scientifico, attentamente analizzata da FORTI 2006, 155 ss.

⁸⁷ ORSINA 2013, 103-104.

⁸⁸ Come avviene nell’ambito del citato art. 262 d.lgs. n. 81/2008 per gli agenti cancerogeni e mutageni. Ipotizza una diversa responsabilità, di natura civile, FORTI 2006, 212.

⁸⁹ Beninteso, la proposta appena sondata presuppone il venir meno della previsione di cui all’art. 222, n. 3, d.lgs. n. 81/2008, onde attribuire coerenza al sistema, un po’ più orientato, di tal guisa, a valorizzare la prevedibilità degli effettivi lesivi di una data sostanza chimica.

A tal fine, particolarmente attrattiva e fonte di ispirazione si rivela la disciplina penale degli stupefacenti contemplata dal d.P.R. n. 309/90⁹⁰.

Come assai noto, infatti, in questo settore vige una nozione legale di sostanza stupefacente o psicotropa, in virtù della quale sono soggette alla normativa che ne vieta la detenzione, circolazione e cessione tutte e soltanto le sostanze specificamente indicate nelle tabelle allegate al c.d. T. U. sugli stupefacenti, di cui redazione ed aggiornamento sono demandati al Ministero della Salute nell'ambito dell'esercizio di un potere amministrativo di discrezionalità tecnica che non pone problemi di conformità al principio costituzionale di legalità penale⁹¹.

Dal canto suo, la giurisprudenza di legittimità dimostra una scrupolosa osservanza del sistema tabellare in questione, affermando che possono integrare gli estremi del reato – tra gli altri – di cui all'art. 73 d.P.R. n. 309/90 le sole sostanze stupefacenti e psicotrope tipicamente e tassativamente individuate nelle liste che integrano la norma incriminatrice. «Ne discende che l'utilizzazione di una sostanza contenente principi stupefacenti, ma non inserita nella tabella, non costituisce reato prima del suo formale inserimento nel catalogo»⁹².

Per vero, anche nella materia degli stupefacenti è dato rinvenire un “meccanismo di apertura”, che consente di ritenere rilevanti, ai fini della penale responsabilità, sostanze non espressamente tabellate: trattasi dell’“espediente” di cui all'art. 14 d.P.R. 309/90, ed in particolare della previsione di cui al secondo comma, la quale estende il catalogo alle sostanze aventi funzione di precursori (o prodotti) rispetto alle sostanze tabellate nell'ambito del relativo procedimento di produzione o lavorazione.

E tuttavia, a differenza dei criteri di classificazione degli agenti e preparati chimici pericolosi, che si presentano articolati e pressoché inintelligibili, il sistema tabellare delle sostanze stupefacenti contiene un canone applicativo “di riserva”, dai precisi contenuti inclusivi delle sostanze ulteriori, richiamandosi i derivati, per sintesi chimica o naturale, ovvero le sostanze integranti passaggi intermedi del processo di lavora-

⁹⁰ D.P.R. 9 ottobre 1990, n. 309, “Testo unico delle leggi in materia di disciplina degli stupefacenti e sostanze psicotrope, prevenzione, cura e riabilitazione dei relativi stati di tossicodipendenza”.

⁹¹ In questa prospettiva, si vedano le plurime pronunce della Corte costituzionale italiana, tra cui Corte cost., 19 maggio 1964, n. 36; Corte cost., 19 gennaio 1972, n. 9; Corte cost., 27 marzo 1992, n. 133. In dottrina, v., per tutti, AMATO 2012, 252 ss.

⁹² Cass., Sez. un., 26 febbraio 2015, n. 29316. Così anche Cass. pen., sez. VI, 11 aprile 2011, n. 14431.

zione, delle sostanze tabellate. Appare, allora, tutto sommato condivisibile la posizione espressa dalla Suprema Corte, secondo la quale la “clausola di adattamento” in questione «non elude il principio di tassatività della fattispecie incriminatrice [...] e lascia impregiudicato il criterio di selettività tabellare, quale mezzo di riconoscimento (certo) della natura legale delle sostanze stupefacenti»⁹³.

In conclusione, sarebbe auspicabile un intervento delle competenti autorità pubbliche che comporti una periodica selezione degli agenti chimici classificabili come pericolosi e conseguente aggiornamento delle tabelle di riferimento.

A parere di chi scrive, la conversione del modello in un autentico sistema tabellare conferirebbe alla normativa maggiore precisione e tassatività e consentirebbe di superare le esposte criticità in punto di prevedibilità.

4. *Osservazioni conclusive*

La vicenda dell'amianto accende l'attenzione del giurista su una tematica di estrema importanza quale è quella delle torsioni potenziali e sostanziali delle categorie classiche del diritto penale nostrano, derivanti da un approccio prima di tutto ermeneutico sempre più orientato nel senso della logica (non soltanto preventiva, ma altresì) precauzionale allorché vengano in rilievo rischi nuovi, dall'incerta dominabilità. Tematica che evidentemente però non si esaurisce nel settore della responsabilità professionale da esposizione alle polveri di asbesto, ma che trova concretizzazione, il più delle volte, ove sussiste incertezza scientifica in ordine alla relazione causale tra un dato fattore e una data conseguenza.

A riprova di tali affermazioni, si è visto come pure il settore dell'esposizione ad agenti chimici, connotato da un'indiscussa percentuale di incertezza scientifica in ordine alla complessiva portata nociva di ciascuna sostanza, è stato intaccato da tale logica precauzionale attraverso la tipizzazione, in senso al Titolo IX del d.lgs. n. 81/2008, di regole di condotta che, se da un lato soddisfano le esigenze della prevenzione, dall'altro, nel dilatare eccessivamente l'ambito del penalmente rilevante, rischiano di frustrare le esigenze di garanzia, ponendosi in conflitto – come visto – con il principio di legalità e relativi corollari e con il principio di colpevolezza.

Vittima collaterale di questo sistema finisce per essere, primo fra tutti, il datore di lavoro nella sua qualità di debitore primario della sicu-

⁹³ V. Cass., sent. n. 14431/2011; Cass. pen., sez. III, 13 gennaio 2011, n. 7974.

rezza, divenendo il «capro espiatorio»⁹⁴ cui addossare la responsabilità degli eventi dannosi, non preventivabili in quanto sconosciuti, che si dovessero verificare nell'esercizio di un'attività a rischio consentito⁹⁵.

Pare potersi concludere la riflessione, allora, richiamando le parole di Fausto Giunta, che, nel commentare la tendenza a leggere la responsabilità colposa attraverso la lente del principio di precauzione, afferma: «[...] la strada imboccata non sembra condurre a una gestione penale dell'incerto tecnologico, che sia efficace e ragionevole, perché attenua i principi di garanzia della responsabilità colposa e non aumenta l'effetto di prevenzione, notoriamente modesto, perché modesta è la risposta sanzionatoria collegata ai fatti colposi, a meno che non si voglia cogliere la pena nella celebrazione del processo, con il contorno massmediatico che ne consegue»⁹⁶.

Bibliografia

- AMATO G.C. (2012), *I reati in materia di stupefacenti*, in *Reati in materia di immigrazione e di stupefacenti*, a cura di A. CAPUTO, G. FIDELBO, Giappichelli, Torino, 252 ss.
- BARTOLI R. (2010), *Il problema della causalità penale. Dai modelli unitari al modello differenziato*, Giappichelli, Torino.
- BARTOLI R. (2011), *La responsabilità penale da esposizione dei lavoratori ad amianto. Un'indagine giurisprudenziale*, in *Diritto penale contemporaneo*.
- BARTOLI R. (2014), *La recente evoluzione giurisprudenziale sul nesso causale nelle malattie professionali da amianto*, in *Diritto penale contemporaneo*, 402 ss.
- BARTOLI R. (2023), *Il nodo irrisolto della sentenza Franzese e le conseguenze nefaste nei processi d'amianto*, in *Sistema penale*.
- BECK U. (1986), *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Suhrkamp, Frankfurt a. Main.
- BELL A.H., SANTA MARIA L. (2017), *La tesi del cd. effetto acceleratore nei processi per le morti da amianto: storia di una "mistificazione concettuale"*, in *Diritto penale contemporaneo*, 21 ss.

⁹⁴ Come lo definisce CONSORTE 2013, 229 ss., riferendosi, a sua volta, all'immagine del «capro espiatorio del "sistema tecnico" legalizzato» di ELLUL 2009, 377 ss.

⁹⁵ «Senonché una tale pretesa ordinamentale finisce per addossare al soggetto privato un compito non solo di difficile praticabilità, ma addirittura inesigibile, veicolando il messaggio paralizzante secondo cui tutti gli effetti collaterali, riconducibili all'attività di impresa tecnologicamente avanzata [e lecita] che egli ha deciso di intraprendere, potrebbero essergli imputati a prescindere dalla loro effettiva prevedibilità al momento della realizzazione della condotta pericolosa»: così ORSINA 2013, 85-86.

⁹⁶ GIUNTA 2006, 243.

- BRUSCO C. (2012), *Rischio e pericolo, rischio consentito e principio di precauzione. La c.d. "flessibilizzazione delle categorie del reato"*, in *Criminalia*, 404.
- BRUSCO C. (2019), *La scienza davanti ai giudici: il mesotelioma e le conseguenze delle esposizioni all'amianto dopo l'iniziazione della malattia*, in *Questione Giustizia*, 112 ss.
- CADOPPI A. *et al.* (2012), *Il principio di legalità e i suoi corollari: principi e disciplina*, in *Trattato di diritto penale - Parte generale*, a cura di A. CADOPPI, S. CANESTRARI, M. PAPA, A. MANNA, vol. I, Utet Giuridica, Padova, 87 ss.
- CAMPANELLA L. *et al.* (2008), *La valutazione del Rischio Chimico nei laboratori chimici di ricerca pura e applicata*, INAIL, Milano.
- CANESTRARI S. (2012), *La doppia misura della colpa nella struttura del reato colposo*, in *L'indice penale*, 21 ss.
- CASTRONUOVO D. (2009), *La colpa penale*, Giuffrè, Milano, 28 ss.
- CASTRONUOVO D. (2012), *Principio di precauzione e diritto penale. Paradigmi dell'incertezza nella struttura del reato*, Aracne, Roma.
- CASTRONUOVO D. (2013), *Le sfide della politica criminale al cospetto delle generazioni future e del principio di precauzione: il caso ogm*, in *Rivista trimestrale di diritto penale dell'economia*, 393 ss.
- CASTRONUOVO D. (2016), *Fenomenologie della colpa in ambito lavorativo. Un catalogo ragionato*, in *Diritto penale contemporaneo*, 240 ss.
- CASTRONUOVO D. (2018), *Sicurezza del lavoro: tra pan-penalizzazione e moltiplicazione della rilevanza illecita di una stessa trasgressione (oltre il bis in idem)*, in *La legislazione penale*.
- CENTONZE F. (2020), *Esposizione ad amianto e mesotelioma: l'ineludibile accertamento particolaristico*, in *Giurisprudenza italiana*, 2256.
- CONSORTE F. (2013), *Tutela penale e principio di precauzione. Profili attuali, problematicità, possibili sviluppi*, Giappichelli, Torino.
- CORBETTA S. (2006), *Sicurezza alimentare e "rischio da ignoto tecnologico"*, in *Studi in onore di Giorgio Marinucci*, a cura di E. DOLCINI C., E. PALIERO, Giuffrè, Milano, 2257 ss.
- D'ALESSANDRO F. (2012), *Spiegazione causale mediante leggi scientifiche, a dieci anni dalla sentenza Franzese*, in *Criminalia*, 331 ss.
- DI GIOVINE O. (2002), *Lo statuto epistemologico della causalità penale tra cause sufficienti e condizioni necessarie*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 654 ss.
- DONINI M. (1999), *La causalità omissiva e l'imputazione "per l'aumento del rischio". Significato teorico e pratico delle tendenze attuali in tema di accertamenti eziologici probabilistici e decorsi causali ipotetici*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 32 ss.
- DONINI M. (2004), *Il volto attuale dell'illecito penale. La democrazia penale tra differenziazione e sussidiarietà*, Giuffrè, Milano, 119 ss.
- ELLUL J. (2009), *Il sistema tecnico. La gabbia delle società contemporanee*, Jaca Book, Milano, 377 ss.

- FINOCCHIARO S. (2021), *La responsabilità penale per mesotelioma pleurico causato dall'esposizione ad amianto: una patologia di sistema*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 161 ss.
- FONTANELLA M.F. (2012), *L'accertamento del nesso causale tra condotta del datore di lavoro ed evento morte per mesotelioma maligno: linee di un'evoluzione giurisprudenziale*, in *Rivista italiana di medicina legale*, 1537 ss.
- FORTI G. (1990), *Colpa ed evento nel diritto penale*, Giuffrè, Milano, 205.
- FORTI G. (2006), "Accesso" alle informazioni sul rischio e responsabilità: una lettura del principio di precauzione, in *Criminalia*, 161 ss.
- GALDENZI C., BOEZIO F. (2019), *Bonifica dei siti contaminati: valori di concentrazione per sostanze non tabellate*, in *Rivista giuridica dell'ambiente online*.
- GARGANI A. (2005), *Il danno qualificato dal pericolo*, Giappichelli, Torino, 352.
- GARGANI A. (2011), *La 'flessibilizzazione' giurisprudenziale delle categorie classiche del reato di fronte alle esigenze di controllo penale delle nuove fenomenologie di rischio*, in *La legislazione penale*, 397 ss.
- GARGANI A. (2016), *Esposizione ad amianto e disastro ambientale tra diritto vivente e prospettive di riforma*, in *La legislazione penale*, 2.
- GIUNTA F. (1993), *Illiceità e colpevolezza nella responsabilità colposa*, Cedam, Padova, 14 ss.
- GIUNTA F. (2003), *Prudenza nella scienza versus prudenza della scienza? In margine alla disciplina dei trapianti e degli xenotrapianti*, in *Diritto pubblico*, 162.
- GIUNTA F. (2006), *Il diritto penale e le suggestioni del principio di precauzione*, in *Criminalia*, 227 ss.
- GIUNTA F. (2008), voce *Principio di precauzione*, in *Dizionario di diritto penale*, a cura di F. GIUNTA, Il Sole 24Ore, Milano, 914 ss.
- GROSSO C.F., PELISSERO M., PETRINI D., PISA P. (2023), *Manuale di diritto penale, Parte generale*, IV ed., Giuffrè, Milano, 87 ss.
- GROTTO M. (2012), *Principio di colpevolezza, rimproverabilità soggettiva e colpa specifica*, Giappichelli, Torino, 17 ss.
- IANNUZZIELLO M. (2023), *Il principio di precauzione tra fattispecie penali e struttura del reato*, Aracne, Roma.
- MANES V. (2011), *Principi costituzionali in materia penale*, in *Quaderno predisposto in occasione dell'incontro trilaterale delle Corti costituzionali italiana, spagnola e portoghese*, Madrid.
- MANNA A. (2011), *Il diritto penale del lavoro tra istanze pre-moderne e prospettive post-moderne*, in *Archivio penale*, 405 ss.
- MANTOVANI F. (2023), *Diritto penale, Parte generale*, XII ed., Giuffrè, Milano, 3 ss.
- MARINUCCI G., DOLCINI E. (2001), *Corso di diritto penale*, 1, Giuffrè, Milano.
- MARRA G. (2009), *Prevenzione mediante organizzazione e diritto penale. Tre studi sulla tutela della sicurezza del lavoro*, Giappichelli, Torino.

- MASPERO M. (2021), *Quando la scienza è “muta” rispetto al diritto penale. Ancora riflessioni sul contrasto fra esperti in tema di mesotelioma da amianto*, in *Rivista trimestrale di diritto penale dell'economia*, 259.
- MASSARO A. (2011), *Principio di precauzione e diritto penale: nihil novi sub sole?*, in *Diritto penale contemporaneo*, 5.
- MERLER E. (2006), *L'associazione causale tra amianto e mesotelioma: la ricostruzione della dose di esposizione, la relazione dose-risposta, la necessità di non travisare strumentalmente le conoscenze scientifiche*, in *Il rischio da amianto*, a cura di L. MONTUSCHI, G. INSOLERA, Bup, Bologna, 97 ss.
- NOTARO D. (2015), *Il caso del Petrolchimico di Porto Marghera: esposizione a sostanze tossiche e nesso di causalità*, in *Casi di diritto penale dell'economia*, a cura di L. FOFFANI, D. CASTRONUOVO, vol. II, Il Mulino, Bologna, 51 ss.
- ORSINA A. (2013), *Rischio da incertezza scientifica e modelli di tutela penale*, Giappichelli, Torino.
- PALAZZO F. (2011), *Morti da amianto e colpa penale*, in *Diritto penale e processo*, 186 ss.
- PALAZZO F. (2023), *Corso di diritto penale-Parte Generale*, Giappichelli, Torino, 88 ss.
- PELLIZZONE I. (2015), *Profili costituzionali della riserva di legge in materia penale. Problemi e prospettive*, Franco Angeli, Milano.
- PERDONÒ G.L. (2016), *La gestione del rischio in materia di tutela della salute dei lavoratori, tra tentativi di tipizzazione e ruolo creativo della giurisprudenza*, in *Rivista trimestrale di diritto penale dell'economia*, 175 ss.
- PERIN A. (2020), *Prudenza, dovere di conoscenza e colpa penale. Proposta per un metodo di giudizio*, Editoriale Scientifica, Napoli.
- PERINI C. (2001), *Prospettive del concetto di rischio nel diritto penale moderno*, Anthelios, Milano, 118.
- PIERGALLINI C. (2005), *Il paradigma della colpa nell'età del rischio: prove di resistenza del tipo*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 1684.
- PIERGALLINI C. (2006), *Esposizione ad amianto e tutela della salute: profili penalistici*, in *Il rischio da amianto. Questioni sulla responsabilità civile e penale*, a cura di L. MONTUSCHI, G. INSOLERA, Bup, Bologna, 31.
- PIERGALLINI C. (2011), *Attività produttive, decisioni in stato di incertezza e diritto penale*, in *Sicurezza e diritto penale*, a cura di M. DONINI, M. PAVARINI, Bup, Bologna, 327 ss.
- PIRA E., CIOCAN C. (2012), *Il mesotelioma: aspetti diagnostici, ruolo dei fattori temporali nell'incidenza della malattia e relative implicazioni medico-legali*, in *Rivista italiana di medicina legale e del diritto in campo sanitario*, 1617.
- PISANI N. (2008), *Profili penalistici del testo unico sulla salute e sicurezza sui luoghi di lavoro*, in *Diritto penale e processo*, 827 ss.
- PISANO R. (2003), *L'amianto, il suo utilizzo e gli effetti sull'uomo*, in *La responsabilità penale da amianto*, a cura di A. DI AMATO, Giuffrè, Milano, 7 ss.

- PULITANÒ D. (2008), *Colpa ed evoluzione del sapere scientifico*, in *Diritto penale e processo*, 562 ss.
- PULITANÒ D. (2023), *Diritto penale*, Giappichelli, Torino, 65 ss.
- ROMANO M. (2004), *Commentario sistematico del codice penale*, 1, Giuffrè, Milano, 343.
- ROMANO M., D'ALESSANDRO F. (2016), *Nesso causale ed esposizione all'amianto. Dall'incertezza scientifica a quella giudiziaria: per un auspicabile chiarimento delle Sezioni Unite*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 1129 ss.
- RONCO M. (2007), *La colpa in particolare*, in *Commentario sistematico al Codice penale*, a cura di M. RONCO, II, Zanichelli, Bologna, 537 ss.
- RUGA RIVA C. (2006), *Principio di precauzione e diritto penale. Genesi e contenuto della colpa in contesti di incertezza scientifica*, in *Studi in onore di Giorgio Marinucci*, a cura di E. DOLCINI, C.E. PALIERO, Giuffrè, Milano, 1743 ss.
- SCARDAMAGLIA I. (2012), *Il diritto penale della sicurezza del lavoro tra i principi di prevenzione e di precauzione*, in *Diritto penale contemporaneo*.
- STELLA F. (2002), *Etica e razionalità nel processo penale nella recente sentenza sulla causalità delle Sezioni Unite della Suprema Corte di Cassazione*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 767 ss.
- STELLA F. (2003), *Giustizia e modernità. La protezione dell'innocente e la tutela delle vittime*, III ed., Giuffrè, Milano.
- STELLA F. (2004), *L'allergia alle prove della causalità individuale*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 379.
- TORDINI CAGLI S. (2018), *Esposizione ad amianto, leggi scientifiche ed accertamento del nesso causale: ancora nessuna certezza*, in *Archivio penale*.
- TORRE V. (2006), *Tutela penale della salute ed elettrosmog*, in *I reati contro la persona. I reati contro la vita e l'incolumità individuale*, a cura di S. CANESTRARI, Utet Giuridica, Torino, 940.
- VALLINI A. (2015), *Il caso del Petrolchimico di Porto Marghera: esposizione a sostanze tossiche e nesso di causalità*, in *Casi di diritto penale dell'economia*, a cura di L. FOFFANI, D. CASTRONUOVO, vol. II, Il Mulino, Bologna, 25 ss.
- VENEZIANI P. (2003), *Regole cautelari "proprie" ed "improprie" nella prospettiva delle fattispecie colpose causalmente orientate*, Cedam, Padova, 141 ss.
- ZIRULIA S. (2010), *L'accertamento del nesso causale tra mesotelioma pleurico ed esposizioni all'amianto successive alla prima: scegliere la "legge di copertura" in contesti di incertezza scientifica. Nota a Cass., Sez. IV, udienza del 10 giugno 2010, n. 38991, Pres. Mocali, Rel. Izzo, Ric. Quaglierini e altri*, in *Diritto penale contemporaneo*.
- ZIRULIA S. (2018), *Esposizione a sostanze tossiche e responsabilità penale*, Giuffrè, Milano, 71 ss.
- ZIRULIA S. (2020), *Mesotelioma da amianto e prova della causalità individuale: a volte è possibile. Nota a Cass. pen., sez. IV, ud. 20.1.2020, dep. 15.4.2020, n. 12151, Pres. Di Salvo, Est. Nardin*, in *Sistema penale*.

FRANCESCO CONTRI

PARADIGMI DI RESPONSABILITÀ PENALE
PER L'ESPOSIZIONE A SOSTANZE TOSSICHE.
DALLA RESPONSABILITÀ INDIVIDUALE
A QUELLA DELL'ORGANIZZAZIONE

SOMMARIO: 1. Introduzione. – 2. Cenni alla duplice duttilità – apparentemente sconfinata – della fattispecie di “altro disastro”. – 3. Dal disastro innominato al disastro (ambientale) nominato. La genesi di un nuovo referente di valore: l'incolumità ambientale. – 3.1. La reale portata (sul punto) della recentissima sentenza della CGUE sul “caso Ilva”. – 3.2. Le ricadute degli approdi raggiunti sul significato della fattispecie di disastro ambientale “nominato”. – 4. (*Segue*) La sovrapposizione tra autonome direttrici di tutela e la contravvenzionalizzazione del pericolo comune in materia alimentare. – 5. Il fulcro della questione: la multidirezionalità dei rischi. – 6. Una possibile via d'uscita: la responsabilità dell'ente collettivo. – 6.1. La base giuridica: il principio di autonomia della responsabilità dell'ente. – 6.2. Le ragioni di opportunità politico-criminale ed i pericoli per i principi di legalità e di responsabilità per fatto proprio e colpevole derivanti dall'adozione del paradigma in analisi. – 7. Uno sguardo di sintesi. – Bibliografia.

1. *Introduzione*

Nei casi di esposizione a sostanze tossiche, le difficoltà relative all'individuazione dei soggetti responsabili, nonché le incertezze legate al corretto accertamento della causalità e dell'elemento soggettivo rispetto ad eventi di danno alle persone, hanno orientato la giurisprudenza verso un vero e proprio mutamento di paradigma¹. La necessità politico-criminale di apprestare una tutela (anche) penale a fatti epocali di danno a beni intrinsecamente personali quali, in particolare, vita e salute, se ha giustificato (per vero in via più ‘opportunistica’ che giuridica), in un primo momento, la costruzione di imputazioni di delitti di comune pericolo in aggiunta a quelle di omicidio e lesioni personali², ha visto, a par-

¹ La definizione del fenomeno come “nuovo paradigma di responsabilità penale per esposizione a sostanze tossiche” si deve a CASTRONUOVO 2015b.

² Il riferimento è al caso del Petrolchimico di Porto Marghera (Cass. pen., sez. IV, 17

tire almeno dal processo Eternit³, la preponderante valorizzazione delle ipotesi di pericolo comune contenute nel Titolo VI del c.p.⁴. Come è stato attentamente osservato, «ancorandosi al sapere epidemiologico, in funzione della gestione processuale dell'incertezza epistemologica (difetto di prova della c.d. causalità individuale), si [è tentato] di sopperire alle difficoltà del diritto penale d'evento, attraverso la considerazione cumulativa e unitaria di più eventi individuali (non riferibili con certezza alla condotta di un singolo, in quanto non collocabili precisamente dal punto di vista temporale), sotto forma di pericolo collettivo»⁵.

Ben lungi dall'assicurare rimproveri penali rispettosi del principio di responsabilità per fatto proprio e colpevole, però, anche tale impostazione ermeneutica non è riuscita a scongiurare la nota – e autorevolmente descritta in questo settore d'indagine⁶ – “ricerca di capri espiatori”. Quest'ultima, infatti, già “tiranna” delle imputazioni per delitti (tendenzialmente colposi) di omicidio e lesioni personali, non di rado si

maggio 2006, n. 4675): prima vicenda processuale che ha visto il dilatarsi dei confini della fattispecie di “altro disastro” (art. 434 c.p.) sino a ricomprendervi anche fatti caratterizzati da una dinamica etiologica seriale, lenta e diluita nel tempo. Per una ricostruzione della vicenda, pur sotto profili diversi, senza pretesa di esaustività: PERINI C. 2002, 389 ss.; PIERGALLINI C. 2004, 75 ss.; ID. 2005, 1684 ss.; GUARINIELLO 2007, 551 ss.; DI SALVO 2009, 2877 ss.; NOTARO 2015, 51 ss.; VALLINI 2015b, 25 ss.; ACCINNI 2018, 29 ss.; ZIRULIA 2018a, 104 ss.

³ Cass. pen., sez. I, 19 novembre 2014, n. 7941, in “www.archiviodpc.dirittopenaleuomo.org”.

⁴ Così, in particolare, CASTRONUOVO 2015, 1 s., il quale evidenzia come tale impostazione accusatoria sia stata poi ripresa anche nei processi relativi al caso Ilva, al caso della centrale termoelettrica di Porto Tolle, al caso Bussi sul Tirino, al caso Isochimica di Avellino e al caso Tirreno Power. D'altro canto, l'utilizzo del sostantivo “preponderante” – e non “esclusivo” – non è casuale. Ancora oggi, infatti, si assiste, soprattutto in materia di danni da amianto, a costruzioni accusatorie fondate sull'imputazione isolata di delitti d'evento dannoso alle persone. In via esemplificativa, possono essere ricordati, tra i molti, i processi Eternit-*bis* – peraltro conclusosi in primo grado con una pronuncia di condanna – e i numerosi processi Montefibre di Verbania. Sui vari filoni processuali che hanno coinvolto l'attività del polo chimico Montefibre di Pallanza e, segnatamente, sul processo Montefibre-*bis*, TORDINI CAGLI 2018, *passim*. In commento al processo Eternit I, invece, tra gli altri, MASERA 2012; PALMA 2012, 1179 ss.; ZIRULIA 2013a, 471 ss.; ID. 2013b; ABRAMI, TEISSONNIERE 2014, 301 ss.; BRUNELLI 2014, 254 ss.; CORBETTA 2014b, 275 ss.; GARGANI 2014, 251 ss.; GATTA 2014, 77 ss.; MASERA 2014, 343 ss.; PAOLI 2014, 1802 ss.; RUTA 2014, 293 ss.; CASTRONUOVO 2015a, 107 ss.; FORZATI 2015, *passim*; MASERA 2015b, 1565 ss.; MIRIELLO 2015, 686 ss.; POGGI D'ANGELO 2015, 2638 ss.; SANTA MARIA 2015, 74 ss.; SCAROINA 2015, 877 ss.; VENTUROLI 2015, 1219 ss.; AIMI 2017, 28 ss.; ACCINNI 2018, 44 ss.; ZIRULIA 2018a, 148 ss.; BLAIOTTA 2023, 175 ss.; TORDINI CAGLI 2023b; EAD. 2023a, 347 ss.

⁵ Così, GARGANI 2017a, 3883.

⁶ Cfr., per tutti, PADOVANI 2015, 383 ss. Sulla questione, fondamentale STELLA 2002, *passim*.

riscontra – seppur in forma meno visibile – anche nelle vicende processuali fondate sulla contestazione di delitti di comune pericolo⁷.

Numerose sono le evidenze sottese a tale assunto, tra le quali si annoverano: il travisamento, operato dal diritto vivente, dei caratteri etiologici insiti nella nozione di “disastro comune” di cui al Capo I, Titolo VI, c.p.⁸; l’indebita sovrapposizione tra beni e settori di tutela (segnatamente relativi a salute pubblica, sicurezza alimentare, sicurezza del lavoro, ambiente); le incertezze legate all’inquadramento giuridico dei fatti di volta in volta oggetto di accertamento, per la cui definitiva determinazione si deve talora attendere finanche l’ultimo grado di giudizio; le difficoltà congenite all’individuazione dei soggetti responsabili, nonché all’accertamento del nesso causale e dell’elemento soggettivo nelle ipotesi caratterizzate, per un verso, dalla verifica di eventi (di pericolo) “a distanza” e, per altro verso, da un agire “organizzato”, quasi sempre specchio di una pluralità di soggetti garanti e di una loro fisiologica successione.

Ciò premesso, esigenze di brevità, in uno con la profondità delle questioni richiamate, impediscono un’analisi critica e specifica di ciascuna di queste. L’attenzione, nel prosieguo della trattazione, verrà dunque riservata alle problematiche risolvibili, in ipotesi e seppure *de iure condendo*, sul piano di un diverso paradigma oggettivo e soggettivo di responsabilizzazione (sostanzialmente) penale: la responsabilità dell’ente collettivo.

2. *Cenni alla duplice duttilità – apparentemente sconfinata – della fattispecie di “altro disastro”*

Fermo quanto rappresentato in apertura, il tentativo di riduzione dell’inevitabile carattere rapsodico del presente scritto obbliga a spen-

⁷ Quanto alla ricerca di capri espiatori nell’ambito delle vicende processuali costruite su imputazioni di evento dannoso alle persone (omicidio e lesioni), sia sufficiente il richiamo all’icastica considerazione di ZIRULIA 2018a, 251 s., che, all’esito di un approfondito studio, rileva come «la lunga esperienza – ancora *in itinere* – dei *toxic cases* italiani incentrati sui reati contro la persona non sembra avere portato, finora, buoni frutti. La ricca casistica esaminata nel precedente capitolo, qui posta sotto le lenti delle categorie “classiche del reato”, appare costellata da una serie continua di più o meno macroscopiche – ma pur sempre inaccettabili – deviazioni dai canoni di un accertamento della responsabilità penale seriamente fedele alle garanzie costituzionali. A quasi trent’anni dall’inizio di questa controversa stagione giudiziaria bisogna avere il coraggio di riconoscere che le sentenze ben motivate sono soprattutto quelle di assoluzione o di annullamento di condanne, e viceversa; e questo è un chiaro indice del fatto che il sistema sta girando a vuoto».

⁸ Sulla nozione di disastro *comune* in contrapposizione a quella di disastro *sanitario*, in funzione delle diverse dinamiche etiologiche, GARGANI 2024, 184 ss.; e, in via sintetica, CASTRONUOVO 2024a, XLII s.

dere qualche considerazione in merito all'apparente *natura doppiamente duttile* della fattispecie di "altro disastro" contenuta all'art. 434 c.p.

Il riferimento va: *a)* alla mancata definizione dei caratteri etiologici del disastro innominato; *b)* all'indeterminatezza della fattispecie, astrattamente incapace, a partire da una generica definizione dell'evento, di tipizzare le condotte penalmente rilevanti: qualsiasi azione od omissione parrebbe idonea a divenire fonte di rimprovero quando ad essa consegue un disastro non meglio *definito*. Tali rilievi, come si vedrà, paiono superabili; conviene però procedere con ordine.

a) Ben nota è l'evoluzione giurisprudenziale formatasi sul significato di tale disposizione. Il vuoto di tutela ancora oggi rinvenibile per fenomenologie *direttamente* offensive dell'incolumità pubblica connotate da una dinamica etiologica lenta e diluita nel tempo – quali sono tipicamente i casi di esposizione a sostanze tossiche – ha portato il diritto vivente a sopprimerli riconducendole, indebitamente, al delitto in parola. Il fulcro argomentativo risiede nella mancata descrizione normativa dei profili modali del *danneggiamento qualificato dal pericolo* riconducibile al concetto, *indefinito*, di "disastro innominato"⁹. In altri termini, «sul piano della tipicità, il legislatore si limita [...] a stabilire che l'attentato debba essere teleologicamente orientato ad un evento che sia disastroso e, al contempo, diverso da tutti gli altri esiti nominati o relativamente innominati e il cui verificarsi comporta l'aggravamento della responsabilità (ovvero, in caso di colpa, la punizione *ex art.* 449 c.p.)»¹⁰. Di qui, nella elaborazione giurisprudenziale, la svalutazione della sua collocazione sistematica: ovvero, del fatto che tale fattispecie è inserita nel Capo I del Titolo VI, rubricato "dei delitti di comune pericolo mediante violenza", e si trova in rapporto di sussidiarietà rispetto al reato di "crollo di costruzioni"¹¹; di

⁹ Valorizza, in senso critico, la struttura "aperta" della fattispecie CASTRONUOVO 2015b, 15 s. Evidenza come «l'evoluzione interpretativa è stata possibile grazie al fatto che i giudici hanno sfruttato le virtualità espansive dell'evento tipizzato e della struttura del reato a forma libera» anche PERRONE 2021, 7. L'ulteriore problema – osserva GARGANI 2024, 183 ss. – è che i disastri vengono (tutt'al più) nominati da parte del legislatore, ma non definiti. Ciò non di meno, chiarisce l'Autore, «dalla disciplina codicistica e dai lavori preparatori emerge come il disastro assuma in ogni caso la natura di "danno qualificato dal pericolo"». Sulla definizione di "disastro", per tutti, GARGANI 2005, *passim*; SIRACUSA 2022a, *passim*; e, da ultimo, CASTRONUOVO 2024a, XLI ss.

¹⁰ GARGANI 2024, 180.

¹¹ GARGANI 2024, 182, pone in luce il rapporto di duplice sussidiarietà della fattispecie: da un lato, «rispetto ai disastri nominati e relativamente innominati»; dall'altro lato, «rispetto al crollo di costruzione» (sul quale, da ultimo, GRANDI 2024, 155 ss.). Sul carattere generico e sussidiario della disposizione, già MANZINI 1983b, 345. In dottrina si ritiene ravvisabile un rapporto di genere a specie tra il crollo di costruzione – così come tra qualsivoglia disastro nominato contenuto nel Capo I – e l'altro disastro innominato (TORDINI CAGLI 2023a, 337 s.).

qui, conseguentemente, l'incontrollata espansione dei suoi legittimi confini applicativi¹².

«Una fattispecie ‘intessuta di nuvole’, al servizio d'indefinite esigenze di tutela»¹³: così è stata additata la norma, quantomeno per come intesa dal diritto vivente.

Al contrario, il disastro innominato, in quanto delitto di comune pericolo mediante violenza, dovrebbe implicare la verifica di un fenomeno *concentrato nel tempo e nello spazio*, caratterizzato da una diffusione del pericolo *per contestualità*, del tutto incompatibile con le ipotesi a dinamica seriale oggetto di indagine¹⁴; e ciò, beninteso, a prescindere dalla tipologia e dalla durata del processo etiologico culminante con la verifica del macroevento di danno (alle cose) qualificato dal pericolo (per la pubblica incolumità). Breve: a nulla rileverebbero modi e tempi caratterizzanti il segmento intercorrente tra l'innescare del processo causale e il verificarsi dell'evento pericoloso: circostanza essenziale è che il macroevento disastroso sia connotato da *visibilità e immediatezza*¹⁵.

Ecco dunque un primo argine all'apparentemente sconfinata duttilità della fattispecie in esame: il significato di “altro disastro” non può es-

¹² Un argine al predetto orientamento giurisprudenziale non è stato approntato, pur avendone l'opportunità, nemmeno dalla Consulta. Chiamata a pronunciarsi sulla compatibilità costituzionale della disposizione in esame, la sentenza (interpretativa di rigetto) n. 327 del 2008 ha infatti invocato l'omogeneità tra il disastro contemplato dall'art. 434 e quelli contenuti nel Capo I, ma, contempo, non ne ha richiamato i caratteri morfologici. Di fatto, in tal guisa, sono state lasciate intatte le interpretazioni – assai discutibili – che ravvisavano anche nel Capo relativo ai “delitti di comune pericolo mediante violenza” ipotesi di disastro ad etiologia lungolatente: si pensi agli esempi della frana consistente in spostamenti non percepibili che durano anni e dell'inondazione rappresentata dal lento estendersi delle acque nei territori emersi (cfr. Cass. pen., sez. IV, 17 maggio 2006, n. 4675, sul caso del petrolchimico di Porto Marghera).

¹³ GARGANI 2014, 252.

¹⁴ Come noto, la questione è stata approfonditamente sindacata dalla dottrina, che, salvo invero per qualche isolata voce, ha con sempre maggior persuasione e ricchezza argomentativa mostrato la propria contrarietà a tale monolitico orientamento giurisprudenziale. In questo senso, *ex multis*, BRUNELLI 2014, 261 ss.; CORBETTA 2014b, 287 ss.; ACCINNI 2015, *passim*; CASTRONUOVO 2015b, 13, 15 ss.; GARGANI 2016, 5 ss.; CIVELLO 2018, 197 ss.; PULITANO 2019, 125 ss.; GARGANI 2020a, 5; SIRACUSA 2022a, 7 s.; TORDINI CAGLI 2023a, 339 s. In senso favorevole, viceversa: RAMACCI 2012, 723 s.; ROSI 2015, 7 ss.; RAMACCI 2017, 491 ss. Peraltro, è quantomeno sintomatico che tra gli esempi riportati dai primi commentatori dell'art. 434 vi fossero disastri automobilistici, teleferici, d'ascensore (non riguardanti pubblici trasporti), esplosioni, emissione di gas tossici: in ogni caso, naturalmente, eventi connotati da visibilità e immediatezza; mai, dunque, fenomeni a dinamica etiologica lenta e diluita nel tempo. Cfr., ad esempio, MANZINI 1983b, 348.

¹⁵ Pone in luce tale profilo BRUNELLI 2014, 262, il quale puntualizza: «anche la “frana” di cui all'art. 426 c.p., per esempio, può realizzarsi a seguito di spostamenti del terreno impercettibili durati per anni, ma, a un certo punto, l'evento finale si manifesta fragorosamente all'esterno in maniera prorompente e definitiva». In merito a tale profilo, tra i molti, anche ACCINNI 2015, 769; GARGANI 2016, 11 s.

sere ricavato esclusivamente *per difetto*, mediante l'esclusione delle ipotesi di disastro contenute negli articoli precedenti ovvero in via sussidiaria rispetto al delitto di crollo di costruzioni. Esso deve essere altresì limitato dalla nozione di "disastro comune": elaborazione concettuale utilizzata per evidenziare il carattere necessariamente immediato e violento delle (numerose) figure di evento di disastro richiamate al Capo I, così da poterle distinguere dalle (poche) ipotesi disastrose, riconducibili alla differenziata definizione di "disastro sanitario", di cui al Capo II¹⁶.

b) Se le opinioni dottrinali sul punto paiono essere sostanzialmente univoche, tra i sostenitori di queste è dato ravvisare una frattura circa l'opportunità di mantenere, nel nostro ordinamento, una fattispecie così costruita.

Per un verso, vi è chi ritiene che «il codice Rocco [fosse] stato davvero lungimirante, quando ha inserito la clausola del disastro innominato proprio pensando al futuro della realtà produttiva ed industriale di cui si cominciavano a scorgere le potenzialità, pronosticando che potessero sorgere nel tessuto dei reati contro l'incolumità pubblica delle "lacune" al confronto con la multiforme "varietà dei fatti"»¹⁷.

Per altro verso, vi sono Autori che hanno sottolineato la dubbia compatibilità costituzionale – in relazione al principio di sufficiente determinatezza – di tale fattispecie¹⁸, il cui nucleo di disvalore è rappresentato, in fondo, da una *clausola generale*¹⁹.

¹⁶ Cfr. GARGANI 2005, 409 ss., il quale, tuttavia, intende il "disastro sanitario", almeno inteso in senso lato, come matrice comune di tutte le fattispecie di cui al Capo II (fatta eccezione, invero, per quelle di cui agli art. 443 e 445). Ritiene, invece, che la gran parte delle ipotesi di cui al Capo II non possano dirsi accomunate da una nozione trasversale di disastro (di cui peraltro l'Autore auspica una più precisa definizione) DONINI 2007, 325, nt. 321. In risposta, GARGANI 2017b, 69 ss. Valorizza la richiamata distinzione, pur restringendone la valenza sistematica alle sole ipotesi autenticamente "disastrose", tanto del Capo I (con esclusione quindi dell'ipotesi di mera condotta di cui all'art. 435 e di quelle di pericolo indiretto a cui non segue la verifica di un disastro: artt. 424, co. 1; 427, co. 1; 429, co. 1; 431, co. 1), quanto del Capo II (individuabili nelle sole fattispecie di epidemia e avvelenamento, con esclusione, ancora una volta, delle ipotesi di mera condotta degli artt. 440-445), CASTRONUOVO 2024a, XLII s.

¹⁷ Così, BRUNELLI 2014, 261. D'altronde, già il Guardasigilli, nella relazione al progetto del codice penale, descriveva tale fattispecie come «destinata a colmare ogni eventuale lacuna, che di fronte alla multiforme varietà dei fatti possa presentarsi nelle norme di questo titolo concernenti la tutela della pubblica incolumità» (così la Relazione del Guardasigilli 1929, 224).

¹⁸ Cfr. MARINUCCI 1962, 411. Mostrano perplessità circa il rispetto del principio di tassatività-determinatezza nella formulazione del precetto, tra gli altri, anche CORBETTA 2014b, 278 s.; PERRONE 2021, 7.

¹⁹ Così, CASTRONUOVO 2015b, 16 s. e, più diffusamente, rispetto alla predetta qualificazione giuridica, CASTRONUOVO 2018, 56 ss.

Pur essendo consapevoli che una presa di posizione rispetto al quesito abbisognerebbe di una trattazione specifica anche in chiave politico-criminale, si ritiene che le sue coordinate essenziali meritino quantomeno qualche chiarimento. In particolare, a modesto parere di chi scrive, la scelta di incriminare la causazione di un generico macroevento disastroso potrebbe non risultare di per sé incostituzionale, sempre che sulla definizione di “disastro”, se non positivizzata, vi sia almeno unanimità di vedute²⁰. Esemplificando, la costruzione in chiave “causale pura” di una fattispecie di disastro ‘generico’ – naturalmente secondo la ri-lettura che oggi si dà dei delitti di comune pericolo²¹ – non apparirebbe molto diversa dall’incriminazione (pacificamente ritenuta tutt’altro che indeterminata) di colui che cagioni, parimenti “genericamente”, la morte di un uomo. Ogni evento disastroso, infatti, alla pari di ogni evento di danno alle persone, rappresenta la *concretizzazione di un rischio mal-gestito*: a dover guidare il legislatore in tale opzione politico criminale sarebbe allora la volontà di sanzionare penalmente la traduzione in macroeventi pericolosi solamente di alcuni selezionati rischi ovvero di restringere la rilevanza penale alla loro esclusiva realizzazione secondo determinate modalità (si pensi, ad es., all’art. 437 c.p., che limita il proprio ambito di applicazione all’omissione, rimozione o danneggiamento di impianti, apparecchi o segnali). A nulla varrebbe inoltre obiettare che così ragionando si perverrebbe all’assurdo di rendere sostanzialmente ultronea la previsione specifica di fattispecie riferite a disastri c.d. nominati, ben potendo queste essere sostituite da una generica fattispecie di disastro innominato. A tacer d’altro, l’opportunità del loro mantenimento deriverebbe, da un lato, dalla già menzionata scelta di incriminare la realizzazione di un macroevento pericoloso esclusivamente mediante la realizza-

²⁰ Una posizione differente era stata assunta dal giudice remittente, il quale, nell’espone il rilievo della questione di legittimità costituzionale successivamente esitata nella pronuncia (di rigetto) n. 327/2008, evidenziava come la presunta incompatibilità costituzionale non derivasse esclusivamente dall’indeterminatezza dei concetti di “disastro” e di “pericolo per la pubblica incolumità”, bensì soprattutto dalla mancata descrizione della condotta suscettibile di cagionare tali eventi. Osservava infatti il predetto giudice che, mediante una siffatta costruzione, tali formule elastiche avrebbero contenuto l’intera definizione del fatto tipico. In senso analogo anche GIUNTA 2008, 3544, il quale rileva come nelle fattispecie causalmente orientate il coefficiente di offensività insito nell’evento (di danno o di pericolo) si riverberi sulla condotta, identificandola in termini di efficienza causale (o quantomeno di idoneità).

²¹ Cioè escludendo che la verifica dell’evento di pericolo – com’era nell’idea originaria del legislatore – possa essere considerata una condizione obiettiva di punibilità. Nell’esegesi dell’art. 434, considera il pericolo per la pubblica incolumità una condizione obiettiva di punibilità, ad esempio, MANZINI 1935a, 277. Sul punto, approfonditamente, DONINI 2006, 143 ss.

zione di determinate condotte; dall'altro lato, dalla volontà di strutturare diversamente i delitti in esame. Si pensi alla possibile distinzione, all'interno del Capo I, tra (i) *fattispecie di disastro*: alle quali vengono ricondotte sia quelle causalmente orientate (come l'incendio, anche boschivo, o il disastro ferroviario), sia quelle di attentato (ad es., l'attentato alla sicurezza dei trasporti o lo stesso art. 434); (ii) *fattispecie di pericolo a struttura preterintenzionale*: tra le quali si annoverano quelle di pericolo indiretto (artt. 424, 427, 429, 431 c.p.); e (iii) *fattispecie ulteriori* non riconducibili ai due predetti raggruppamenti (artt. 422, 435 e 436 c.p.)²².

In sintesi, sull'ipotetica decisione di mantenere una pluralità di fattispecie di disastro "nominate" ovvero di sostituirlle con una generica fattispecie di "disastro innominato" parrebbero pesare maggiormente *valutazioni politico-criminali* (piuttosto che "preoccupazioni costituzionali"), ma ciò ad (almeno) una condizione: che si abbia ben chiaro, nel momento applicativo, il necessario accertamento di quel peculiare rapporto tra condotta ed evento già autorevolmente definito come "*nesso di rischio*"²³.

Sul punto si tornerà più approfonditamente nel prosieguo. Sin d'ora è però indispensabile evidenziare come un evento – sia esso di danno o di pericolo – possa essere *imputato* già sul piano oggettivo ad un soggetto non solo qualora sia indiscusso il suo contributo causale, ma anche, in aggiunta alla richiamata circostanza, se con la sua condotta egli abbia attivato, aumentato o non diminuito lo specifico rischio illecito successivamente tradottosi nel risultato lesivo.

Ecco dunque spiegato anche il secondo profilo di duttilità (apparentemente incontrollabile) che la fattispecie di "altro disastro" presenta – seppur in forma più occulta – nel diritto vivente. Per quanto potrebbe sembrare coerente con una definizione di disastro assai generica, deve riaffermarsi che non ogni condotta causalmente riconducibile alla verifica di un disastro è sufficiente a giustificare l'*imputazione* di questo al soggetto che l'abbia tenuta. È invece necessario che l'evento rappresenti la *concretizzazione dello specifico rischio illecito* da questi attivato, aumentato o non ridotto²⁴.

²² Sulla citata categorizzazione, per tutti, GARGANI 2024, 179 s. Per una compiuta panoramica delle possibili classificazioni dei reati di cui al Titolo VI, da ultimo, CASTRONUOVO 2024a, XXXV ss.

²³ Sulla nozione, e segnatamente sulla sua qualificazione alla stregua di "nuovo elemento costitutivo del reato" rilevante sul piano della tipicità piuttosto che su quello della colpevolezza, DONINI 2006, *passim*; nonché, più di recente, ID. 2010, 635 ss.; e, da ultimo, ID. 2022, 25 ss.

²⁴ La questione meriterebbe uno specifico approfondimento. Per ora, basti evidenziare che la giurisprudenza, obliterando completamente tale rapporto di rischio, considera sostan-

Ma vi è di più. Caratterizzandosi il “disastro” per la propria portata macroscopica, a rilevare dovrebbero essere solamente comportamenti che abbiano effettivamente azionato, aumentato o non ridotto rischi suscettibili, *ex ante*, di tramutarsi in eventi di danno alle cose qualificati dal pericolo per una pluralità indeterminata di persone. Solo in questi casi potrebbe predicarsi l'identità del rischio mal-gestito ‘a monte’ con quello concretizzatosi nel risultato disastroso ‘a valle’. Il principio di responsabilità per fatto proprio subirebbe altrimenti un'insostenibile compressione. Come già autorevolmente evidenziato: «non è solo una questione di offesa, ma di offesa “attribuibile” alla condotta di un certo soggetto»²⁵.

Riassumendo: pur a fronte, per un verso, della mancata definizione dei caratteri etiologici connaturati alla verifica di un disastro “innominato” e, per altro verso, dell'indefinitezza della condotta (non potendosi questa trarre, come normalmente avviene nelle fattispecie causalmente orientate o di attentato, a partire dalla precisa descrizione dell'evento), una lettura della disposizione coerente con i principi di legalità e di responsabilità per fatto proprio e colpevole dovrebbe necessariamente implicare: *a*) quanto al primo profilo, la valorizzazione della già descritta nozione di disastro “comune” (quello del Capo I); *b*) quanto al secondo profilo, l'accertamento della corrispondenza tra il *tipo* di rischio illecito attivato, aggravato o non ridotto e quello realizzatosi nel risultato lesivo. Così, la mancata selezione, ‘a monte’, da parte del legislatore, dei rischi

zialmente fungibili le fattispecie di cui al Titolo VI. Emblematica, in questo senso, la vicenda (processuale) relativa al crollo del viadotto Polcevera (c.d. “Morandi”) a Genova, in cui ad essere contestati – peraltro in via almeno apparentemente congiunta – sono i delitti colposi (art. 449 c.p.) di “crollo di costruzioni o altri disastri dolosi” (art. 434 c.p.); “attentato alla sicurezza dei trasporti” (art. 432 c.p.); “rimozione od omissione dolosa di cautele contro gli infortuni sul lavoro” (art. 437 c.p.); nonché, con vistosa sovrapposizione di ambiti cautelari differenziati, i delitti di omicidio e lesioni personali aggravati dalla violazione di norme volte alla prevenzione degli infortuni sul lavoro (artt. 589, comma 2, e 590, comma 3, c.p.) ed i delitti di omicidio e lesioni gravi o gravissime stradali (artt. 589-*bis* e 590-*bis* c.p.).

²⁵ Così, valorizzando l'innovazione dello stesso contenuto di “fatto proprio” ad opera del *nullum crimen sine culpa*, DONINI 2018, 1620 e, in generale, 1612 ss. L'Autore, in particolare, evidenzia come, a seguito della sentenza 364 del 1988, si debba ripensare tutto l'elemento oggettivo. L'art. 27, comma 1, Cost. dovrebbe imporre di accertare, *ex ante*, l'illiceità del rischio attivato, aumentato o non ridotto e, *ex post*, la concretizzazione del medesimo nell'evento da *imputare* all'agente. «In una logica di responsabilità colpevole il *fatto proprio* tiene conto – prima ancora di valutare colpa e dolo come componenti “soggettive” – dei rischi selezionabili *ex ante* come irrilevanti (consentiti, leciti e non accollabili *ex post* per la gravità di esiti prodottisi), ed *ex post* come situazioni imponderabili e sopravvenute, non riferibili al primo agente o di competenza di soggetti diversi, o comunque incommensurabili rispetto al rischio attivato» (DONINI 2018, 1618). Una chiara sintesi della teoria è presente anche in BIN 2022, 305 ss.

suscettibili di tradursi, ‘a valle’, in risultati lesivi non potrà giustificare l'imputazione oggettiva dell'evento pericoloso esclusivamente su base causale. Il disastro, seppur innominato, dovrà pur sempre essere ricondotto dall'interprete ad uno specifico rischio illecito mal-gestito: a richiederlo è il principio di responsabilità per fatto proprio, prima che colpevole, enucleato all'art. 27 Cost.

3. *Dal disastro innominato al disastro (ambientale) nominato. La genesi di un nuovo referente di valore: l'incolumità ambientale*

L'illegittima ricomprensione nell'ambito applicativo dell'art. 434 c.p. di eventi disastrosi connotati da una dinamica etiologica lenta e diluita nel tempo non è stata tuttavia limitata dal diritto vivente a fenomenologie direttamente lesive dell'incolumità pubblica (*sub specie* di salute pubblica), bensì si è espansa sino ad invadere anche settori di tutela, pur confinanti, diversi da quello strettamente prodromico alla salvaguardia dei beni vita, salute e incolumità fisica. Nello specifico, la giurisprudenza non si è limitata ad applicare il delitto di “altro disastro” ad eccessi di mortalità o morbilità (letti come fenomeni di pericolo per una pluralità indeterminata di soggetti) dipendenti da esposizione a sostanze tossiche, ma ha utilizzato la predetta fattispecie anche per sanzionare *fatti direttamente offensivi per le diverse matrici ambientali* e, quindi, solamente in quanto tali pericolosi per la salute pubblica²⁶.

La causa di tale (illegittimo) orientamento interpretativo viene tipicamente fatta risalire alla mancanza – almeno sino all'entrata in vigore della l. 68/2015, che ha introdotto il nuovo Titolo VI-*bis* nel codice – di una risposta sanzionatoria “forte”, ovvero di matrice delittuosa, per le offese al bene ambiente²⁷.

²⁶ Emblematiche, in questo senso, sono le ipotesi ora di attività di reiterato deposito e smaltimento abusivo di rifiuti pericolosi in aree che, a seguito del lento percolamento delle sostanze nel terreno, divengono contaminate, ora di attività estrattive con progressiva modifica dell'assetto geomorfico del territorio circostante (con conseguente pericolo per l'incolumità pubblica). Per ogni più opportuno riferimento, sia consentito il rinvio a GARGANI 2024, 194 s. In generale, sull'utilizzo della fattispecie nella declinazione di disastro ambientale (e sanitario) innominato, pur con diverse prese di posizione, CORBETTA 2014b, 288 ss.; RUTA 2014, 294 ss.; CASTRONUOVO 2015b, 15 s.; MASERA 2015a, 8 s.; GARGANI 2016, 7; CIVELLO 2018, 197 ss.; TRONCONE 2022, 303 ss. In funzione critica rispetto alla reale efficienza di tale impostazione ermeneutica, CONSULICH 2018a, 14 ss.; NAPOLETANO 2024, 200 ss.

²⁷ Cfr., tra gli altri, GARGANI 2017a, 3883; VENTURI 2021, 3 s., RUGA RIVA 2024, 292. Sull'ineffettività della tutela penale dell'ambiente, anche a seguito della novella, recentemente, TELESCA 2024, *passim*.

Ciononostante, come si avrà modo di vedere, anche tale intervento normativo non è valso a ricondurre a legittimità il precedente e frammentato quadro interpretativo formatosi in materia di disastro ambientale innominato (art. 434 c.p.). La nuova fattispecie di disastro ambientale nominato (art. 452-*quater* c.p.), infatti, definendolo (anche), al proprio numero 3, come “offesa alla pubblica incolumità in ragione della rilevanza del fatto per l'estensione della compromissione o dei suoi effetti lesivi ovvero per il numero delle persone offese o esposte a pericolo”²⁸, lungi dall'aver tentato di ricomporre le (già problematiche) relazioni tra la tutela dell'incolumità pubblica (interna ed esterna agli ambienti lavorativi e produttivi) e quella delle matrici ambientali, pare aver addirittura *amplificato la nebulosità dei confini tra aree di salvaguardia* che, pur presentando un substrato comune, risultano comunque assestate su livelli di offensività (per i beni vita, salute e integrità fisica) ben differenti²⁹.

D'altro canto, la scalarità tra i piani di tutela giustifica anche la diversa regolamentazione (penale e non) e la differente struttura degli illeciti penali ed essi riferibili (reati di pericolo quelli del Titolo VI, reati di danno quelli del Titolo VI-*bis*), cui non di rado si aggiunge l'autonoma responsabilità nella gestione dei rischi che trovano ivi la propria fonte. Nell'ambito dell'esercizio di attività economiche svolte in forma organizzata, in cui si assiste ad una proliferazione di soggetti chiamati a gestire un determinato fattore di rischio in forma sia sincronica sia diacronica, infatti, il soggetto *competente* alla regolazione di rischi, ad esempio, lavorativi ben potrebbe non esserlo per rischi, ad esempio, ambientali³⁰. Adde-

²⁸ Il disastro ambientale viene altresì definito, nella medesima disposizione, come: “1) l'alterazione irreversibile dell'equilibrio di un ecosistema”; e “2) l'alterazione dell'equilibrio di un ecosistema la cui eliminazione risulti particolarmente onerosa e conseguibile solo con provvedimenti eccezionali”.

²⁹ Cfr. GARGANI 2016, 17, il quale arriva a concludere che «aldilà dell'approssimazione della tecnica di formulazione, si ha l'impressione che la norma in esame suggelli la sostanziale osmosi che il riferimento al bene ambientale è in grado di attivare rispetto alla tutela di beni giuridici più o meno direttamente esposti a pericolo, sulla base di una pluri-offensività onnivora e “totalizzante”, già sperimentata nel diritto vivente, nell'ambito dei processi aventi ad oggetto le patologie da esposizione all'amianto.

³⁰ Sulla corretta individuazione dei soggetti *competenti* a gestire un determinato *tipo* di rischio, senza pretesa di esaustività, CORNACCHIA 2004, *passim*; DONINI 2006, *passim*; BLAIOTTA 2010, 192 ss.; VALLINI 2015a, 1540; DONINI, 2018, 1577 ss.; MICHELETTI 2018, *passim*; DONINI 2022, 25 ss.; BLAIOTTA 2023, 211 s.; CASTRONUOVO 2023, 319 ss.; CONSULICH 2023, 349 ss.; ID. 2024, 245 ss. Per una recente indagine monografica volta ad individuare una *Garantenstellung* soggettivamente complessa o frazionata nell'ambito delle organizzazioni complesse, in cui sovente alla capacità di individuare un determinato fattore di rischio non corrisponde anche il potere, inteso in senso proprio, di gestirlo, GARGANI 2022, *passim*. Per una prima ipotesi di vaglio della teoria alla luce di una recente condanna del RLS (rappresentante dei lavoro-

bitare l'evento di danno o di pericolo verificatosi *ex post* confondendo la natura del rischio da cui esso promana significherebbe dunque, per definizione, pervenire ad *attribuzioni di responsabilità penale per fatto altrui*.

3.1. *La reale portata (sul punto) della recentissima sentenza della CGUE sul "caso Ilva"*

È alla luce di tali considerazioni che devono essere letti gli esiti cui è pervenuta la recentissima sentenza della Grande Sezione della Corte di Giustizia dell'Unione Europea nella vicenda Ilva³¹, pronunciata a seguito di rinvio pregiudiziale nella controversia intentata da numerosi abitanti dei comuni di Taranto e limitrofi per i danni alla salute subiti in conseguenza della contaminazione ambientale provocata dallo stabilimento siderurgico tarantino. La Corte di Lussemburgo ha accolto le istanze di tutela correlate ad una interpretazione del diritto nazionale – segnatamente del d.lgs. 152/2006 e delle norme speciali applicabili all'Ilva³² – coerente con la direttiva 2010/75/UE, relativa alla “prevenzione e [al]la riduzione integrate dell'inquinamento proveniente da attività industriali”³³.

Per ciò che qui interessa, tra le questioni poste all'attenzione della Corte da parte del giudice remittente vi era la seguente: «se la direttiva 2010/75, letta alla luce dell'articolo 191 TFUE, debba essere interpretata nel senso che gli Stati membri sono tenuti a prevedere una previa valutazione degli impatti dell'attività dell'installazione interessata tanto sull'ambiente quanto sulla salute umana quale atto interno ai procedimenti di rilascio o riesame di un'autorizzazione all'esercizio di una tale installazione» ovvero se le indagini (tendenzialmente epidemiologiche) lumeggianti un pericolo (anche attuale) per la pubblica incolumità debbano rimanere escluse dalle valutazioni in sede di rilascio dell'autorizzazione, in quanto dirette a salvaguardare aree di tutela non direttamente coinvolte, né richiamate dalla normativa ambientale³⁴.

Il giudice del rinvio riteneva infatti «che il diritto italiano non prevede che la valutazione del danno sanitario venga redatta all'interno del

ratori per la sicurezza), sia consentito rinviare a CONTRI 2023b, 33 ss. Critico rispetto a tale impostazione teorica, CONSULICH 2024, 224 ss.

³¹ Cfr. Corte di giustizia dell'Unione europea, Grande Sezione, sent. 25 giugno 2024, causa C-626/22, Ilva e altri. In commento alla pronuncia, BUOSO 2025, 16 ss.

³² In ordine all'articolato quadro normativo rilevante per la vicenda, sia consentito il rinvio ai punti 20 ss. della sentenza in esame.

³³ Art. 1 direttiva 2010/75/UE.

³⁴ Cfr. Corte di giustizia dell'Unione europea, Grande Sezione, sent. 25 giugno 2024, causa C-626/22, Ilva e altri.

procedimento di rilascio o riesame dell'autorizzazione integrata ambientale». E che non è nemmeno previsto «che, quando una tale valutazione dia risultati in termini di inaccettabilità del rischio sanitario per una popolazione significativa interessata da emissioni inquinanti, tale autorizzazione debba essere rivista entro tempi brevi e certi. In sostanza, tale diritto – almeno nella lettura datane dal giudice remittente – prevede una valutazione del danno sanitario realizzata a posteriori, solo eventualmente collegata al riesame dell'autorizzazione integrata ambientale». Osservava allora il predetto giudice: «la normativa nazionale di cui trattasi nel procedimento principale potrebbe [...] contrastare con la direttiva 2010/75, letta alla luce del principio di precauzione»³⁵.

A ben vedere, già su un piano non strettamente giuridico, ma di buon senso, si comprende l'insostenibilità del risultato cui perviene – quantomeno alla stregua dell'interpretazione accolta dal giudice remittente – la legislazione vigente. Sarebbe assurdo considerare i gravi danni alla salute emergenti da indagini epidemiologiche esclusivamente in sede di (successivo) *riesame* dell'autorizzazione – peraltro nemmeno automatica – e non nel momento (previo) del *rilascio* della stessa. Scontata allora pare la conclusione della Corte, che osserva come «la direttiva 2010/75, letta alla luce dell'articolo 191 TFUE e degli articoli 35 e 37 della Carta, [debba] essere interpretata nel senso che gli Stati membri sono tenuti a prevedere che una previa valutazione degli impatti dell'attività dell'installazione interessata *tanto sull'ambiente quanto sulla salute umana* costituisca atto interno ai procedimenti di rilascio e riesame di un'autorizzazione all'esercizio di una tale installazione ai sensi di detta direttiva»³⁶.

Tale soluzione non deve però essere estremizzata fino al punto di produrre il livellamento tra piani di salvaguardia diversificati, quali sono quelli della salute pubblica e dell'ambiente. In altri termini, essa non deve portare a ritenere osmotica una relazione tra aree che, come già evidenziato, pur trovandosi in un rapporto di stretto intreccio e complementarità non possono prescindere dal mantenimento di una propria autonomia. I rischi ambientali hanno indubbiamente dei riflessi su altri settori di tutela, quali la salute interna ed esterna all'ambiente lavorativo o la sicurezza degli alimenti; ma non per questo possono essere confusi con rischi (ad es. lavorativi o alimentari) assoggettati a differenti processi

³⁵ Corte di giustizia dell'Unione europea, Grande Sezione, sent. 25 giugno 2024, causa C-626/22, Ilva e altri.

³⁶ Corte di giustizia dell'Unione europea, Grande Sezione, sent. 25 giugno 2024, causa C-626/22, Ilva e altri.

– oggettivi e soggettivi – di *risk assessment* e *risk management*. Questa è piuttosto, come si avrà modo di vedere nel prosieguo, una *questione di multidirezionalità dei rischi*, che postula, *ex ante*, una loro preventiva *gestione integrata*; ma che non può, per ciò solo, imporre il commiato dalla ricerca della loro specifica natura³⁷.

3.2. *Le ricadute degli approdi raggiunti sul significato della fattispecie di disastro ambientale “nominato”*

Proprio sulla base di queste premesse dovrebbe essere ri-letto – invero non senza forzature ermeneutiche – il nuovo delitto di disastro ambientale “nominato” (art. 452-*quater* c.p.).

Non vi è dubbio che il legislatore, nell’elaborazione di tale disposizione, abbia avuto la finalità di positivizzare il già criticato orientamento giurisprudenziale volto a ricomprendere nella fattispecie di disastro c.d. innominato (art. 434 c.p.), per un verso, condotte di matrice storico-progressiva *direttamente offensive per il bene ambiente* e, per altro verso, *eccessi di mortalità o morbilità* (seppur letti come fenomeni espressivi dell’evento di pericolo) dipendenti dalla prolungata esposizione a sostanze tossiche³⁸. Tale assunto è testimoniato, in particolare, dall’inserimento dalla clausola di riserva “fuori dai casi previsti dall’articolo 434”, oggi incontrovertibilmente interpretata dalla giurisprudenza, con buona pace per la naturale funzione di tali elementi di fattispecie o di qualche dotta lettura ermeneutica³⁹, nel senso di escludere la possibilità di ravvisare nel delitto di disastro c.d. nominato una nuova incriminazione⁴⁰.

³⁷ Cfr., *infra*, § 5.

³⁸ Un peso decisivo rispetto al varo della nuova fattispecie di disastro ambientale è senza dubbio stato assunto dall’insoddisfazione negli esiti cui è pervenuta la pronuncia della Suprema Corte nel caso Eternit. Come attentamente osservato da alcuni tra i primi commentatori della riforma, tale circostanza è confermata dagli «indici che lo stesso legislatore introduce nella norma quali strumenti utili per l’interprete ai fini dell’accertamento del ricorrere dell’offesa alla pubblica incolumità. Il riferimento all’estensione della compromissione e dei suoi effetti lesivi e al numero delle persone offese o esposte a pericolo sembra, infatti, evocare proprio quella nota vicenda processuale». Così, BELL, VALSECCHI 2015, 76. In senso analogo, anche PERINI C. 2018, 223 s. e GARGANI 2020a, 5 s.

³⁹ Tra le molte proposte interpretative, MASERA 2015a, 12 s.; GARGANI 2017a, 3893 s.; PISANI 2018, 120 s.; VENTURI 2021, 35 ss.

⁴⁰ Il rischio – paventato anche nei lavori parlamentari – era che l’introduzione della fattispecie di cui all’452-*quater* c.p. potesse travolgere i processi in corso (e le condanne) per disastro ambientale c.d. innominato perché “il fatto non era previsto dalla legge come reato”. Sulla questione, BELL, VALSECCHI 2015, 77 s.; MASERA 2015a, 12 s.; PISANI 2018, 120 s.; ZIRULLIA 2018b, 221; GARGANI 2020a, *passim*; FIMIANI 2022, 166 ss.; NAPOLETANO 2024, 212 ss. Ritengono che la clausola di riserva in esame abbia inteso salvare i processi in corso per disa-

A ben vedere, la soluzione per addivenire ad una interpretazione coerente con la necessaria autonomia tra differenziate aree di tutela, beni giuridici diversi e rischi distinti potrebbe essere rinvenuta in una *lettura normativa del riferimento al "fatto"* richiamato dalla disposizione: da intendersi quale "fatto di disastro ambientale" – cioè come fenomeno direttamente lesivo per le diverse matrici ambientali e solo indirettamente pericoloso per la pubblica incolumità –, e non, viceversa, come parrebbe evincersi dal testo della norma, quale "fatto storico", sussumibile nella nozione di "disastro ambientale" qualora offensivo per la pubblica incolumità⁴¹.

Letteralmente, la disposizione parrebbe definire il "disastro ambientale" proprio come "offesa alla pubblica incolumità", desumibile dalla rilevanza del fatto storico, a propria volta ricavabile dalla "estensione della compromissione o dei suoi effetti lesivi" ovvero dal "numero delle persone offese o esposte a pericolo"⁴².

Nulla quaestio sul primo degli indici 'rivelatori' della "rilevanza del fatto". Se un fenomeno potesse essere qualificato come "rilevante" in

stro c.d. innominato anche qualora i fatti non siano riconducibili alla neonata fattispecie di disastro ambientale (ad es. nelle ipotesi di cui all'art. 434, comma 1, c.p.), CARUSO 2016, 11 ss. e RUGA RIVA 2024, 293 ss. Invero, si ha conferma della citata *voluntas legis* anche in Corte cost., 21 novembre 2017, n. 265, in "www.cortecostituzionale.it", la quale, dichiarando non fondata la questione di legittimità costituzionale in merito al raddoppio dei termini prescrizione dell'art. 449 c.p., in relazione all'art. 434 c.p., ha evidenziato che «la legge 22 maggio 2015, n. 68 (Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente) ha inteso convalidare e preservare [l'impostazione volta a ricondurre all'art. 434 c.p. fatti di disastro ambientale], inserendo nella formula descrittiva della nuova fattispecie tipica di disastro ambientale delineata dall'art. 452-*quater* cod. pen. una clausola volta espressamente a far salvi "i casi previsti dall'articolo 434"». Su tale profilo, GARGANI 2020a, 6.

⁴¹ A rafforzare tale impostazione soccorre altresì la recente modifica degli artt. 9 e 41 della Costituzione. Emancipando il bene ambiente dalla tutela del paesaggio e della salute – interessi dai quali, in precedenza, veniva ricavata la giustificazione costituzionale della salvaguardia del primo – il legislatore (costituzionale) pare infatti aver avallato un approccio eco-centrico, del tutto slegato dalla tutela dei (pur contigui) beni vita, salute e integrità fisica. Su tale profilo, per tutti, SIRACUSA 2024, 170 s.

⁴² Intendono in via alternativa i requisiti della "estensione della compromissione o dei suoi effetti lesivi", da un lato, e quello del "numero delle persone offese o esposte a pericolo", dall'altro lato, tra gli altri, ZIRULIA 2018b, 221; FONDAROLI 2023, 385. Riconduce l'indecifrabilità dell'art. 452-*quater*, comma 1, n. 3, c.p. alla «congenita indefinitezza del bene giuridico ambientale, la cui natura pervasiva, liquida e totalizzante», si coniuga alla comprensività del contiguo referente di valore dell'incolumità pubblica» GARGANI 2017a, 3895, il quale aggiunge che «a dover essere riconsiderata è la reale capacità ed adeguatezza del referente ambientale a fungere da valido termine di riferimento di fattispecie penali formulate in modo conforme ai principi di determinatezza, materialità e offensività». Ritiene che nella fattispecie di disastro ambientale c.d. nominato il *vulnus* al principio di determinatezza sia determinato dalla sovrapposizione tra evento naturalistico ed evento in senso giuridico STORTONI 2017, 135.

forza dell'estensione della compromissione (sottinteso: "ambientale") o dei suoi effetti lesivi (beninteso: per l'ambiente), il riferimento all'offesa alla pubblica incolumità verrebbe ad assumere un ruolo meramente ancillare – o comunque subordinato – rispetto alla lesione delle diverse matrici ambientali.

A sollevare i maggiori dubbi interpretativi sarebbe, per converso, il secondo degli indicatori destinato a lumeggiare – nell'intenzione del legislatore – la "rilevanza del fatto". In particolare, il significato letterale di tale disposizione porterebbe a considerare come disastro ambientale "l'offesa alla pubblica incolumità in ragione della rilevanza del fatto [...] per il numero delle persone offese o esposte a pericolo". In quest'ottica, a nulla rileverebbe l'eventuale verifica di un danno all'ambiente⁴³: ad orientare l'interprete nell'applicazione della fattispecie – si noti bene, di "disastro *ambientale*" – dovrebbero essere in via esclusiva gli effetti dannosi o pericolosi per le persone (siano esse specificamente individuabili o, pur con un grado di approssimazione connaturato all'utilizzo dello strumento epidemiologico, certe solo nel numero: volendo riprendere un'autorevole proposta dottrinale, non inferiore a 3 lesioni non lievi, cu-

⁴³ Non hanno dubbi nel qualificare l'ipotesi in esame quale vero e proprio reato di mera condotta posto esclusivamente a salvaguardia dell'incolumità pubblica, CARUSO 2016, 15 s. e BELL, VALSECCHI 2015, 75 ss., i quali aggiungono, a sostegno di tale impostazione, che «il pericolo [nel caso di specie per la pubblica incolumità] non è un elemento dotato di una propria dimensione fenomenica, non è, cioè, un evento naturalistico, bensì è un mero concetto di relazione, attraverso il quale si esprime la possibilità che da una data situazione ne scaturisca un'altra, avente carattere lesivo». Individuando l'incolumità pubblica quale bene giuridico oggetto di tutela, rappresenta la possibilità di ripiegare sull'inquadramento dell'ipotesi enucleata al n. 3 quale reato di mera condotta anche PISANI 2018, 128 s., il quale, a partire dal riferimento alla "compromissione", contenuto anche nell'art. 452-*bis* c.p., osserva che «la descrizione della condotta [di disastro ambientale] deve trarsi dalla figura di inquinamento ambientale, rispetto alla quale l'art. 452-*quater*, n. 3, c.p. si pone in rapporto di specialità per aggiunta, essendo l'evento di comune pericolo, ivi descritto, l'elemento aggiuntivo: allorché si abbia una compromissione delle acque o dell'aria o di porzioni significative di essa o del sottosuolo così come di un ecosistema, della biodiversità anche agraria della flora o della fauna, che in ragione dell'estensione della compromissione generi un pericolo concreto per l'incolumità – anche in assenza di presupposti inerenti l'alterazione dell'equilibrio dell'ecosistema, di cui al n. 1 e 2 – il fatto sarà punibile ai sensi del n. 3 dell'art. 452-*quater* c.p.». Alcuni Autori ammettono altresì la possibilità di intendere la fattispecie in esame quale reato di evento di danno collettivo. A risultare in tal senso dirimenti sarebbero sia il riferimento all'"offesa alla pubblica incolumità" sia l'indice del "numero delle persone offese". In questa direzione, senza dubbi, DE VERO 2016, 693, nt. 51. Apre a tale soluzione anche ZIRULLA 2018b, 222 s., che rileva però problematiche sul piano della dosimetria sanzionatoria. La cornice editale della fattispecie di cui all'art. 452-*quater* c.p. è infatti identica nel massimo a quella prevista dall'art. 589, ultimo comma, c.p. e meno severa di quella di cui all'art. 452-*ter* c.p., che punisce i fatti di inquinamento ambientale da cui siano derivate – quali conseguenze non volute – morti e/o lesioni.

multate al pericolo concreto di ulteriori offese per i beni vita, salute o integrità fisica⁴⁴).

Come anticipato, nondimeno, sia la collocazione sistematica della norma (inserita nel Titolo VI-*bis*, dedicato ai delitti posti a salvaguardia dell'ambiente), sia la rubrica della disposizione, che definisce il disastro come “ambientale” e non come “dannoso o pericoloso per la pubblica incolumità”, sia – ed è ciò che qui più interessa – la necessità di non confondere distinte aree di tutela impongono di considerare come indispensabile, ai fini della configurazione di tale fattispecie, che le condotte oggetto del giudizio abbiano cagionato *direttamente un danno all'ambiente*, suscettibile di incidere solamente *in via riflessa* sui beni vita, salute e incolumità fisica di un numero indeterminato di persone⁴⁵. Come già anticipato, sul piano testuale, sarebbe il riferimento al “fatto” – da leggersi dunque quale “fatto di disastro *stricto sensu* ambientale” e non quale “fatto storico” – ad assumere portata risolutiva⁴⁶.

D'altro canto, tale interpretazione potrebbe altresì porsi in continuità, quantomeno per la lettura che *supra* se ne è data, con la recentissima pronuncia della Corte di Giustizia sul caso Ilva⁴⁷.

4. (*Segue*) *La sovrapposizione tra autonome direttrici di tutela e la contravvenzionalizzazione del pericolo comune in materia alimentare*

La fattispecie di disastro innominato non è stata la sola ad aver vissuto una vera e propria egemonia in materia “ambientale”. A questa,

⁴⁴ Il riferimento è alla definizione di disastro sanitario proposta da DONINI 2007, 325. Per alcune considerazioni sul punto, cfr. *infra*, nt. 129.

⁴⁵ Cfr. RUGA RIVA 2024, 299 s. Pervengono alla medesima soluzione anche ZIRULIA 2018b, 221 s.; SIRACUSA 2022a, 9 s. e FIMIANI 2022, 162 ss., che, tuttavia, qualifica la fattispecie in esame quale reato plurioffensivo, posto a presidio sia dell'ambiente sia della pubblica incolumità. In senso analogo, seppur mediante la valorizzazione specifica del riferimento alla “rilevanza del fatto per l'estensione della compromissione”, MASERA 2015a, 11 s. In merito a recenti proposte (dottrinali) di riforma del reato di disastro ambientale, SIRACUSA 2022b, 151 ss.; RUGA RIVA 2023a, 824 ss.

⁴⁶ Così, in particolare, NAPOLETANO 2024, 220 ss., il quale conclude osservando che «la formula utilizzata “persone offese o esposte a pericolo”, ai fini della descrizione del disastro penalmente rilevante, costituisce nient'altro che un indicatore probatorio per determinare la *rilevanza* degli *effetti* della *condotta* offensiva all'ambiente tale da far sorgere un pericolo per la pubblica incolumità. Il “danno” e il “pericolo” alle persone non rappresentano, quindi, diversi gradi di offesa alla pubblica incolumità, ma sono meri indicatori della *rilevanza* della *condotta lesiva* dell'Ambiente in quanto, per definizione, l'offesa alla pubblica incolumità non può che intendersi solo e soltanto come gruppo indeterminato di persone esposte a pericolo».

⁴⁷ Anche in quel frangente, si è infatti cercato di dimostrare come la necessaria valutazione, in sede sia di rilascio sia di riesame dell'autorizzazione, dell'impatto dell'attività tanto

nella giurisprudenza degli ultimi lustri, è stata affiancata la (nominatissima) fattispecie di avvelenamento (art. 439 c.p.): anch'essa posta a tutela dell'incolumità pubblica (*sub specie*, però, di salute pubblica) ed ugualmente applicata ad ipotesi solo *di riflesso* o solo *presumibilmente* pericolose per tale bene giuridico. In particolare, il delitto di cui all'art. 439 c.p. è stato utilizzato per sanzionare condotte, da un lato, *solo in via futura e indiretta* offensive per la salute pubblica, nonché, dall'altro lato, il cui giudizio di pericolosità è stato sostanzialmente riposto in via esclusiva sul *mancato rispetto di valori-soglia* perlopiù costruiti su base *precauzionale*⁴⁸.

In questo modo, si è dato il via ad un vero e proprio processo di “*contravvenzionalizzazione*” (e insieme di “*precauzionalizzazione*”) del comune pericolo, la cui causa risiede, come è stato ampiamente dimostrato in dottrina, nella lampante sovrapposizione, sul piano sia normativo sia interpretativo, tra i concetti di *rischio* e *pericolo*⁴⁹.

Per “*pericolo*” si intende la «probabilità – scientificamente apprezzabile – del verificarsi dell'evento temuto»⁵⁰. La nozione «allude all'esistenza di fattori di cui è ben conosciuta l'idoneità sotto il profilo causale e la potenzialità ad evolvere senza meno in direzione dell'offesa; pur presupponendosi che il danno non si sia verificato, è ben nota, in altri termini, la capacità della condotta a realizzarlo, così come è nota, d'altro canto, anche la ragione per la quale, nelle circostanze date, il processo causale non si è sviluppato fino alla sua “naturale” conclusione»⁵¹.

Il “*rischio*”, viceversa, mira a regolare attività consentite dall'ordinamento ad una soglia ancor più anticipata rispetto alla conoscenza (scientificamente fondata) di innesco di processi etiologici idonei a sfociare nell'evento dannoso⁵². Inoltre, si osserva in dottrina, «dipendendo da

sull'ambiente quanto sulla salute non possa giustificare, sul piano penalistico, una indiscriminata sovrapposizione tra le predette aree di tutela. Cfr. *supra*, §3.1.

⁴⁸ Alcune esemplificazioni di tali derive ermeneutiche saranno richiamate nel prosieguo.

⁴⁹ Cfr. GARGANI 2017a, 3883 ss. Invero, la tendenza a “contravvenzionalizzare” i delitti di comune pericolo in materia alimentare emerge altresì dall'orientamento volto a ripiegare su una «rilettura “astrattizzante” della struttura offensiva» ed a ridurre o svilire il «carattere (necessario) di diffusività del pericolo stesso, con conseguente applicazione di tali fattispecie ad ipotesi di esposizione circoscritta a pochi soggetti». Così, CASTRONUOVO 2021, 75, il quale, in maniera corrispondente, definisce il fenomeno *supra* descritto come processo di “precauzionalizzazione” dei delitti di comune pericolo.

⁵⁰ Cfr. GARGANI 2017a, 3884.

⁵¹ Cfr. DE FRANCESCO 2005, 128. Su tale nozione, diffusamente, CASTRONUOVO 2021, 85 ss.

⁵² In merito a tale definizione, tra gli altri, DE FRANCESCO 2005, 128 ss.; TUMMINELLO 2013, 288 ss.; GARGANI 2017a, 3884; CASTRONUOVO 2021, 85 ss.

una decisione dell'uomo (contesto organizzativo) il rischio può essere sempre addebitato, nonostante l'incertezza dei giudizi di dannosità e pericolosità: qui tutto è prevenibile e, quindi, imputabile. L'imputazione della responsabilità secondo la logica del rischio dà, in definitiva, l'illusione di afferrare i fatti, di superare i dubbi conoscitivi, di poter distribuire colpe e punizioni»⁵³. Essa asseconda, in altri termini, le pressanti istanze di sicurezza collettiva.

Sul piano normativo, la confusione tra rischio e pericolo emerge segnatamente nella costruzione di fattispecie contravvenzionali – frequenti, ad esempio, nel settore ambientale – fondate su un *paradigma precauzionale*: elaborazione concettuale propria delle situazioni di incertezza scientifica, seppur non meramente congetturale (c.d. *scientificità dell'incertezza*)⁵⁴. Sono illeciti tipicamente costruiti mediante la *normativizzazione del tipo*, «espressa dalla previsione di soglie di gestione del rischio di offese (valori massimi – considerati ammissibili – di sostanze inquinanti e tossiche nell'aria, nell'acqua e negli alimenti), fissate precauzionalmente molto al di sotto del livello reale di pericolosità»⁵⁵. Il limite viene ricavato a partire da un livello di esposizione ritenuto sicuro, alla stregua del quale cioè non si verificano eventi lesivi (c.d. NOAEL: *no ob-*

⁵³ GARGANI 2017a, 3884, nt. 17, riprendendo DONINI 2004, 105 ss.

⁵⁴ La valorizzazione dell'attributo di scientificità, riferito all'incertezza, si deve, in particolare, a CASTRONUOVO 2021, 86 s., che osserva come tale carattere «è fondamentale per distinguere il principio di precauzione da altre situazioni riferibili al più tradizionale paradigma della prevenzione, ma anche da usi terminologici impropri della nozione o dal c.d. buio scientifico, che non dovrebbe costituire mai base sufficiente per prendere decisioni “precauzionali”». Sulla questione, anche TUMMINELLO 2013, 288 ss., 295 ss. Evidenzia come in queste ipotesi l'intervento penale si tradurrebbe in una ingiustificata restrizione della libertà personale DE FRANCESCO 2005, 131. Per una compiuta trattazione monografica, in ogni caso, CASTRONUOVO 2012, *passim*, in part.78 sui requisiti di legittimità delle scelte (legislative) fondate sulla logica precauzionale. Di recente, anche D'ALESSANDRO 2021, 975 ss.

⁵⁵ GARGANI 2017a, 3885. Per una critica rispetto alla sovrapposizione tra illeciti di rischio e di pericolo (anche presunto), solo apparentemente accostabili ad illeciti fondati su conoscenze scientifiche incerte, CASTRONUOVO 2021, 91. Negli illeciti di rischio, osserva l'Autore, «la base epistemologica è rovesciata: si sanziona un comportamento di cui, allo stato delle conoscenze, non è predicabile la innocuità, con una presunzione di pericolosità o di non-sicurezza mediata, ma non risolta, da una iniziale valutazione degli elementi disponibili». Sul punto, anche DONINI 2004, 120 s. Rappresenta l'irragionevolezza (e l'illegittimità) dell'utilizzo della sanzione penale a fronte del mero superamento di limiti soglia mediante l'immagine di colui che va a caccia di mosche armato di cannone D'ALESSANDRO 2007, 1153 s. Per una rilettura del significato dei limiti soglia nel settore ambientale, destinati – a parere dell'Autore – non tanto a sventare il rischio di future offese al bene ambiente, quanto, piuttosto, «ad impedire che la qualità dell'ambiente possa venire svilita o ‘minorata’ rispetto ad un livello complessivo da ritenersi ‘ecologicamente’ adeguato», DE FRANCESCO 2023, 6, il quale, per questa via, rifiuta il riferimento all'area di rischio consentito fondata sul rispetto di tali limiti.

servable adverse effect level), a cui si applica una successiva riduzione mediante lo scomputo di un c.d. fattore di sicurezza, variabile anche di decine, centinaia o migliaia di unità a seconda dell'affidabilità degli studi e delle incertezze legate alla trasposizione sull'uomo di dati sperimentali ottenuti da indagini condotte su animali⁵⁶.

Sul piano interpretativo, l'indebita sovrapposizione tra rischio e pericolo avviene mediante la *riduzione del "gigantismo offensivo"* che sembra caratterizzare i delitti di comune pericolo contro la salute pubblica⁵⁷. Il riferimento va, segnatamente, a quelle derive ermeneutiche volte a ritenere configurabile il delitto di avvelenamento (art. 439 c.p.) – che sul piano sanzionatorio è equiparabile alla strage – sulla base di meri superamenti dei limiti soglia o dell'astratta potenzialità lesiva insita nella sostanza⁵⁸; in risposta alle quali – ed in radicale contrapposizione con esse – la dottrina evidenzia come la pregnanza semantica del termine "avvelenamento" e la severità della norma-sanzione dovrebbero viceversa postulare l'accertamento di un *pericolo reale* per la salute pubblica, da ricavarsi

⁵⁶ Tra gli indici sostanzialmente riconducibili all'affidabilità degli studi, CASTRONUOVO 2021, 93, ricomprende: la maggiore o minore disponibilità di dati ora sull'esposizione, ora sul periodo di latenza della patologia, nonché la limitatezza delle conoscenze su eventuali effetti sinergici o cumulativi con altre sostanze. Sulla questione, già TUMMINELLO 2013, 295 ss.; RUGA RIVA 2015, 165 s.; ID. 2017, 1022 ss. e D'ALESSANDRO 2007, 1151 ss., il quale mette in guardia dall'ineludibile componente discrezionale insita nel processo di valutazione del rischio. «La componente di soggettività – osserva l'Autore – permea innanzitutto nella *percezione* che si ha di un rischio [...] e in tal modo finisce col condizionarne anche l'individuazione e la stima, attraverso una serie di giudizi e valutazioni soggettive che coinvolgono i livelli di esposizione su cui indagare, le relazioni dose/risposta da impiegare nell'analisi, le ipotesi di partenza alle quali ricorrere e via discorrendo». Per una esposizione monografica in argomento, D'ALESSANDRO 2012.

⁵⁷ Così, ad es., anche per ulteriori riferimenti, CASTRONUOVO 2021, 94.

⁵⁸ Cfr., esemplificando, Cass. pen., sez. I, 26 settembre 2006, n. 35456: vicenda relativa allo sversamento di solfato di rame idrato nei pressi della sorgente di un fiume per raccogliere pesci. Nella stessa, la Suprema Corte ha ritenuto irrilevante che la sostanza fosse stata dichiarata dannosa solamente in via eventuale e, comunque, a seguito dell'ingestione ripetuta nel tempo, in quanto «l'avvelenamento delle acque destinate alla alimentazione non deve avere necessariamente potenzialità letale, essendo sufficiente che abbia la potenzialità di nuocere alla salute». Per alcuni riferimenti in merito alla vicenda Ilva di Taranto, anch'essa rilevante sotto questo specifico profilo, cfr. nt. 67. Su tale orientamento, GARGANI 2017a, 3885, evidenzia come «in tal modo, la fattispecie di pericolo comune mediante frode viene degradata a strumento sanzionatorio della violazione di norme penali complementari, prescindendo dalla necessità dell'accertamento del reale pericolo corso dal bene collettivo». In senso analogo, altresì, CORBETTA 2014a, 205 ss.; CASTRONUOVO 2021, 94; ROTOLO 2024a, 341 s., il quale ravvisa tuttavia una tendenziale concordanza tra dottrina e giurisprudenza nell'escludere una tale sovrapposibilità. Chiara nel rifiutare l'automatismo tra superamento dei valori soglia e l'integrazione della fattispecie di avvelenamento, invece, Cass. pen., sez. II, 19 gennaio 2021, n. 12323.

a partire dalla valorizzazione sia del dato qualitativo (natura della sostanza) sia del dato quantitativo (concentrazione della stessa) dell'immissione⁵⁹.

Lo *snaturamento dell'oggetto di tutela*, che dalla salute pubblica viene nei fatti ricondotto al bene ambiente, si ravvisa invece nelle tendenze giurisprudenziali che per lungo tempo hanno ravvisato la “destinazione all'alimentazione” delle acque avvelenate – elemento che distingue i delitti di cui al Capo II del Titolo VI dalle fattispecie delittuose e contravvenzionali poste a salvaguardia delle matrici ambientali – anche per acque solo indirettamente destinate al consumo umano. Esempolari, sul punto, sono i casi di *contaminazione delle acque di falda*, nei quali, seppur il requisito della “destinazione all'alimentazione” – interpretato coerentemente con la lettera della norma, con la sua collocazione sistematica e con la marcata afflittività delle pene previste – dovrebbe caratterizzarsi per la propria attualità, considerando in via esclusiva gli specifici punti di emungimento, non di rado viene riferito ora ad *atingimenti meramente potenziali e futuri*, ora alla *falda nel suo complesso*⁶⁰.

Non può peraltro suscitare conforto quel recente orientamento giurisprudenziale incline ad adottare l'interpretazione restrittiva della locuzione “acque destinate all'alimentazione”, ma al contempo orientato a ritenere nei medesimi casi integrata – in dubbia violazione del principio di correlazione tra accusa e sentenza⁶¹ – la fattispecie di disastro ambientale innominato (art. 434 c.p.)⁶². Sebbene tale impostazione ermeneutica potrebbe ragionevolmente giustificarsi alla luce delle rispettive cornici editali e delle conseguenze processuali collegabili alle due fattispecie – «il delitto di avvelenamento (specie doloso) comporta pene elevatissime, mentre la sua riqualificazione come disastro (specie colposo) consente l'irrogazione di pene verosimilmente ritenute più adeguate»⁶³ –, un siffatto costruito interpretativo porterebbe inevitabilmente a confondere,

⁵⁹ Cfr., *ex multis*, GARGANI 2017a, 3885 ss.; PULITANÒ 2019, 134.

⁶⁰ Di recente, ad esempio, Cass. pen., sez. II, 19 gennaio 2021, n. 12323, ha ritenuto applicabile la fattispecie in esame in un caso di contaminazione di acque di falda situate a 30 km da un pozzo, ritenendo “tecnicamente fattibile” l'emungimento delle acque situate sotto la zona delle discariche mediante la possibile futura costruzione di pozzi ad uso idropotabile. In senso analogo, seppur in merito all'interpretazione dell'art. 440 c.p., anche Cass. pen., sez. I, 14 ottobre 2005, n. 41983. In argomento, GARGANI 2013, 330 ss.; RUGA RIVA 2017, 1044; PULITANÒ 2019, 134 ss.; ROTOLO 2024a, 342 ss.

⁶¹ Cfr. MAZZANTI 2021, 145.

⁶² Il riferimento è, segnatamente, al caso Spinetta Marengo. Sulla vicenda, RUGA RIVA 2017, 1014 s. Sulla pronuncia della Suprema Corte (Cass. pen., sez. IV, 12 dicembre 2019, n. 138434), con specifico riguardo al profilo in analisi, MAZZANTI 2021, 145.

⁶³ RUGA RIVA 2017, 1045.

come già evidenziato, rischi, beni giuridici ed aree di tutela della cui necessaria autonomia non si dovrebbe, al contrario, dubitare⁶⁴. È bene esplicitarlo, dunque: anche in questa sede, il fine non giustifica (e non potrebbe giustificare) i mezzi apprestati per raggiungerlo.

Per completezza, va infine rilevato che il medesimo processo di svalutazione del requisito della “destinazione all’alimentazione” riferito alle acque è avvenuto, seppur solamente in tempi recenti, anche rispetto all’altro oggetto materiale del reato di avvelenamento: le “sostanze”⁶⁵. Alla nozione di “sostanze destinate all’alimentazione” sono state infatti ricondotte dalla giurisprudenza anche *mitili* – invero suscettibili, di per sé, di essere ricompresi nella nozione di “alimento” ai sensi dell’art. 2 del regolamento CE, 28 gennaio 2002, n. 178⁶⁶ – situati in punti ove confluissero scarichi industriali; o, ancor più problematicamente, *capi di bestiame* pascolanti in aree oggetto di emissione di sostanze tossiche (nello specifico, diossina, PCB e metalli pesanti), e ciò in forza della loro *futuribile e potenziale* destinazione all’alimentazione, anche per via indiretta, tramite l’assunzione di prodotti da essi derivati. In altri termini, la ‘mera’ contaminazione da emissione di sostanze tossiche ora di acque ove si trovano tonnellate di molluschi, ora di zone destinate al pascolo, viene surrettiziamente ricondotta alla fattispecie (assai grave) di avvelenamento⁶⁷.

⁶⁴ Sul punto, PULITANÒ 2019, 136, osserva che «fra la tutela delle matrici ambientali e tutela dell’incolumità pubblica c’è un substrato comune: *un ecosistema salubre è presupposto per la tutela della salute*. Un razionale sistema di tutela penale si articola su *piani distinti e collegati*. Ai bisogni [...] di tutela delle risorse idriche, l’ordinamento giuridico vigente provvede con una serie ampia e differenziata di normative speciali, introdotte a partire dal 1976. Sono poi confluite nel testo unico (d.l. 152 del 2006) i diversi settori che avevano via via dato corpo al diritto dell’ambiente, su precipuo impulso delle direttive europee. Infine, la legge 22 maggio 2015, n. 68, ha introdotto nel codice penale il nuovo titolo dei delitti contro l’ambiente, e altre significative novità di disciplina».

⁶⁵ Sul significato di “sostanze destinate all’alimentazione”, GARGANI 2013, 307 ss., 334; CORBETTA 2014a, 188 ss.; MAZZANTI 2021, 146 ss.; ROTOLO 2024a, 342 ss.

⁶⁶ Cfr. ROTOLO 2024a, 345 s.

⁶⁷ Il riferimento è, in particolare, al caso ILVA di Taranto. Per una fedele ricostruzione della vicenda e dell’apparato motivazionale della pronuncia di primo grado (Corte d’Assise di Taranto, 31 maggio 2021, n. 1/2021), per tutti, RUGGIERO 2023. Già prima della pronuncia, in senso critico rispetto a tale impostazione, GARGANI 2013, 334 e RUGA RIVA 2015, 159 s., il quale osserva che «la contestazione [...] fornisce un’interpretazione estensiva dell’oggetto di tutela, visto che le acque del 1° Seno del Mar Piccolo di Taranto non erano direttamente “destinate all’alimentazione” umana, bensì all’allevamento dei mitili; analogamente, gli ovini e i caprini contaminati vengono considerati “sostanze destinate all’alimentazione”, mentre a rigore lo saranno solo dopo determinate operazioni (di macellazione, di trasformazione dei derivati del latte, ecc.)». Sulla tendenza “precauzionalizzante” insita nell’impostazione accusatoria – là dove si istituisce la criticata assimilazione tra contaminazione e avvelenamento – CASTRONUOVO 2021, 94. In merito ai profili del “rischio consentito”, GARGANI 2020b, 16 ss.

È tramite questi artifici che viene realizzata la commistione tra beni giuridici e settori di tutela diversi, caratterizzati, per un verso, da una differente disciplina (anche sanzionatoria), nonché, per altro verso, da una indipendente ramificazione dei processi di gestione del rischio, non di rado implicanti la diversità dei soggetti coinvolti. È così messa a punto la *trasfigurazione del bene “incolumità pubblica”* in quello di *“incolumità ambientale”*⁶⁸.

5. *Il fulcro della questione: la multidirezionalità dei rischi*

Le questioni sinora poste in evidenza hanno una matrice comune: esse dipendono in larga misura dalla *natura multidirezionale* dei rischi che trovano la propria genesi nell'esercizio delle attività pericolose, siano esse economiche o meno⁶⁹. I rischi che nascono internamente all'impresa, infatti, sono inevitabilmente destinati a ripercuotersi anche all'esterno, e ciò sia qualora tale portata 'foranea' ne rappresenti il proprio naturale carattere (si pensi, ad es., ai rischi ambientali, o alimentari, o a quelli veicolati attraverso prodotti in genere, oppure relativi alla salvaguardia della salute o dell'integrità fisica della popolazione esterna); sia che costituisca il riflesso, amplificato dall'evolversi del progresso tecnologico, della concretizzazione di rischi naturalmente interni: tipico è il caso dei rischi lavorativi. In altri termini: vi sono rischi che risultano naturalmente destinati a proiettarsi verso l'esterno (è l'ipotesi dei rischi alimentari, da prodotto difettoso, ambientali, etc.) ed altri, viceversa, i cui effetti 'esterni' rappresentano – almeno tradizionalmente – una mera conseguenza della concretizzazione di rischi per la vita, salute ed integrità fisica di soggetti interni al comparto aziendale (es. i rischi lavorativi). Per esemplificare quest'ultima situazione, si pensi ai danni subiti dalle mogli dei lavoratori causati dal lavaggio delle tute dei mariti 'imbevute' di amianto ovvero alla dispersione nell'ambiente del medesimo materiale provocato dalla mancata predisposizione di aspiratori destinati alla salvaguardia della salute dei dipendenti. Ciò non esclude, ovviamente, che, nella prima ipotesi, possano venire coinvolti anche (o solo) soggetti interni all'impresa (tipicamente i lavoratori); così come che, nella seconda, possano essere colpiti – anche in via esclusiva – soggetti terzi, del tutto estranei all'attività

⁶⁸ Cfr. GARGANI 2017a, 3887 ss.

⁶⁹ Si pensi, ad es., quanto al primo caso, alle contaminazioni ambientali dipendenti dallo scorretto smaltimento di solventi chimici nei laboratori di ricerca privati e, quanto al secondo, alle medesime condotte ambientate, però, in laboratori universitari.

lavorativa. La “natura” del rischio (la sua proiezione interna o esterna), infatti, pur potendo trovare un proprio ‘indicatore’ nella qualifica dei soggetti materialmente lesi o messi in pericolo (lavoratori, residenti, consumatori, altri cittadini), è ben diversa dagli effetti suscettibili di prodursi dalla sua concretizzazione. Proprio in questo, d'altronde, risiede l'essenza della natura autenticamente “multidirezionale” dei rischi in analisi.

Da quanto osservato discende, *a contrario*, che dal mancato rispetto di una regola cautelare diretta a regolare segnatamente un determinato rischio (es. lavorativo) ben potrebbero discendere effetti lesivi anche per aree di tutela non direttamente salvaguardate (es. per l'ambiente esterno, inteso in senso ampio). Tale circostanza, nondimeno, non può implicare la successiva responsabilità *penale* del soggetto chiamato a governare il rischio specifico effettivamente concretizzatosi (nel caso ipotizzato, “lavorativo”) per le conseguenze (rimanendo all'esemplificazione, “esterne”) connaturate alla natura “multidirezionale” dello stesso⁰. Ciò, naturalmente, non significa che i riflessi lesivi su aree di tutela non direttamente coinvolte (nel caso in esame, aree collocate sul ‘piano esterno’) non possano essere attribuiti – in presenza dei requisiti oggettivi e soggettivi di imputazione – ai soggetti “interni” all'impresa. Con tali considerazioni si vuole esclusivamente porre in risalto che la *competenza* a gestire rischi non direttamente regolati mediante il reticolo di regole cautelari di cui è destinatario un particolare individuo (es. un garante lavorativo) dovrebbe essere ricercata altrove, in fonti diverse rispetto a quelle che designano *quel* soggetto quale “gestore” di *quello specifico rischio*⁷¹.

⁷⁰ In questo senso, chiaramente, DOVERE 2024, 281 ss.

⁷¹ In argomento, mette conto richiamare le osservazioni critiche rispetto alla citata impostazione – implicante la valorizzazione del criterio della “competenza” in base alle diverse aree di rischio – compiutamente sviluppate da SAVARINO 2024, 224 ss. L'A., in particolare, osserva che «se il criterio della sfera di rischio risulta funzionale a determinare tanto la posizione di garanzia quanto la regola cautelare, lo schema di accertamento oggettivo e soggettivo della responsabilità per mancato impedimento dell'evento finisce per contrarsi in un unico passaggio logico-argomentativo, rendendo indistinguibili omissione e colpa. Constatato il verificarsi dell'evento, si individua la sussistenza della regola cautelare, ricorrendo alla nozione di “area di rischio”, per poi risalire alla sfera di responsabilità del garante: in altri termini, si parte dalla colpa per individuare, a ritroso, la posizione di garanzia». Tale operazione, ciò non di meno, non parrebbe di per sé censurabile, qualora, beninteso, non comportasse, quale risvolto negativo, quello di ampliare in modo indefinito l'obbligo di garanzia (sul punto, cfr. sempre l'A. a p. 243, nt. 100, rifacendosi a CONSULICH 2023, 246). D'altro canto, la valorizzazione della specificità del rischio concretizzatosi nell'evento assume un ruolo fondamentale già in sede di fatto tipico, prima che sul piano della colpevolezza. Se, per un verso, deve rifuggirsi dalla tentazione di far coincidere la *regola cautelare* violata con la *fonte* della posizione di garanzia; per altro verso, non può che osservarsi come, soprattutto nei casi di responsabilità attiva, il criterio della competenza – se ben definito all'interno di specifiche aree

La c.d. multidirezionalità dei rischi dipendenti dall'attività lavorativa – ovvero l'idoneità di questi ad espandersi sino ad invadere anche aree di tutela non *direttamente* salvaguardate dalle regole cautelari volte a gestirli – è stata a lungo approfondita dalla dottrina (per vero, almeno sino a non molto tempo fa, di matrice spiccatamente giuslavorista)⁷². In particolare, evidenziato come non sia ormai più giustificato il mantenimento di rigidi confini tra ambiente interno ed esterno agli spazi lavorativi, ci si interroga «sull'opportunità di ridefinire le coordinate dell'obbligo di sicurezza [sottinteso: dei garanti lavorativi], rafforzandone la matrice prevenzionale e ampliandone l'ambito applicativo, in modo da considerare non solo i rischi per la salute dei lavoratori, ma anche quelli per l'ambiente esterno e l'integrità della popolazione»⁷³.

Ciò non di meno, quand'anche un siffatto esito possa risultare ben fondato dal punto di vista giuslavoristico, una sua integrale trasposizione sul piano più strettamente penalistico sarebbe assai difficilmente predicabile; e ciò per l'evidente contrasto con i principi costituzionali di legalità e di responsabilità per fatto proprio (e colpevole) che verrebbe in tal guisa a delinarsi.

Nulla quaestio sui postulati di fondo su cui si 'ergono' i costrutti ermeneutici teleologicamente orientati ad ampliare l'obbligo di sicurezza dei garanti lavorativi sino a ricomprendervi anche i rischi per l'ambiente esterno (inteso in senso ampio). Per ciò che qui rileva, è indubbio che la *smaterializzazione del luogo di lavoro* e (soprattutto) la già richiamata *circularità tra "interno" ed "esterno"* debbano attirare l'attenzione (anche del penalista) sulle conseguenze negative per la salute della popolazione e per l'ambiente che potrebbero discendere dall'esercizio di attività economiche⁷⁴. La risposta, in chiave sia preventiva sia sanzionatoria, non può

di tutela (es. ambientale, alimentare, della sicurezza del lavoro, etc.) – funga da argine rispetto alle tendenze espansive dell'individuazione dei soggetti responsabili; limite dunque, in definitiva, qualificabile quale specifico corollario del principio di personalità della responsabilità penale (sulle predette tendenze espansive, sia consentito il rinvio a CONTRI 2024). Il problema, a parere di chi scrive, non starebbe quindi nel descritto procedimento a ritroso, quanto, piuttosto, nella precisa definizione, *ex ante*, dell'ambito di competenza del *gestore del rischio* – delineabile non solamente sul piano normativo, ma anche a partire dalla regolamentazione interna all'organizzazione –, da valorizzare anche *ex post*, una volta che l'evento dannoso o pericoloso si sia verificato.

⁷² Sulla stretta interrelazione tra ambiente interno ed esterno ai luoghi di lavoro, tra i giuslavoristi, senza pretesa di esaustività, BUOSO 2020, 101 ss.; LAZZARI 2020, 136 ss.; BUOSO 2022, 271 ss.; GRASSO 2024, *passim*. Tra i penalisti, CASTRONUOVO 2022, 375 ss., 388 ss.; TORDINI CAGLI 2022, 13 ss.; EAD. (in corso di pubblicazione).

⁷³ GRASSO 2024, 220 ss.

⁷⁴ Su tali questioni, pur con diverse prese di posizione, DEL PUNTA 2018, XV ss.; DELOGU 2018, 47 ss.; MAGNANI 2019, 299 ss.; PASCUCCI 2019, 41 ss.; LAZZARI 2020, 137 ss.; BUOSO

però risiedere nell'azzeramento della portata restrittiva che la nozione di *rischio specifico* (concretizzatosi nell'evento) – corollario del principio di responsabilità per fatto proprio (prima che colpevole) – reca con sé.

D'altro canto, gli argomenti esegetici utilizzati, *de lege lata*, per giustificare una nozione di garante *lavorativo* inteso quale gestore anche di rischi che esulano, in senso stretto, dalla sua sfera di competenza (quali sono i rischi ambientali, alimentari, o comunque relativi alla salvaguardia della salute “esterna”) paiono cedere – quantomeno nella materia penale – innanzi al rigore richiesto al momento interpretativo dal principio di legalità.

Nell'orizzonte nazionale, le basi di un siffatto (censurabile) costruito riposano, in primo luogo, sulla recente riforma degli artt. 9 e 41 Cost.⁷⁵, da leggersi, secondo alcuni Autori, non solo quale mero recepimento del diritto vivente, che già aveva avuto modo di riconoscere la tutela dell'ambiente quale *limite 'esterno'* alla libera iniziativa economica privata, bensì anche quale fondamento dell'*obbligo di agire 'interno'* (*rectius* di organizzarsi) nell'ottica di una miglior salvaguardia di tale valore⁷⁶.

In secondo luogo, vengono valorizzate le disposizioni contenute agli artt. 2, lett. *n*, e 18, comma 1, lett. *q*, del d.lgs. 81/2008⁷⁷, consentanee – secondo un'audace lettura ermeneutica, per vero già smentita da un autorevole arresto della Suprema Corte⁷⁸ – ad imporre ai soggetti chiamati

2022, 271 ss., 280 ss.; PASCUCCI 2023, 39 ss.; GRASSO 2024, 123 ss.; TORDINI CAGLI (in corso di pubblicazione).

⁷⁵ Per un approfondimento, più in generale, sul valore da assegnare alla modifica costituzionale, tra i penalisti, RUGA RIVA 2023b; PATERRA 2024; DE FRANCESCO 2024; ROTOLO 2024b; SIRACUSA 2024, *Gli ecocreati al banco di prova dei nuovi artt. 9 e 41 della Costituzione*; BANCHI 2024; tra i giuslavoristi, BUOSO 2025, 5 ss.

⁷⁶ Cfr. PASCUCCI 2022, 335 ss. In argomento, pur con diverse posizioni, BUOSO 2022, 276 ss.; GRASSO 2024, 138 ss.; TORDINI CAGLI (in corso di pubblicazione).

⁷⁷ In particolare, la prima disposizione definisce il concetto di “prevenzione” come “complesso delle disposizioni o misure necessarie anche secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, per evitare o diminuire i rischi professionali nel rispetto della salute della popolazione e dell'integrità dell'ambiente esterno”. La seconda, in perfetta applicazione della prima, richiama tra gli obblighi condivisi da datore e dirigente quello di “prendere appropriati provvedimenti per evitare che le misure tecniche adottate possano causare rischi per la salute della popolazione o deteriorare l'ambiente esterno verificando periodicamente la perdurante assenza di rischio”.

⁷⁸ Il riferimento è alla sentenza della Suprema Corte nel caso del disastro ferroviario di Viareggio, che ha escluso una lettura estensiva di tali disposizioni evidenziandone la propria naturale inclinazione a gestire un rischio specificamente lavorativo. Così Cass. pen., sez. IV, 6 settembre 2021, n. 32899, in “Sistema Penale”, 9 novembre 2021, con scheda di BRAMBILLA 2021. Per un commento alla pronuncia, GIUNTA 2021; MANTOVANI 2021; BUOSO 2022, 283 ss.; CARRIERO, CAMURRI 2022; CASTRONUOVO 2022, 388 ss.; MONGILLO 2022, 953 ss.; PATERRA 2022, 18 ss.; TORDINI CAGLI 2022, *passim*; VALBONESI 2022; BLAIOTTA 2023, 24 ss.; CASTRONUOVO

a gestire un rischio lavorativo anche la valutazione e gestione di rischi, pur diversi, con esso strettamente interconnessi⁷⁹.

In terzo luogo, un'opinione minoritaria valorizza, in quest'ottica, il vecchio art. 2087 c.c.: norma che impone all'imprenditore di "adottare nell'esercizio dell'impresa le misure che, secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori di lavoro", ma che nulla osserva, a tacer d'altro, quanto all'ambiente esterno all'azienda⁸⁰.

Ebbene, mentre non può che condividersi la necessità di garantire una *preventiva gestione integrata* di rischi, pur distinti, complementari fra loro – che trova terreno fertile, per le ragioni che verranno di seguito esposte, sul piano della responsabilità dell'ente collettivo –, deve censu-

2023, 373 s.; CONSULICH 2024, 275 ss.; nonché, volendo, CONTRI 2023a, *L'estensione della nozione di rischio lavorativo nei delitti a tutela della sicurezza del lavoro. Note a margine del disastro della funivia del Mottarone*, 2509 ss.

⁷⁹ Secondo GRASSO 2024, 138 ss., la modifica costituzionale degli artt. 9 e 41 potrebbe garantire una nuova interpretazione dell'art. 18, lett. *q*, del t.u.s.l., da considerarsi non più riferito «alle misure di prevenzione ma, più in generale, alle misure tecniche utilizzate nel processo produttivo di un'impresa [...]»; per cui il raggio d'azione del sindacato giudiziale sull'adempimento dell'obbligo di prevenzione [...] potrebbe ampliarsi fino a ricomprendere anche quel complesso di misure organizzative del lavoro tali da incidere non solo sull'ambiente interno ma anche su quello esterno all'impresa». Nel dibattito, pare assumere una posizione intermedia BUOSO 2022, 276 ss., la quale, se, per un verso, osserva che «le conseguenze di pre-cettività, anche immediata, della nuova formulazione costituzionale potrebbero essere decisive non solo a irrobustire la garanzia giurisprudenziale, già ben avviata, ma pure la legislazione ordinaria, delineando una vera e propria "strategia unitaria tra salute e ambiente"», per altro verso, riconosce che una ri-lettura delle disposizioni del t.u.s.l. (e segnatamente quelle poc'anzi richiamate) in tale ottica costituirebbe «un passo in avanti che, chiaramente, necessita di una presa di posizione regolativa e che non potrebbe avvenire soltanto tramite un'operazione esegetica». Osserva infatti coerentemente l'Autrice: «le ricadute sarebbero, tra l'altro, notevoli sul piano delle tecniche e degli strumenti per conseguire detto obiettivo: parlare di prevenzione [...], significa parlare di valutazione dei rischi e una mera "virata" interpretativa troverebbe seri argini in chiave di legalità e tassatività sanzionatoria». Per venendo ad una soluzione non dissimile, PASCUCCI 2022, 335 ss., osserva lapidariamente che «agli indubbi segnali lanciati in direzione della necessità di una prevenzione integrata tra ambiente interno ed esterno il legislatore del d.lgs. n. 81/08 non ha poi dato un seguito effettivo. Quelle norme assomigliano a un ponte di cui si è costruito solo il primo tratto: la direzione è chiara, ma l'opera è tutta da completare».

⁸⁰ Ciò nonostante, in tale disposizione, TOMASSETTI 2018, 169 ss. trova l'appiglio per concludere che «sul datore di lavoro grava l'obbligo di individuare soluzioni organizzative di carattere sistemico, non certo riducibili ad un atto unico, idonee cioè ad evitare il rischio ambientale non solo avendo riguardo alla salvaguardia della salute dei lavoratori, ma, appunto, tenendo conto del rispetto della salute della popolazione e dell'integrità dell'ambiente esterno, vale a dire dell'ecosistema in cui l'attività d'impresa si svolge». *Contra*: BUOSO 2022, 279 s.; GRASSO 2024, 131 ss. Sulle funzioni assegnate all'art. 2087 c.c. in materia penale, *ex multis*, BARTOLI 2021, 532 s.; BLAIOTTA 2023, 278 ss.; TORRE 2023, 69 ss.; CASTRONUOVO 2023, 346 ss., 370 ss.; CONSULICH 2024, 24 ss.; DOVERE 2024, 249 ss.

rarsi la possibilità, *de iure condito*, di ricomprendere nella nozione di garante lavorativo anche quella di garante ambientale (inteso in senso ampio); e ciò, a maggior ragione, qualora se ne faccia derivare la responsabilità penale per danni all'ambiente⁸¹.

A fronte di siffatte considerazioni, non va certo esclusa la legittimità di un futuro intervento normativo improntato alla definizione di un datore di lavoro 'al passo con il progresso tecnologico', che concentri su di sé, *in quanto tale*, la valutazione e gestione di rischi sia lavorativi sia *lato sensu* ambientali⁸². Ciò da cui si deve rifuggire è però il tentativo di annientare la valenza selettiva del concetto di rischio specifico interpretando analogicamente norme che invocano la sua presa in carico da parte di singoli individui, almeno *ab origine*, legislativamente predeterminati.

Come anticipato, un evento di danno o di pericolo può essere imputato ad un soggetto solamente quando questi, con la propria condotta, abbia attivato, accresciuto o non diminuito lo *specifico rischio (illecito) ivi concretizzatosi*. In altri termini, la condotta deve aver azionato, aumentato o non ridotto lo specifico rischio illecito poi tradottosi nei risultati lesivi; e ciò quand'anche si dimostri che, eliminando mentalmente l'azione (o aggiungendola, in caso di omissione), l'evento non si sarebbe verificato (o, nell'ipotesi omissiva, si sarebbe verificato ugualmente)⁸³. Tale assunto è indispensabile per garantire una *imputazione dell'evento* autenticamente coerente con il principio di responsabilità per fatto proprio (prima che "colpevole"), nonché, sulla base dello stesso canone costituzionale, una *corretta individuazione dei soggetti garanti*.

In proposito, va infatti evidenziato che, ai fini di una corretta selezione dei soggetti chiamati *ex ante* a gestire un rischio specifico e, *ex post*, a rispondere eventualmente degli eventi lesivi che ne rappresentano la

⁸¹ Così, invece, in particolare, TOMASSETTI 2018, 169 ss. In senso fortemente critico rispetto a tale impostazione ermeneutica, DOVERE 2024, 281 ss., il quale pone altresì in luce le conseguenze negative da essa derivanti.

⁸² Paiono aprire a siffatta soluzione DOVERE 2024, 281 e BUOSO 2025, 3, che segnala come «nel nostro ordinamento, attualizzare il testo della legislazione prevenzionistica in chiave di sostenibilità, con riferimenti espliciti alla transizione ecologica potrebbe essere la soluzione da preferire, qualora non si ritenesse sufficiente percorrere la strada già in parte praticata della prevenzione integrata mediante i modelli di organizzazione e gestione».

⁸³ Per gli opportuni riferimenti, cfr. nt. 23. Altro, infatti, è sostenere che un soggetto, con una medesima azione od omissione, abbia attivato, aumentato o non ridotto un rischio "ampio", suscettibile di concretizzarsi nella verifica di diversi eventi lesivi, corrispondenti ad altrettanti reati (es. il rischio lavorativo, idoneo ad essere declinato come rischio sia per la pubblica incolumità sia per i singoli); altro è confondere la natura di rischi diversi (es. lavorativo e ambientale). In argomento, benché adottando il criterio dell'identità del rischio per distinguere tra unità e pluralità dell'azione, BIN 2022, 320 s., 328 ss., 374 ss.

concretizzazione, è necessario, dapprima, rintracciare la particolare natura del rischio realizzatosi e, solo in un momento successivo, individuare nell'organigramma aziendale i soggetti competenti a gestirlo. In una realtà economica come quella moderna, che vede quasi sempre lo svolgersi di attività produttive (o meno) *in forma soggettivamente complessa*, assai frequentemente potrebbero darsi ipotesi in cui soggetti gravati dal potere-dovere di gestire un *determinato tipo di rischio* potrebbero non essere competenti a gestirne uno differente, anche se connesso o complementare al primo. La questione assume particolare rilevanza soprattutto con riguardo ai 'piani inferiori' della realtà aziendale, in cui, per mezzo di deleghe e sub-deleghe – oggi indubbiamente valide nel diritto vivente riguardante i settori della sicurezza del lavoro, degli alimenti e dell'ambiente –, un soggetto-persona fisica potrebbe vedersi attribuita in via derivata la competenza a regolare solamente uno dei predetti rischi (ad es. quello ambientale). Se è infatti probabile che, quantomeno in via originaria, il soggetto apicale veda concentrarsi nelle proprie mani il governo di rischi attinenti a aree di tutela ben distinte e differentemente regolate, è possibile che ciò non avvenga, soprattutto nelle organizzazioni di grandi dimensioni, rispetto ai soggetti 'subordinati', investiti dei relativi oneri ora per mezzo delle diverse discipline settoriali, ora, mediante "delega", per via privatistica⁸⁴. Attribuire, *ex post facto*, responsabilità penali sulla base di una *nozione 'aperta' di garante lavorativo*, come quella che verrebbe in tal guisa a delinearci, significherebbe, in definitiva, correre il serio rischio di condannare per fatti ora "altrui", ora, qualora il "nesso di rischio" venga valorizzato esclusivamente nell'accertamento dell'elemento soggettivo⁸⁵, *non "colpevoli"*.

Certo, nei casi connotati da una ineludibile intersezione e complementarità tra differenti settori di tutela (quali quelli in esame), l'individuazione della natura dei rischi specifici tradottisi nei risultati lesivi risulterà maggiormente difficoltosa, ma ciò non toglie che uno sforzo in tal senso da parte dell'interprete debba ritenersi imprescindibile.

⁸⁴ Tra i molti esempi disponibili, si pensi al Responsabile Tecnico Gestione Rifiuti (RTGR), soggetto su cui grava il compito di "di porre in essere azioni dirette ad assicurare la corretta organizzazione nella gestione dei rifiuti da parte dell'impresa nel rispetto della normativa vigente e di vigilare sulla corretta applicazione della stessa" (art. 12 del d.m. 3 giugno 2014, n. 120 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare): figura non riconducibile a nessuno dei garanti "lavorativi" descritti dal t.u.s.l. ed alla quale la giurisprudenza più recente ha ricondotto una specifica posizione di garanzia per gli illeciti connessi alla violazione della normativa ambientale. Cfr., da ultimo, Cass. pen., sez. III, 10 aprile 2024, n. 16191.

⁸⁵ Il riferimento è alla tesi sostenuta, tra gli altri, da MARINUCCI 1991, 3 ss., 18 ss.

6. *Una possibile via d'uscita: la responsabilità dell'ente collettivo*

Nell'attuale contesto economico, le fondamenta per l'edificazione di un apparato preventivo efficace 'a monte' e per la costruzione di una *legittima risposta sanzionatoria forte* 'a valle' (benché ammissibile solamente per una parte di ipotesi) in relazione a fenomeni del tipo di quelli esaminati dovrebbero essere ricercate, seppur con alcune precisazioni, sul terreno della *responsabilità amministrativa dipendente da reato*; e ciò per almeno due ordini di ragioni.

Il primo attiene alla necessità di unire esigenze diametralmente contrapposte: da un lato, quella di evitare un'indebita espansione della nozione di garante-persona fisica, chiamato, in quanto tale, a gestire un rischio specifico e non, per ciò solo, competente a governarne anche altri, seppur con esso interconnessi; dall'altro lato, quella di assicurare una gestione integrata tra rischi che, pur presentando una matrice differente, esplicano i propri effetti offensivi su aree di tutela parzialmente sovrapponibili.

Il secondo mira ad evitare, soprattutto nelle ipotesi *plurisoggettività sincronica* e di *successione diacronica* di garanti, le *indebite flessibilizzazioni* nell'individuazione dei soggetti responsabili, nonché nell'accertamento della causalità e dell'elemento soggettivo, che sovente accompagnano, anche nell'ambito del "nuovo paradigma di responsabilità penale" affermatosi nel contesto dell'esposizione a sostanze tossiche⁸⁶, i tentativi di assegnazione di rimproveri individuali per danni a distanza. Qui la natura del rischio concretizzatosi nell'evento disastroso è certa; meno certa – se non del tutto fumosa, salvo pervenire a torsioni di istituti di parte generale del tutto incompatibili con il principio costituzionale di personalità della responsabilità penale, nella sua duplice declinazione: di responsabilità per fatto proprio e colpevole – è la possibilità di ricondurre oggettivamente e soggettivamente un siffatto fenomeno a singoli soggetti garanti.

Sul versante oggettivo, le difficoltà dipendono: dalla *multifattorialità* delle malattie o degli eventi disastrosi (intesi come eccessi di mortalità o morbilità accertabili mediante studi epidemiologici ovvero come macroeventi di contaminazione ambientale); dall'incertezza circa il *momento consumativo* del reato⁸⁷; dai *dubbi epistemologici* che connotano gli *effetti*

⁸⁶ Il riferimento, naturalmente, è alla tendenza a ri-leggere i danni da esposizione a sostanze tossiche *in incertam personam* in fenomeni pericolosi per la pubblica incolumità. V. *supra*, §1.

⁸⁷ Cfr. CASTRONUOVO 2015b, 13 ss., nonché, con specifico riferimento al disastro ambientale c.d. nominato (art. 452-*quater* c.p.), GARGANI 2017a, 3892. In argomento, diffusamente, anche VENTURI 2021, 19 ss.

sinergici delle singole sostanze rilasciate o oggetto di esposizione (che ben potrebbero risultare superiori rispetto alla loro mera sommatoria)⁸⁸; dalla significativa difficoltà di comprendere, qualora siano state causate emissioni da parte di diverse imprese (o da diverse unità produttive della medesima impresa) nella stessa zona, l'incidenza ed il contributo fornito da ognuna rispetto alla verifica dell'evento; dall'impraticabilità della riconduzione ora di autonome 'frazioni' ora dell'integrità del fatto offensivo ai singoli soggetti avvicendatisi, anche in diversi gradini dell'organigramma aziendale, nella gestione del rischio poi tradottosi nel risultato lesivo⁸⁹. Questioni, molte delle predette, che, com'è stato evidenziato, «impongono di estendere l'accertamento del nesso eziologico a delicati profili di causalità contributiva o accrescitiva, che attendono ancora un'adeguata sistemazione concettuale»⁹⁰. Per questa via, le condotte stratificate nel tempo potrebbero infatti veder azzerata la propria autonomia (e, con essa, il proprio autonomo disvalore) in favore di una loro *considerazione unitaria*. Il *paradigma di imputazione causale*, in altri termini, potrebbe prestarsi a *logiche cumulative e del "caso per caso"*⁹¹.

A ciò si aggiunga che, nell'ambito delle organizzazioni complesse, la corretta gestione di un determinato rischio passa di frequente nelle mani – più o meno sapienti – di diversi soggetti, talvolta situati in differenti gradini dell'organigramma aziendale. E a tale 'complessità' non fa da *pendant* una particolare attenzione della giurisprudenza nella selezione

⁸⁸ Sul punto, PIERGALLINI C. 2004, 182 ss., sottolinea l'«inutilizzabilità del parametro nomologico per spiegare il macro-evento dannoso» poiché «la scienza non è in grado di conoscere quali sono le interazioni tra le diverse sostanze inquinanti, cosicché è impossibile isolare nella rete causale multipla le condizioni necessarie dell'evento». In questo senso, tra gli altri, anche GARGANI 2016, 14 s.

⁸⁹ Per una chiara rappresentazione di tali problematiche, CORNACCHIA 2018, 91 ss. RUTA 2014, 302, interrogandosi sull'efficacia repressiva del delitto di disastro ambientale c.d. innominato, osserva come «la questione [abbia] assunto negli ultimi tempi dimensioni tali da suscitare vivaci reazioni anche nel dibattito pubblico. Il processo penale come strumento di pressione? "Sembra un vicolo cieco: senza *bazooka* penale le aziende non si sognano di mettere mano al portafoglio, ma il *bazooka* spara poi per forza a salve. Forse può fare più male il fucile di precisione della causa civile per i risarcimenti, o il procedimento amministrativo per costringere le aziende inquinatrici ad avviare le bonifiche a proprie spese", è l'amara constatazione di chi dinanzi all'ennesimo proscioglimento per un disastro ambientale si interroga sulla validità – prima ancora che di questo tipo di imputazione – dello stesso strumento del processo penale».

⁹⁰ GARGANI 2017a, 3893. Ritiene che l'avverbio "abusivamente" contenuto nell'art. 452-*quater* c.p. debba imporre all'interprete di selezionare, già nel momento dell'accertamento della causalità, le condotte rilevanti per la verifica dell'evento disastroso – escludendo dunque quelle lecite –, per poi valutare se esse siano sorrette dall'elemento soggettivo richiesto dalla norma TRONCONE 2022, 315 ss.

⁹¹ Incisiva, in merito, l'analisi di FONDAROLI 2014, 135 ss.

dei contributi causalmente rilevanti per la verifica dell'evento. Segnatamente, il diritto vivente, a fronte di conegni di matrice omissiva, in assenza di un reale accertamento della portata contro-fattuale del comportamento alternativo lecito, ritiene pressoché automaticamente che tale condotta sarebbe stata in grado di attivare il contro-processo in grado di interrompere quello (viziato) culminante nell'offesa. Sono ipotesi, a ben vedere, di vera e propria presunzione causale (e/o strumentale, a seconda che ci si riferisca all'evento finale o al rapporto con gli altri segmenti che compongono la fattispecie plurisoggettiva)⁹².

Sul versante soggettivo, invece, il pericolo è quello di aderire a *moduli presuntivi* di accertamento del dolo o della colpa, imputando eventi lesivi – peraltro non nitidamente definibili nel momento, assai precedente, di tenuta delle condotte – a soggetti, per un verso, non in grado di conoscere (o di *intelligere*) i fatti realizzati dai propri predecessori e, per altro verso, per definizione incapaci di prevedere quelli dei propri successori. Detto altrimenti: una volta accertata positivamente l'illiceità – talvolta invero del tutto assente – del contributo causale concretizzato dal singolo, questi verrebbe rimproverato per non essersi rappresentato la contrarietà alla legge (o l'incidenza) del contributo di chi lo ha preceduto e/o per non aver messo in conto quello di chi lo avrebbe seguito. Ed è così che, anche sotto questo aspetto, la giurisprudenza, sorda rispetto a tali sollecitazioni, riconduce le varie condotte succedutesi nel tempo ad una finalità unitaria – la c.d. “*strategia d'impresa*” – volta ad occultare lo stato di contaminazione e ad eludere i doveri di eliminazione degli effetti delle stesse⁹³.

A ben vedere, la risoluzione di almeno alcune di queste problematiche potrebbe trovare, come anticipato, terreno fertile sul piano della responsabilità dell'ente collettivo.

Quanto al primo citato ordine di problemi, sarebbe proprio un *modello di organizzazione e gestione dei rischi-reato* ben costruito a dover tenere in considerazione le possibili intersezioni tra diverse aree di tutela e, dunque, a poter garantire una gestione integrata tra rischi differenti; ma ciò sempreché siano ricompresi nel catalogo dei reati presupposto i delitti – naturalmente qualora presenti nell'ordinamento – volti a sanzionare la traduzione di tali specifici rischi in eventi disastrosi⁹⁴. In propo-

⁹² Per un approfondimento sul punto sia consentito il rinvio a CONTRI 2024.

⁹³ Cfr. GARGANI 2016, 15, il quale aggiunge che «comportamenti tenuti da più soggetti, in tempi diversi, vengono, in tal modo, artificialmente ricondotti ad una macro-condotta “unitaria”, impersonale e, soprattutto, permanente». In senso analogo, anche ACCINNI 2015, 771.

⁹⁴ Risulta orientata in questo senso anche SAVARINO 2024, 247 s.

sito, non va peraltro dimenticato che i modelli di organizzativi predispongono un apparato preventivo di secondo livello, volto non tanto ad impedire il verificarsi degli eventi (di danno o di pericolo) temuti, quanto, piuttosto, a ridurre il rischio di realizzazione del reato presupposto⁹⁵. Nello specifico, sarebbero dunque i punti di contatto tra i *sistemi di gestione* relativi (soprattutto) alla salvaguardia dell'ambiente e della sicurezza del lavoro – oggi assai spesso valorizzati nei *MOG* delle più virtuose organizzazioni – a poter assumere una valenza decisiva⁹⁶: solamente in essi sono infatti contenute le regole a finalità immediatamente cautelare.

Quanto al secondo ordine di problemi, una severa risposta sanzionatoria per i fatti in esame potrebbe essere garantita, con maggiori probabilità di successo, dalla vera e propria «chiave di volta» del sistema, nonché [...] aspetto più innovativo della disciplina, sotto il profilo sostanziale e processuale⁹⁷: il principio di autonomia della responsabilità dell'ente, che, codificato all'art. 8 del d.lgs. 231/2001, assicura la responsabilità della persona giuridica anche qualora «l'autore del reato non è stato identificato o non è imputabile»⁹⁸. Certo, i problemi legati all'incertezza scientifica circa gli effetti sinergici delle singole sostanze e

⁹⁵ Sulla distinzione tra colpa (individuale) organizzativa, volta alla mancata riduzione di *rischi fattuali* e colpa (collettiva) di organizzazione, diretta al contenimento di *rischi normativi*, tra gli altri, MONGILLO 2014, 41 s.; CONSULICH 2023, 368 ss.; CURI 2023, 194 s.; CASTRO-NUOVO 2024b, 665 ss.

⁹⁶ In argomento, approfonditamente, PASCUCCI 2022, 343 ss. Quanto al frequente travisamento tra modelli organizzativi e sistemi di gestione, basti pensare alla «corsa all'aggiornamento» dei *MOG* cui si è assistito in epoca Covid, già autorevolmente sedata evidenziando proprio il rapporto di «mezzo a fine» sussistente tra il modello di organizzazione e gestione e il sistema prevenzionistico sottostante. «Anche qualora si ritenesse indispensabile una rivisitazione del *MOG*», si è rilevato in dottrina, «questa non troverebbe la sua causa immediata nelle esigenze di contenimento del rischio Covid-19, ma nelle variazioni intervenute nell'organizzazione o nell'attività produttiva» (beninteso, funzionali proprio al contenimento di tale specifico rischio). Così, MONGILLO 2020, 52.

⁹⁷ GARGANI 2006, 273.

⁹⁸ Si orienta in questo senso, partendo dalla qualificazione in termini concorsuali dell'illecito dell'ente collettivo, CONSULICH 2018b, 204 ss. Si veda inoltre MONGILLO 2018, 358 s., il quale ritiene ammissibile la responsabilizzazione dell'ente mediante il ricorso all'art. 8 per i danni da esposizione a sostanze tossiche in quanto naturalmente destinati a rientrare nelle ipotesi di c.d. *imputazione soggettivamente alternativa*: situazioni nelle quali la commissione del reato è riconducibile ad uno o più soggetti in una cerchia definita di persone, ma non risulta imputabile *oltre ogni ragionevole dubbio* ad uno o più di essi. Cfr., inoltre, DI GIOVINE, DOVERE, PIERGALLINI C. 2024, 382 s., ove, ritenendo, *de iure condito*, imprescindibile l'identificazione della persona fisica autrice del reato, rappresentano l'opportunità, *de iure condendo*, di colmare la lacuna di tutela che in queste ipotesi – nei quali l'evento ben potrebbe essere ricondotto all'ente sul piano oggettivo e soggettivo – viene a crearsi. In generale, sull'art. 8 del d.lgs. 231/2001, DE SIMONE 2024, 346 ss.

la qualificazione del contributo dato dalla singola impresa (ma non dalla singola unità produttiva della medesima impresa)⁹⁹, qualora ubicata in un sito fortemente industrializzato, rimarrebbero pressoché irrisolvibili¹⁰⁰. L'accertamento della causalità mal si presta, del resto, a coniugarsi con la logica precauzionale sottesa all'inibizione dell'immissione oltre-soglia di determinate sostanze nell'ambiente¹⁰¹. Ciò non di meno, nei casi in cui tali questioni non vengano in rilievo potrebbe essere data una risposta forte a fenomeni di indiscutibile portata offensiva: per questa via, il bisogno di giustizia delle (moltissime) vittime da essi dipendenti potrebbe essere legittimamente soddisfatto¹⁰²; senza considerare che si potrebbe contare su una maggiore portata preventiva della punizione.

6.1. *La base giuridica: il principio di autonomia della responsabilità dell'ente*

Il ricorso a questo “nuovo” (benché già attuale, *de lege lata*) inquadramento giuridico per i fatti in esame presuppone l'adozione – invero tutt'altro che incontrovertibile¹⁰³ – di un paradigma di responsabilità dell'ente autonomo (*ex art. 8 del d.lgs. 231/2001*) rispetto ai (diversi) modelli di rimprovero dipendenti dalla commissione di reati da parte di soggetti apicali o subordinati descritti, rispettivamente, agli artt. 6 e 7 del d.lgs. 231/2001. Un paradigma di responsabilità che concentra il disva-

⁹⁹ Potendo essere comunque ricondotte a un'unica impresa con un unico modello organizzativo le diverse unità produttive agenti sullo stesso territorio interessato dalle emissioni e/o immissioni.

¹⁰⁰ In senso analogo, con riguardo all'impossibilità di rinvenire una legge scientifica di copertura o di escludere fattori causali alternativi, già CONSULICH 2018b, 217.

¹⁰¹ In argomento, DE FRANCESCO 2005, 129 s.

¹⁰² Invero, un ulteriore problema nel ricondurre i danni da esposizione a sostanze tossiche o gli inquinamenti storico-progressivi alla responsabilità dell'ente collettivo sarebbe rappresentato, per un verso, dalla lunga latenza delle patologie e dello sversamento seriale e prolungato nel tempo di inquinanti nell'ambiente, nonché, per altro verso, dalla relativamente recente entrata in vigore delle uniche ipotesi ad oggi invocabili in questi casi: l'art. 25-*septies* del d.lgs. 231 del 2001, introdotto nel relativo decreto solamente nel 2007, e gli ecodeletti di inquinamento e disastro ambientale, coniati ed inseriti tra i reati presupposto 231 (all'art. 25-*undecies*) solamente nel 2015. Il principio di irretroattività della legge penale imporrebbe infatti di considerare come rilevanti esclusivamente le emissioni successive rispettivamente al 2007 e al 2015. Di qui le evidenti difficoltà di imputare gli eventi manifestatisi esclusivamente alle predette condotte (qualora non già cessate). Sul punto, con specifico riferimento alle malattie professionali, ALESSANDRI 2010, 223.

¹⁰³ Cfr. CONSULICH 2018b, 207 ss. In senso sostanzialmente opposto, generalizzando gli approdi ricavabili dalla piena valorizzazione dell'art. 8, cioè rendendoli applicabili anche alle ipotesi di cui all'art. 6 e 7, VALENTINI 2020, *passim*, il quale osserva che l'art. 8 è «una norma di parte generale pensata per i casi regolari» (p. 2).

lore del fatto della *societas* sul difetto di organizzazione, ritenendo superflua la dimostrazione, a fronte della commissione di un fatto illecito della persona fisica, della *colpevolezza individuale*. D'altro canto, essendo tale accertamento precluso dall'impossibilità di individuare l'autore del reato presupposto, l'assegnazione di un legittimo spazio applicativo all'art. 8 non potrebbe che prescindere da esso¹⁰⁴. Beninteso, non ci sta riferendo ad ipotesi in cui dell'autore-persona fisica, ben collocabile all'interno dell'organizzazione, rimanessero ignote esclusivamente le generalità: un caso siffatto dovrebbe essere ricondotto ad uno dei modelli delineati dagli artt. 6 e 7 del d.lgs. 231.

Alla base della posizione qui sostenuta vi è inoltre che il d.lgs. 231/2001 predispone un compendio normativo e strutturale del "dovere" di agire dell'ente in modo del tutto indipendente rispetto alle declinazioni che la responsabilità individuale può assumere nel diritto penale classico. Il rimprovero della *societas* viene fondato sulla mancata adozione di modelli comportamentali idonei a prevenire *non tanto uno specifico evento*, quanto, piuttosto, una *classe di illeciti*. Da qui l'irrelevanza della *colpevolezza individuale* e, per converso, la valorizzazione di una sorta di "*colpevolezza colposa*" dell'ente¹⁰⁵. In quest'ambito, non interessa infatti che il soggetto-persona fisica non avesse, in concreto, la possibilità di adeguarsi alla condotta che avrebbe tenuto, in sua vece, l'agente modello; ciò che assume significato dirimente è che l'ente potesse organizzarsi per ridurre il rischio di verifica di un reato appartenente alla medesima classe di quello verificatosi: eventualità tipicamente da escludersi, ad esempio, nelle ipotesi in cui l'illecito fosse stato commesso a brevissima distanza temporale dall'introduzione del reato presupposto nel catalogo 231¹⁰⁶.

In termini parzialmente differenti è orientato il diritto vivente, che, pur accedendo ad un inquadramento dogmatico della responsabilità dell'organizzazione assai prossimo alla teoria dell'accessorietà limitata (si ri-

¹⁰⁴ Cfr., tra gli altri, DE SIMONE 2012, 347 s., il quale osserva che, in queste ipotesi, «viene meno la possibilità di "ritagliare" il rimprovero sulle caratteristiche personali [dell'autore fisico] e di considerare la concreta situazione esistenziale in cui egli si è trovato ad agire». In senso analogo, CONSULICH 2018b, 206; nonché, a brevissima distanza temporale dall'entrata in vigore del d.lgs. 231/2001, MUSCO 2001, 9. D'altra parte, se si considera l'imputabilità quale presupposto della *colpevolezza* e si ammette, al contempo, la responsabilità dell'ente anche qualora l'autore-persona fisica non sia imputabile, non vi è dubbio che debba escludersi la rilevanza della *colpevolezza individuale*. Così, in particolare, LOTTINI 2007, 2321. Sul punto, tra gli altri, anche MONGILLO 2018, 350 ss.

¹⁰⁵ Sulla "*colpevolezza colposa*" individuale, per tutti, CASTRONUOVO 2009, 462 ss.

¹⁰⁶ Così, PALIERO 2021, 68 e, da ultimo, CASTRONUOVO (in corso di pubblicazione).

chiede esclusivamente la commissione di un fatto tipico e antiggiuridico da parte dell'autore 'principale': l'art. 8 viene dunque inteso in senso delimitativo rispetto a quanto deve essere provato), non pare transigere sulla necessità di poter ricondurre alla categoria degli apicali o dei subordinati la persona fisica (ignota) autrice del reato; e ciò soprattutto a causa del diverso regime probatorio delineato dagli artt. 6 e 7 del d.lgs. 231/2001¹⁰⁷.

Una risposta a siffatta obiezione, recante con sé l'auspicio di un'inversione di tendenza rispetto al richiamato *trend*, ben potrebbe, in ogni caso, essere ricavata proprio da un recente arresto della (più avveduta) giurisprudenza di legittimità. È il caso Impregilo: vicenda che aveva visto l'ente imputato dell'illecito di cui all'art. 25-ter, lett. r), del d.lgs. 231/2001 per due ipotesi di aggio (art. 2637 c.c.) commesse da soggetti apicali in concorso tra loro (nella specie, l'amministratore delegato ed il presidente del c.d.a.). In quella sede, la Cassazione, plasmando l'illecito dell'ente sul modello del reato colposo di evento, ha avuto modo di evidenziare che l'art. 6, pur prevedendo che, nei casi di commissione del reato da parte di soggetti apicali, l'"ente non risponde se prova che [...] l'organo dirigente ha adottato ed efficacemente attuato, prima della commissione del fatto, modelli di organizzazione e gestione idonei a prevenire reati della specie di quello verificatosi", «non prevede alcuna inversione dell'onere probatorio. [La disposizione] è espressiva, piuttosto, del principio per cui il fondamento della responsabilità dell'ente è costituito dalla "colpa di organizzazione", essendo tale *deficit* organizzativo quello che consente la piana ed agevole imputazione all'ente dell'illecito

¹⁰⁷ Cfr., ad es., Cass. pen., sez. IV, 24 maggio 2022, n. 34943, nonché, diffusamente, Cass. pen., sez. VI, 10 novembre 2015, n. 2829. Più di recente, pare orientarsi in senso analogo, seppur in via implicita, anche Cass. pen., sez. III, 14 febbraio 2024, n. 24058. In questa direzione, in dottrina, tra gli altri, DE SIMONE 2012, 348; AMATO 2015, 224 s.; BARTOLI 2016, 31 s.; MANNA 2021, 19; ORSINA 2024, 68. Ritengono necessaria la restrizione dell'operatività della norma ai casi di *imputazione soggettivamente alternativa*, DE VERO 2008, 204 ss., in part. 208 s.; GUERINI 2018, 56 s.; BELLACOSA 2021, 300. Ragiona in termini di alleggerimento dell'onere della prova gravante sull'accusa, che potrebbe limitarsi ad allegare elementi indiziari, BERNASCONI 2018, 88 ss. Limita l'ambito di applicabilità della norma ai soli reati colposi commessi con colpa protocollare o organizzativa SANTORIELLO 2023, 87 ss. Pone dubbi, *de iure condito*, sulla concreta operatività della disposizione, avente «più la funzione di affermare l'inderogabilità della responsabilità dell'ente rispetto alle vicende punitive del singolo, che non quello di fondare un terzo paradigma di imputazione», e ciò a causa dell'impossibilità di ricavare, nei casi in esame, la colpevolezza individuale, ALESSANDRI 2010, 223 s. Considera indispensabile l'accertamento del reato in tutti i suoi elementi essenziali, oggettivi e soggettivi, e dunque propende per l'inammissibilità della responsabilizzazione dell'ente nei casi in cui il soggetto non sia stato identificato, PECORELLA 2022, 80 s. Sull'impostazione del diritto vivente nella specifica materia ambientale, tra gli altri, BIRITTERI 2021, 297 ss.

penale»¹⁰⁸. Se così è (almeno se pare alla Corte), vien naturalmente meno anche la richiamata obiezione volta a restringere i casi riconducibili al dettato di cui all'art. 8 alle sole ipotesi di autore non identificato, ma individuabile in una determinata cerchia di soggetti apicali o subordinati¹⁰⁹.

Accogliendo la ricostruzione rappresentata, ciò che diverrebbe realmente problematico sarebbe invece la possibilità di comprendere *oltre ogni ragionevole dubbio la natura dolosa o colposa* del fatto illecito commesso dalla persona fisica: questione dirimente per individuare la fattispecie applicabile ricompresa ora tra i reati-presupposto richiamati nella duplice forma (dolosa e colposa), ora, ancor più, nei casi in cui a trovar spazio nel catalogo 231 fossero alternativamente le ipotesi o dolose o colpose¹¹⁰. Nei casi in cui il soggetto rimanga ignoto, al di fuori della

¹⁰⁸ Cass., sez. VI, 11 novembre 2021, n. 23401, in “Giurisprudenza Italiana”, 2022, 2757 ss., con nota di DE SIMONE 2022: il chiaro Autore mostra nondimeno perplessità circa la compatibilità della soluzione accolta da tale pronuncia con la lettera della legge (p. 2761 s.). Nel caso di specie, ritengono, in ogni caso, del tutto insussistente un censurabile ‘straripamento di potere’ da parte della Suprema Corte: FUSCO, PALIERO 2022, 124 ss. Una fedele sintesi della pronuncia è rinvenibile in PIERGALLINI C. 2022. In commento alla sentenza, anche MONGILLO 2023, 714 ss. e RENZETTI 2023, 109 ss. Per un commento ad una recente sentenza di Cassazione riaffermante la naturale distinzione tra responsabilità (e colpevolezza) della persona fisica e dell’ente, CILIA, PINARDI 2023, 144 ss.

¹⁰⁹ Invero, rimarrebbe da sciogliere il nodo – già di per sé problematico e fortemente discusso anche nelle ipotesi in cui il soggetto risulti individuato – relativo alla prova dell’elusione fraudolenta: senza dubbio assai difficilmente ricavabile nella sua declinazione soggettivistica (postulante un antagonismo degli apicali rispetto alle prescrizioni imposte dalla società), ma, a ben vedere, di non agevole dimostrazione (non volendolo appiattare sul criterio dell’idoneità organizzativa) nemmeno nella sua “altra” declinazione: quella oggettivistica, consistente cioè in una condotta obliqua, subdola, ingannatrice o falsificatrice. Pongono in luce la problematica anche PELISSERO, SCAROINA, NAPOLEONI 2020, 157. Per un consuntivo critico degli orientamenti proposti su tale requisito, si rinvia, per tutti, a SCOLETTA 2024, 131 ss. Una lettura idonea a consentire l’applicabilità della norma in coerenza con la ricostruzione proposta in questa sede potrebbe essere quella prospettata da TRIPODI 2021, 230 ss., in part. 243 ss., che individua nel requisito dell’elusione fraudolenta la necessaria ‘genuinità’ della violazione del modello da parte degli apicali. In altri termini, secondo questa ricostruzione, l’Accusa dovrebbe provare elementi indizianti la presenza di una sorta di “messa in scena organizzativa”, costruita scientemente al fine di assicurare l’irresponsabilità dell’ente per reati commessi nel suo interesse o a suo vantaggio.

¹¹⁰ Si pensi, a titolo esemplificativo, all’art. 25-*septies* del d.lgs. 231/2001, che richiama esclusivamente i delitti colposi di omicidio e lesioni personali gravi o gravissime commessi in violazione della normativa antinfortunistica, non menzionando le – pur assai difficilmente rinvenibili nella prassi – rispettive ipotesi dolose. Significativa, rispetto alla necessità di individuare l’elemento soggettivo del reato anche solamente per poterlo ricondurre ad una ipotesi criminosa o meno, è altresì l’esemplificazione richiamata da SANTORIELLO 2023, 82, il quale evidenzia che «il delitto di falso in bilancio, che sotto il profilo oggettivo, consiste nella redazione di un documento contabile in maniera difforme dal vero, [...] può derivare tanto dall’incapacità ed incompetenza dei redattori dello stesso [...] quanto da una intenzionale volontà di esporre il falso allo scopo di occultare perdite di esercizio di particolare rilievo».

poc'anzi richiamata ipotesi di mancata *identificazione* dello stesso, la *rischiosità dolosa o colposa* della condotta del fatto-base potrebbe al più mostrare la propria *tendenzialità*. Parrebbero assumere rilevanza puramente teorica i casi di *sicura* commissione (cioè rispettosa dello standard dell'*oltre ogni ragionevole dubbio*) di un reato presupposto a base dolosa o colposa nei quali rimanga non individuato il rispettivo autore-persona fisica. Nelle vicende in analisi, è inevitabile che la tipicità soggettiva del fatto-base venga a scolorire i propri peculiari connotati: ciò che rimarrebbe, in fondo, sarebbe qualcosa di simile ad un vero e proprio fatto solo oggettivamente tipico e antiggiuridico, nemmeno immaginabile nel diritto penale classico.

Se non si vuole predicare un'inapplicabilità dell'art. 8 in pressoché tutte le ipotesi in cui questo potrebbe venire in rilievo, dunque, delle due l'una: o si ammette che nei casi "ibridi", ove il fatto base pare palesare una mera "tensione" verso la *tipicità soggettiva dolosa o colposa*, l'ente possa rispondere ugualmente per la mancata organizzazione volta a contenere un reato presupposto doloso o colposo (soluzione chiaramente insostenibile alla luce della natura sostanzialmente penale della responsabilità dell'ente), o si dovrebbe ammettere una soluzione assai artificiosa e disfunzionale: considerare forzatamente tutte queste ipotesi di matrice colposa, in virtù del principio dell'*in dubio pro reo*. Tale approdo implicherebbe però evidenti ricadute (negative) anche in chiave politico-criminale: la maggior parte dei reati presupposto 231 sono puniti a titolo di dolo.

Una completa valorizzazione della portata innovativa dall'art. 8 potrebbe allora condurre – solo in questi casi, in cui l'autore del reato presupposto rimanga ignoto – a valutare un diverso punto di riferimento per desumere la *colposità* o la *dolosità* del reato presupposto, beninteso, quale elemento costitutivo dell'*autonomo illecito dell'organizzazione*: il *modo di agire dell'ente*. Ad assumere rilievo sarebbe così, alternativamente, un paradigma intrinsecamente colposo o da esso assai distante – e dunque assimilabile per approssimazione ad un paradigma doloso – del *fatto dell'ente*, poggiante sulla presenza o sull'assenza (beninteso: "*volontaria*") nel modello organizzativo o, più in generale, nello specifico contesto aziendale di *modelli comportamentali* idonei a ridurre il rischio di verificaione *del reato del tipo di quello verificatosi*¹¹¹.

La questione è stata approfondita soprattutto per distinguere la c.d. "*colpa di organizzazione*" (ravvisabile nelle ipotesi di inidoneità o inefficace attuazione del MOG), da quelle di c.d. "*colpevolezza di organizza-*

¹¹¹ Sulla citata impostazione, per tutti, PALIERO, PIERGALLINI C. 2006, 178 ss.

zione” (implicante la mancanza *tout court* del modello o, aggiungiamo noi, di modelli comportamentali volti a prevenire rischi-reato). Distinzione, peraltro, dalla quale si è fatta discendere una diversa strutturazione dell’illecito dell’ente: assimilabile al reato colposo di evento nel primo caso; qualificante il reato-presupposto quale condizione obiettiva di punibilità annessa ad un illecito di rischio, nel secondo. Solamente nelle ipotesi in cui il *MOG* fosse presente, seppur inidoneo o inefficacemente attuato, – si è osservato – «il dovere di auto-organizzazione e di auto-normazione può essere ricostruito come regola cautelare tesa a scongiurare la realizzazione di reati presupposto da parte dell’ente»¹¹². Nei casi di totale assenza del modello (o di una organizzazione in merito alla prevenzione dei reati presupposto), non è rintracciabile un paradigma assimilabile a quello colposo, «dal momento che risulta *in apicibus* – o, meglio, *ab imis* – consapevolmente violata la macro-meta-regola di “organizzazione dell’organizzazione” a fini di prevenzione del rischio reato»; dis-organizzazione che fomenta l’agire criminoso¹¹³. In fondo, una sorta di *disorganizzazione organizzata*.

Come anticipato, tali considerazioni potrebbero essere richiamate anche con riferimento all’individuazione della fattispecie applicabile nei casi in cui l’autore del reato rimanga ignoto, seppur con una precisazione: ai fini della riconduzione del fatto dell’ente ad un illecito presupposto doloso o colposo occorrerebbe valutare non tanto l’assenza di organizzazione (o la sua carenza) *tout court*, volta a ridurre il rischio di ve-

¹¹² La precisazione circa la necessità di accertare non tanto (o solo) l’assenza di modelli organizzativi formalmente adottati, quanto, piuttosto, il deficit di modelli comportamentali volti a ridurre il rischio di reati presupposto è obbligata alla luce delle più recenti – e condivisibili – pronunce orientate ad una visione sostanzialistica della colpa di organizzazione. Cfr., ad es., Cass. pen., sez. IV, 15 febbraio 2022, n. 18413, che, annullando la condanna dell’ente per l’essersi i giudici di merito limitati a constatare l’assenza di un modello organizzativo, ha statuito che «l’assenza del modello, la sua inidoneità o la sua inefficace attuazione non sono *ex se* elementi costitutivi dell’illecito dell’ente. Tali sono, oltre alla compresenza della relazione organica e teleologica tra il soggetto responsabile del reato presupposto e l’ente (c.d. immedesimazione organica “rafforzata”), la colpa di organizzazione, il reato presupposto ed il nesso causale che deve correre tra i due». La qualificazione dell’assenza del modello organizzativo, così come della sua inidoneità o inefficace attuazione, non tanto quale elemento costitutivo dell’illecito dell’ente, bensì quale “mera” «circostanza atta *ex lege* a dimostrare che sussiste la colpa di organizzazione» era invero già stata riconosciuta dalla già menzionata sentenza di legittimità sul caso del disastro ferroviario di Viareggio (Cass. pen., sez. IV, 6 settembre 2021, n. 32899). In dottrina, invoca da tempo la necessità di accertare prevedibilità ed evitabilità del rischio reato in concreto verificatosi anche nei casi di assenza del modello – pur invero facendo coincidere siffatta ipotesi con quella di dis-organizzazione sostanziale – MA-SULLO 2012, 249 ss.

¹¹³ PALIERO 2021, 77.

rificazione di *tutti* i reati presupposto, quanto, invece, l'assenza o il difetto di organizzazione con riguardo alla *specificità tipologica di reati della specie di quello realizzatosi*¹¹⁴. La ragione è presto detta: deve sempre rifuggirsi dalla logica precauzionale insita nella rimproverabilità dell'ente «per la violazione di una regola organizzativa generale, di natura progettuale e cautelativa, pur in assenza di una specifica correlazione di rischio tra la regola trasgredita (il dovere di organizzarsi) e il tipo di evento occorso»¹¹⁵. E ciò quand'anche la *societas* abbia frontalmente contravvenuto all'aspettativa che la collettività ripone sulla circostanza «che ciascun ente “organizzi la sua organizzazione” *contra crimina* trasmettendo a ogni altro ente segnali di conferma di tale aspettativa, e il cui tradimento a sua volta impone la riconferma delle aspettative deluse attraverso l'applicazione della sanzione all'ente disorganizzato»¹¹⁶.

Nella prassi potrebbero darsi essenzialmente tre ipotesi.

a) Reato presupposto a base colposa. Questi casi – a cui sono tendenzialmente riconducibili i danni dipendenti dallo svolgimento di un'attività rischiosa – sono tipicamente considerati meno 'impegnativi' sul piano del rimprovero dell'ente sotto il profilo in esame, almeno qualora sia certa la violazione di una regola cautelare da parte di un soggetto rimasto purtuttavia non individuato: si pensi, in ipotesi, a sversamenti inquinanti o ad emissioni di sostanze tossiche oltre soglia dovute ad una cattiva manutenzione di un misuratore di emissione¹¹⁷. Ciò non di meno, pur a fronte di un fatto-base tendenzialmente colposo, quale quello richiamato, la prassi potrebbe mostrare situazioni in cui il soggetto (rimasto ignoto all'interno della *black box* organizzativa) abbia invece agito (al-

¹¹⁴ Tale impostazione potrebbe invero dar risalto anche all'auspicio formulato da COCCO 2004, 94, che, pur con altre mire, a pochi anni dall'entrata in vigore del d.lgs. 231 del 2001, evidenziava che «la prova della colpevolezza del fatto di reato non più (necessariamente) in capo ad una persona fisica individuata [...] sul piano dogmatico e di teoria generale [si sarebbe dovuta riflettere] su un dolo ed una colpa senza autore, riflessione che inevitabilmente [avrebbe condotto] a delineare un dolo ed una colpa dell'ente, di natura ben differente dalla colpevolezza dell'ente che ritiene di mettere in campo il legislatore del 2001, vale a dire la c.d. colpa di organizzazione».

¹¹⁵ MASULLO 2012, 254.

¹¹⁶ Così, assimilando tale modello a quello imputativo-funzionalistico di tipo jakobiano, PALIERO 2021, 77.

¹¹⁷ Cfr., tra gli altri, MONGILLO 2018, 354 ss.; BELLACOSA 2021, 300 s. In senso sostanzialmente opposto, ALESSANDRI 2010, 223 s., secondo il quale è nei reati dolosi che la direzione finalistica della condotta potrebbe di fatto supplire ad un «accertamento puntuale». In senso analogo, anche PULITANÒ 2002, 963. Ritengono, in generale, maggiormente probabile che la mancata identificazione del soggetto responsabile emerga non tanto nei reati dolosi, quanto, piuttosto, in quelli colposi, a fronte dei quali dovrebbe comunque essere accertata la natura di apicale o subordinato dell'autore-persona fisica, PELISSERO, SCAROINA, NAPOLEONI 2020, 157 s.

meno) con dolo eventuale. Soprattutto nei casi di inquinamenti storico-progressivi o malattie professionali a lunga latenza, nulla vieterebbe che un garante si fosse rappresentato la futura realizzazione degli eventi, ma avesse ugualmente deciso di agire confidando, in ipotesi, nel loro verificarsi in un momento in cui la sua carica fosse già cessata, in guisa tale da ritenere più ardua la loro riconducibilità alla sua persona: in tal caso, difficile sarebbe asserire che quest'ultimo non li avesse "accettati"¹¹⁸. E se ciò risulta già di per sé problematico da accertare nelle ipotesi in cui il soggetto risulti individuato, tale circostanza diverrebbe pressoché impossibile da comprendere qualora questi – per le peculiarità insite nella dinamica esplicativa degli eventi lesivi – risulti irrintracciabile¹¹⁹. In queste ipotesi, dunque, spostare l'attenzione sul difetto "colposo" o (tendenzialmente) "doloso" di organizzazione dell'ente – vero fulcro attorno al quale ruota il disvalore dell'illecito della *societas* – potrebbe riuscire, per un verso, ad avvicinare la responsabilità della persona giuridica al rispetto del principio di colpevolezza (che imporrebbe di valutare *an* e *quantum* della sua responsabilità anche sulla base della profondità e della 'volontarietà' della dis-organizzazione) e, per altro verso, ad evitare indebite flessibilizzazioni probatorie¹²⁰.

¹¹⁸ L'esempio riportato fa propria la tesi volta ad escludere, nei casi di c.d. "fallimento del piano", l'utilizzabilità della nota (prima) formula di Frank, considerata dalle Sezioni Unite Thyssenkrupp (Cass. pen., SSUU, 24 aprile 2014 n. 38343) l'indicatore «sostanzialmente risolutivo» per distinguere il dolo eventuale dalla colpa cosciente. «La formula di Frank, secondo quanto già prospettato in dottrina, non è strumento affidabile di indagine quando il caso da esaminare si connota per un evento il cui verificarsi, pur messo in conto in modo calcolato, comporti per l'autore della condotta il sostanziale, più o meno integrale, fallimento del piano. L'evento collaterale è infatti, in tale ipotesi, in relazione di incompatibilità con il fine perseguito dall'agente, come attestato dall'esempio di colui che, al fine di ottenere determinate informazioni, sottoponga a sevizie una persona che, proprio per le sevizie subite, muoia e quindi non sia più nelle condizioni di riferire quanto l'agente desiderava conoscere». Questo il passaggio centrale, per ciò che qui interessa, della (prima) pronuncia della Suprema Corte sul caso Ciontoli (Cass. pen., sez. I, 7 febbraio 2020, n. 9049). Per un commento alla vicenda, seppur parzialmente sotto diversi profili, tra gli altri, PIERGALLINI F. 2020, *passim*; GARGANI 2020c, *passim*. Sulla tendenziale incompatibilità tra "morti bianche" e "dolo eventuale" a partire, in particolare, dalle Sezioni Unite Thyssenkrupp, per tutti, CASTRONUOVO 2023, 310 ss.

¹¹⁹ Risolve la questione valorizzando il «complessivo orientamento dell'intera struttura all'illecito», ravvisabile, ad esempio, «nei casi di gestione successiva di un sito esposto in modo incontrollato ad un contaminante, [in cui risulti individuabile una] accettazione aziendale o [un] vero e proprio doloso programma di impresa, senza che si possa ricondurre ad una precisa persona fisica la scelta di quello specifico tipo di governo del sito o di trattamento dei rifiuti, tale per cui l'evento consegue all'accumulo di successive (e spesso consapevoli) inerie manageriali degli amministratori», CONSULICH 2018a, 38 s.

¹²⁰ Tale soluzione, ne siamo consci, porterebbe in questi casi al paradosso di considerare non punibile l'ente nelle ipotesi (più gravi) in cui, da un lato, la *societas* non si sia orga-

b) Reato presupposto a base dolosa. In queste ipotesi, risulta ancor più complicato rinvenire, senza individuarne l'autore, un fatto doloso di base rifuggendo dalla possibilità di ricadere in «trasfigurazioni normativizzanti, [in] scorciatoie presuntive secondo lo schema del *dolus in re ipsa* o [in] criteri preconfezionati di accertamento»¹²¹. Si pensi, ad esempio, ad un reato informatico a vantaggio dell'ente compiuto senza che possa essere rintracciato l'autore ora per l'immissione di codici di riconoscimento appartenenti a terzi, ora per l'utilizzo di siti che consentono di navigare in incognito in rete¹²². Anche in questi casi, che pur parrebbero configurare un agire intrinsecamente doloso, non parrebbe potersi escludere, per i motivi più disparati, che il soggetto interno all'impresa avesse, in realtà, agito in modo negligente, imprudente o imperito (si pensi, ad esempio, ad un caso in cui il soggetto sia incorso in un errore sul fatto). A ciò si aggiunga che «tra gli elementi sintomatici del dolo, la dottrina e la giurisprudenza annoverano – oltre alle modalità della condotta, all'eventuale apprestamento di mezzi di esecuzione e a tutte le circostanze fattuali dell'agire – anche la *personalità dell'autore, il movente e l'atteggiamento post delictum*». Breve: l'impossibilità di individuare l'ipotetico colpevole renderebbe «inservibili tutti gli indicatori del coefficiente psicologico del reato che ruotano attorno alla persona del reo e che potrebbero anche smentire massime di esperienza *prima facie* applicabili»¹²³. E tale circostanza risulta ben nota anche a coloro i quali, «per evitare che si finisca, in molti casi quasi fatalmente, per 'girare in tondo'» nell'accertamento del reato presupposto, propongono un intervento legislativo volto consentire «uno standard probatorio minore dell'oltre ogni ragionevole dubbio, vale a dire quello del "più probabile che non", anche detto "prova preponderante" (almeno il 51%)», invero compensato «dalla dimostrazione di un duplice nesso tra reato e impalcatura organizzativa dell'ente, nei termini che seguono: la realizzazione del fatto individuale [...] deve essere stata determinata o sensibilmente agevolata da

nizzata per prevenire la verifica del tipo di quello verificatosi e, dall'altro lato, il reato fosse richiamato nel d.lgs. 231 del 2001 esclusivamente nella propria declinazione colposa. In queste ipotesi, nondimeno, il vizio di ragionevolezza non dipenderebbe dalla soluzione ermeneutica adottata, bensì – alla pari della non punibilità dell'ente per i delitti dolosi di omicidio e lesioni personali commessi in ambito lavorativo da soggetti ben individuati – da un difetto normativo.

¹²¹ Così, MONGILLO 2018, 355, anche mediante il richiamo a BRICOLA 1960. Non ha dubbi nel ritenere possibile (e doveroso) valorizzare, in queste ipotesi, l'agire "naturalisticamente doloso" del soggetto fisico PULITANÒ 2002, 963.

¹²² L'esempio è ripreso da MONGILLO 2024, 356.

¹²³ MONGILLO 2018, 357.

una lacuna organizzativa dell'ente; l'impossibilità di provare oltre ogni ragionevole dubbio la commissione del reato, nei suoi presupposti oggettivi e soprattutto soggettivi, da parte di un soggetto della *societas* deve dipendere da un difetto di trasparenza organizzativa»¹²⁴. Pur condividendo le ragioni di fondo su cui si basa tale autorevole proposta normativa – anch'essa volta a valorizzare, in definitiva, il *deficit* scalare di organizzazione –, a noi pare che anche nei casi in analisi il tentativo di sopperire al difetto di prova della tipicità soggettiva del reato presupposto ben potrebbe essere ragionevolmente assicurato dal mutamento del termine di riferimento per valutarne (benché artificiosamente) la *colposità* o la (tendenziale) *dolosità*: comunque da provare, oggi, alla stregua dello stringente parametro dell'*oltre ogni ragionevole dubbio*.

L'obiezione al ragionamento è prevedibile: in tal modo si finirebbe per confondere la *dolosità* o *colposità* del *reato presupposto* con quella del *fatto dell'ente*.

Purtuttavia, ciò che si vuole predicare non è una sovrapposizione/confusione tra piani "soggettivi". La soluzione sarebbe esclusivamente volta, in presenza di un fatto individuale *tipico e antiggiuridico*, ad orientare la scelta tra la fattispecie dolosa o colposa (qualora presente nel catalogo 231) quale componente dell'autonomo illecito dell'ente, così tentando di rendere quel fatto *deprivato di colpevolezza individuale* un segmento dell'illecito *colposo o (tendenzialmente) doloso dell'organizzazione*.

c) Reato presupposto a base soggettivamente pregnante. Quanto osservato, in generale, con riferimento alle fattispecie dolose, potrebbe essere richiamato anche per le fattispecie c.d. soggettivamente pregnanti: si pensi al classico esempio della corruzione, in cui è la volontà dei contraenti a dar significato al *pactum sceleris*¹²⁵. In queste ipotesi, non è detto che una ricostruzione del fatto base (pur connotato soggettivamente) non possa comunque emergere dagli indizi fattuali rinvenibili nel caso di specie¹²⁶. Anche in tali situazioni, però, il *deficit* di prova dell'elemento sog-

¹²⁴ MONGILLO 2018, 357 s.

¹²⁵ Cfr. D'ARCANGELO 2017, 27, il quale, ritendendo essenziale che, anche nei casi di autore ignoto, il reato presupposto debba risultare «integro in tutti i suoi elementi essenziali e non già un reato "dimidiato", composto della sola tipicità ed antiggiuridicità», conclude che «l'art. 8, d.lgs. 231/2001, può trovare applicazione in presenza di quelle figure criminose nelle quali l'elemento soggettivo polarizza ed esprime il disvalore del fatto e che, pertanto, già sul piano della tipicità (e delle sue manifestazioni concrete) consentono di apprezzare se si sia in presenza di un fatto doloso o colposo, pur in assenza della compiuta identificazione del proprio autore». In senso quasi del tutto analogo, anche STORTONI, TASSINARI 2006, 16 ss. Considera tali ipotesi eccezionali rispetto alla soluzione adottata (che esclude la rilevanza della colpevolezza nel reato base), anche CONSULICH 2018b, 206 s.

¹²⁶ Cfr. MONGILLO 2018, 356.

gettivo inevitabilmente ravvisabile qualora rimanga non identificato l'autore, in quanto *maggiormente* significativo già in sede di tipicità individuale, dovrebbe, a maggior ragione, essere colmato dalla *colpevolezza di organizzazione*, intesa come mancanza *volontaria* di apprestamento di cautele volte ridurre il rischio di verificazione del reato. D'altra parte, l'insufficienza di una "mera" *colpa di organizzazione*, cioè dell'inidoneità delle cautele pure apprestate o della loro inefficace attuazione, dipenderebbe proprio dal rilievo assunto, in queste ipotesi, dall'elemento soggettivo e, dunque, dal più ampio scarto tra ciò che è realmente avvenuto e ciò che potrebbe essere ragionevolmente provato.

Tali riflessioni, pur ancora ad uno stadio embrionale, potrebbero forse fornire, almeno nei casi in cui non risulti individuato l'autore del reato, un contributo al reale 'peso' della colpevolezza dell'ente, nel nostro ordinamento fondata, almeno secondo la più recente giurisprudenza di legittimità, proprio sulla carenza di "organizzazione dell'organizzazione".

Tale meccanismo, non sarebbe invece invocabile nelle ipotesi in cui il soggetto-persona fisica risulti individuato o non risultino identificabili le sue generalità: in siffatte situazioni, naturalmente, tornerebbero rilevare i tradizionali meccanismi di ascrizione del reato previsti agli artt. 6 e 7 del d.lgs. 231/2001.

6.2. *Le ragioni di opportunità politico-criminale ed i pericoli per i principi di legalità e di responsabilità per fatto proprio e colpevole derivanti dall'adozione del paradigma in analisi*

Nelle ipotesi di esposizione a sostanze tossiche o di inquinamenti storico-progressivi, la proposta di valorizzare il rimprovero "penale" dell'ente collettivo formalmente *in aggiunta*, ma, in sostanza, *in sostituzione* a quello individuale, a causa delle accertate difficoltà di corretto accertamento di quest'ultima forma di responsabilità¹²⁷, pare altresì ragionevole in un'ottica più squisitamente politico-criminale.

Il primo reale beneficiario dalla politica d'impresa, ed il soggetto al quale questa risulta effettivamente imputabile, risulta proprio l'ente collettivo: «l'unico [...] in grado di condurre a sintesi una pluralità di azioni di per sé prive di autonomo significato. [...] L'autore fisico – si osserva efficacemente in dottrina – sfuma dietro ai lineamenti, questi sì ben definiti, del soggetto collettivo che ha tratto per lungo tempo un ingente be-

¹²⁷ V. *supra*, § 6.

neficio dall'attività e dal risparmio sulle tutele ambientali – o, aggiungiamo noi, antinfortunistiche o poste a tutela della sicurezza alimentare – dovute»¹²⁸.

D'altro canto, tale impostazione finirebbe per ingenerare un evidente *effetto di deterrenza*, che fungerebbe da spinta per la costruzione di modelli organizzativi coerenti con la multidirezionalità dei rischi oggetto di valutazione e gestione (*rectius* con i rischi-reato che ne rappresentano la concretizzazione): verrebbe così assicurato un efficace effetto preventivo rispetto ai fenomeni in esame.

Ciò fermo, una considerazione è però d'obbligo. Tali esigenze – per quanto meritevoli di perseguimento e valorizzazione – debbono arrestarsi innanzi al rispetto dei principi costituzionali. Finché mancherà una fattispecie di comune pericolo idonea a sanzionare fatti di esposizione prolungata a sostanze tossiche – dunque direttamente offensivi per la salute pubblica –, l'impostazione proposta potrà al più rappresentare un buon auspicio per il futuro¹²⁹.

¹²⁸ CONSULICH 2018b, 198, 201, il quale, peraltro, rileva come dalla lettura degli artt. 28 e ss. del d.lgs. 231/2001 (sul punto, per tutti, CAPOZIO, VOZZA 2024, 938 ss.) il principio di responsabilità personale dell'ente assuma caratteri più sfumati, ben potendo la persona giuridica rispondere anche a seguito di una propria 'trasfigurazione strutturale'. Analogamente, sempre CONSULICH 2018a, 20 ss. In senso non dissimile, pur senza toccare profili dommatici, già ACCINNI 2015, 771, che osserva emblematicamente come, in questi casi, i singoli soggetti garanti succedutisi alla guida dell'impresa, all'interno del processo, sarebbero da considerare «alla mera stregua di "ostaggi processuali"». Ritiene indispensabile per garantire un'efficace tutela preventiva dell'ambiente indirizzare il precetto (e la sanzione) penale anche all'ente collettivo altresì PERINI C. 2018, 223 s.

¹²⁹ Una coerente soluzione normativa potrebbe essere alternativamente scelta tra due modelli. Da un lato, potrebbe risiedere nell'enucleazione di una fattispecie di mera condotta, che, assicurando un'anticipazione di tutela, avrebbe altresì il vantaggio di riuscire a superare le criticità relative all'individuazione dei garanti e all'accertamento della causalità e della colpa. La prova della pericolosità delle sostanze oggetto di esposizione ben potrebbe derivare, tra gli altri, da studi epidemiologici e, non dovendosi individuare necessariamente i singoli soggetti colpiti, il problema relativo alla multifattorialità delle patologie potrebbe risolversi a monte. In tal guisa, potrebbe altresì giungersi ad attribuzioni di responsabilità penali individuali compatibili con i principi di responsabilità per fatto proprio e colpevole. Auspica l'approdo ad un siffatto intervento legislativo, evidenziando tuttavia la necessità di ripensare le relative cornici edittali, GARGANI 2016, 17. Dall'altro lato, si potrebbe ripiegare su una nozione di "disastro sanitario" eretta su due requisiti: «la lesione non lieve a tre o più persone e il pericolo concreto di ulteriori offese a vita, salute o incolumità di più persone». Così DONINI 2007, 325. Certo, in questa ipotesi, vista la difficoltà di accertamento della causalità individuale, la prova del nesso intercorrente tra l'esposizione al fattore patogeno e la lesione non lieve delle (almeno) tre persone dovrebbe essere ricercata nelle risultanze di studi epidemiologici: oggi, se ben condotti, in grado di indicare non solo l'aumento di probabilità di contrazione della patologia, bensì anche l'eccesso di morbilità collegata alla condotta di esposizione. Rimanendo qui indifferenti i danni alle cose, gli almeno 3 eventi lesivi dovrebbero fun-

Ma ciò non basta. Quand'anche si volesse aderire all'interpretazione della fattispecie di "altro disastro" fatta propria dal diritto vivente – ritenendola quindi idonea a sanzionare anche fatti caratterizzati da una etiologia lenta e diluita nel tempo –, l'elefante nella stanza sarebbe comunque rappresentato dalla sua incomprensibile mancanza – alla pari, tra gli altri, dei delitti previsti agli artt. 437 (disposizione utilizzata anche per sanzionare il c.d. "disastro interno") e 439 c.p. – nel catalogo dei reati presupposto¹³⁰. E tale sbarramento mai potrebbe essere aggirato in via ermeneutica, valorizzando, da un lato, l'osmotica relazione tra ambiente interno ed esterno ai luoghi di lavoro e, dall'altro lato, la presenza nel catalogo 231 degli eco-delitti di inquinamento e disastro ambientale¹³¹. La verifica di un disastro etiologicamente connesso, in ipotesi, alla violazione di *regole cautelari strettamente antinfortunistiche* rappresenterebbe la concretizzazione di un vero e proprio *rischio lavorativo*; e ciò anche qualora da questo siano successivamente derivati danni all'ambiente. Detto altrimenti, a colmare l'evidenziato vuoto normativo non potrebbe soccorrere il carattere multidirezionale dei rischi suscettibili di tradursi in eventi lesivi (o pericolosi) invadenti aree di tutela non direttamente salvaguardate dalle regole cautelari violate. Soprattutto a seguito della già richiamata pronuncia di legittimità sul caso Impregilo – che ha strutturato, sulla scorta di approfondite elaborazioni dottrinali, la c.d. colpa di organizzazione «attingendo a piene mani dall'arsenale concettuale dalla dogmatica della colpa»¹³² – non può infatti dubitarsi della necessità di accertare, anche sul piano della responsabilità dell'ente collettivo, il *nesso di rischio intercorrente tra il difetto di organizzazione* (da intendersi quale mancato contenimento dello specifico rischio-reato) e *l'illecito* successivamente materializzatosi¹³³. Se la questione attenga poi alla *tipicità* o alla *dimensione più strettamente "colpevole"* dell'illecito dell'ente ora non ri-

gere da riferimento (ontologicamente verificabile) di disvalore della fattispecie, che tuttavia rimarrebbe un reato di comune pericolo. Tale elemento permetterebbe di ridurre la discrezionalità del giudice nel momento di valutazione della "pericolosità" della condotta, non di rado strettamente correlata al periodo di tenuta della stessa. D'altro canto, nulla toglie che nei casi in cui potesse essere correttamente individuata anche l'identità dei soggetti passivi, tale fattispecie potrebbe trovare applicazione in concorso con quelle di evento lesivo alla persona di cui al Titolo XII. Per una chiara rappresentazione del metodo epidemiologico – anche nei propri vari sottotipi –, MASERA 2007, 105 ss. e ZIRULIA 2018a, 262 ss.

¹³⁰ Per tutti, CASTRINUOVO 2024a, LI.

¹³¹ Se ben si comprende, paiono aprire alla soluzione qui criticata CHILOSI, RICCARDI 2023, 82 s.

¹³² DE SIMONE 2022, 2763.

¹³³ Rilevava la necessità di ricostruire tale nesso di rischio (dall'A. definito come "nesso normativo"), già PALIERO 2021, 79.

leva: ciò che preme evidenziare è l'imprescindibilità di tale accertamento anche nella valutazione della responsabilità (sostanzialmente penale) della persona giuridica.

7. *Uno sguardo di sintesi*

Corretto accertamento della responsabilità penale e danni da esposizione a sostanze tossiche rappresentano spesso, ancora oggi, un ossimoro. A recidere il nodo gordiano non è bastato il promettente mutamento di paradigma, orientato a superare le criticità riscontrate sul piano dell'individuazione dei soggetti garanti, dell'accertamento della causalità e dell'elemento soggettivo valorizzando fattispecie anticipanti la soglia di punibilità al "mero" pericolo comune: per i beni vita, salute e integrità fisica di una pluralità indeterminata di persone. Come si è avuto modo di osservare, anche tale impostazione ermeneutica mostra le proprie criticità sul piano del rispetto dei principi costituzionali vigenti in materia penale.

Il *principio di legalità* viene privato di reale portata selettiva da derive ermeneutiche volte, per un verso, a ricomprendere ipotesi di danni (alla salute e all'ambiente) ad etiologia lenta e diluita nel tempo sotto l'ombrello del "disastro innominato" (art. 434 c.p.), nonché, per altro verso, ad utilizzare fattispecie direttamente poste a salvaguardia dell'incolumità e salute pubblica (art. 439 c.p.) per colmare lacune normative presenti in materia ambientale (è il caso del conio del nuovo referente di valore per i delitti di cui al Titolo VI del codice penale: l'*incolumità ambientale*)¹³⁴.

I *principi di responsabilità per fatto proprio e colpevole*, nelle ipotesi caratterizzate da danni a distanza, cedono il passo a flessibilizzazioni nell'accertamento ora del nesso di causalità, ora del nesso di rischio, ora, ancora, dell'elemento soggettivo¹³⁵.

D'altro canto, il *carattere multidirezionale dei rischi* discendenti dall'esercizio di attività economiche, reclamando una loro gestione integra, spinge a sondare terreni inesplorati in materia penale, finendo – se non approfondito – per tramutare la (già di per sé tormentata) nozione di garante inteso come "gestore di un rischio *specifico*" in una nozione di garante inteso come "gestore di un rischio *generico*"¹³⁶.

¹³⁴ V. *supra*, § 2, 3 e 4.

¹³⁵ V. *supra*, § 6.

¹³⁶ V. *supra*, § 5. Critico rispetto alla nozione, almeno per come intesa nel diritto vivente, CONSULICH 2018a, 20 s. Sull'elaborazione concettuale – che si deve, in particolare, a SS.UU., 24 aprile 2014, n. 38343, in "www.giurisprudenzapenale.com", 18 settembre 2014 –,

La soluzione idonea a superare gran parte dei problemi evidenziati e, al contempo, volta ad assecondare la necessità di assicurare una tutela (sostanzialmente) penale a offese a beni giuridici “vitali” (nella loro declinazione sia individuale sia collettiva) potrebbe essere ricercata, dunque, in un *ulteriormente nuovo paradigma di responsabilità penale* per danni da esposizione a sostanze tossiche (il terzo in ordine di tempo)¹³⁷, incentrato sul (tentativo di) rimprovero dell’ente collettivo; lo si ricorda, formalmente in aggiunta al rimprovero individuale, il quale implica, tuttavia, difficoltà non di rado insuperabili¹³⁸.

Allo stato, mancando una fattispecie idonea a sanzionare specificamente una buona parte dei fenomeni oggetto di indagine¹³⁹ (e mancando comunque il richiamo nel catalogo dei reati presupposto di quelle utilizzate nella prassi)¹⁴⁰, tale opzione risulterebbe insostenibile. Ciononostante, una tanto facile quanto incomprensibilmente tardiva aggiunta dei

seppur con una diversa impostazione di fondo, *inter alios*, CORNACCHIA 2004, *passim*; DONINI 2006, *passim*; BLAIOTTA 2010, 195 ss.; MICHELETTI 2018, *passim*; DOVERE 2021, 597 ss.; BLAIOTTA 2023, 206 ss.; CASTRONUOVO 2023, 320 ss. Pur non del tutto contrario alla valorizzazione del criterio di competenza, VALLINI 2015a, 1548, rifiuta l’idea che la relativa base normativa possa essere rinvenuta nell’art. 41 c.p.

¹³⁷ Dopo quello (più tradizionale) orientato a ricercare responsabilità penali utilizzando i delitti colposi di omicidio e lesioni; e quello, successivamente emerso nella prassi giurisprudenziale (in aggiunta o in sostituzione del primo), incline a fare ricorso ai delitti di comune pericolo.

¹³⁸ L’imputazione dell’illecito all’ente, per il tramite dell’art. 8 del d.lgs. 231/2001, potrebbe altresì permettere di superare i problemi legati all’impossibilità di sanzionare, nelle ipotesi di reati colposi di evento, plurimi comportamenti che, singolarmente considerati, non assurgano a violazione di una regola cautelare, ma che, «ricondotti ad unità, esprimano una complessiva colpa dell’organizzazione». Così, CONSULICH 2018a, 38. Quanto ai profili relazionali della colpa individuale in contesti organizzati come quello lavorativo, nonché, più in generale, per una classificazione delle diverse declinazioni che la stessa può assumere, CASTRONUOVO 2016, 216 ss. Per una recente e compiuta opera monografica, CONSULICH, 2023, *passim*, anche per i necessari richiami ai molti e importanti contributi dottrinali precedenti.

¹³⁹ Non esistono, invero, ad avviso di chi scrive, specifiche fattispecie delittuose idonee a sanzionare fatti di esposizione a sostanze tossiche in via “anticipata” rispetto alle offese – difficilmente provabili sul piano della causalità individuale – per i beni vita e salute (di singoli). Come si è avuto modo di osservare, tali ipotesi non risultano riconducibili né all’art. 434 né, assai frequentemente, al 439 (né, in quanto riferito esclusivamente agli infortuni o, in forza della propria collocazione sistematica, ai disastri *comuni*, all’art. 437 c.p.). Nemmeno il delitto di disastro ambientale di cui all’art. 452-*quater*, n. 3, c.p. potrebbe essere evocato in molte di tali situazioni: la tutela apprestata dalla norma in via diretta al bene ambiente risulterebbe non di rado dirimente.

¹⁴⁰ Ad oggi, soltanto i delitti colposi di omicidio e lesioni gravi o gravissime derivanti da violazioni di norme antinfortunistiche sono infatti inclusi nel catalogo dei reati presupposto della responsabilità degli enti (art. 25-*septies* d.lgs. 231 del 2001), risultando del tutto assenti i delitti di comune pericolo del Titolo VI del c.p. Diverso, invece, il discorso per i nuovi eco-delitti del Titolo VI-*bis*, i quali, come noto e come già ricordato, figurano tra i reati 231.

reati contro l'incolumità pubblica nel catalogo 231 potrebbe senz'altro fornire le coordinate, nel migliore dei casi, per un successivo – anche se probabilmente utopico – intervento normativo o, nel peggiore dei casi, per la strutturazione di una risposta ‘forte’ del diritto penale, funzionale ad esplicare i propri effetti su un duplice piano: sia *preventivo* sia *repressivo*¹⁴¹.

Anche in questa chiave paradigmatica, va infatti rifiutato il tentativo di colmare lacune normative mediante la flessibilizzazione di elementi costitutivi del reato strettamente dipendenti dalla concreta attuazione di principi costituzionali, segnatamente, pretermettendo l'accertamento del nesso di rischio: il riferimento, evidentemente, è alla soluzione volta ad utilizzare le fattispecie di inquinamento e di disastro ambientale “nominato” per sanzionare la mala-gestione di rischi attinenti a sfere di tutela diverse da quella strettamente ambientale¹⁴².

Mai, in definitiva, esigenze repressive possono giustificare il mancato rispetto di canoni costituzionali di garanzia; e ciò sia che vengano intesi, com'è stato tradizionalmente, quali “principi”, sia che vengano letti, com'è stato autorevolmente proposto di recente, alla stregua di “diritti umani”¹⁴³.

Il diritto penale, su questo fronte, non ammette sconti di sorta.

Bibliografia

- ABRAMI A., TEISSONNIERE J.P. (2014), *Il caso Eternit*, in *Rivista Giuridica dell'Ambiente*, 301 ss.
- ACCINNI G.P. (2015), *Disastro “ambientale” ed elusione fiscale: due paradigmatici esempi di sostanziale violazione del principio di legalità*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 755 ss.
- ACCINNI G.P. (2018), *Disastro ambientale. Dall'horror vacui all'horror pleni*, Giuffrè, Milano.
- AIMI A. (2017), *Decorso del tempo e disastri ambientali. Riflessioni sulla prescrizione del reato a partire dal caso Eternit*, in *Questione Giustizia*, 1, 27 ss.
- ALESSANDRI A. (2010), *Diritto penale e attività economiche*, Il Mulino, Bologna.
- AMATO G. (2015), *Autore ignoto e responsabilità dell'ente*, in *La responsabilità amministrativa delle società e degli enti*, 4, 221 ss.

¹⁴¹ Rispetto alla funzione “repressiva”, fanno eccezione, naturalmente, le ipotesi che nemmeno il descritto “mutamento di paradigma” riuscirebbe a risolvere. Si pensi, a titolo esemplificativo, alle richiamate difficoltà di sciogliere i dubbi etiologici sull'effetto sinergico delle singole sostanze o sull'apporto causale fornito da una singola impresa ubicata in un sito fortemente industrializzato (cfr. § 6).

¹⁴² V. *supra*, § 6.2

¹⁴³ Cfr. VIGANÒ 2023, 16 ss. In risposta al saggio, CAVALIERE 2023, *passim*.

- BANCHI E. (2024), *Declinazioni penalistiche dell'economia circolare*, in *I novellati artt. 9 e 41 della Costituzione. L'Ambiente nel delicato equilibrio tra mercato, amministrazione e giustizia penale*, a cura di S. Riccardi et al., Pisa University Press, Pisa, 195 ss.
- BARTOLI R. (2016), *Alla ricerca di una coerenza perduta...o forse mai esistita. Riflessioni preliminari (a posteriori) sul «sistema 231»*, in *Responsabilità da reato degli enti. Un consuntivo critico*, a cura di R. BORSARI, Padova University Press, Padova, 13 ss.
- BARTOLI R. (2021), voce *Fonti della colpa*, in *Reato colposo, Enciclopedia del diritto, I Tematici, II*, a cura di M. DONINI, Giuffrè, Milano, 519 ss.
- BELL H.A., VALSECCHI A. (2015), *Il nuovo delitto di disastro ambientale: una norma che difficilmente avrebbe potuto essere scritta peggio*, in *Diritto penale contemporaneo - Rivista trimestrale*, 2, 71 ss.
- BELLACOSA M. (2021), sub art. 8, in *Il 231 nella dottrina e nella giurisprudenza a vent'anni dalla sua promulgazione*, diretto da M. LEVIS, A. PERINI, Zanichelli, Bologna, 292 ss.
- BERNASCONI A. (2018), *L'autonomia della responsabilità dell'ente*, in PRESUTTI A., BERNASCONI A., *Manuale della responsabilità degli enti*, Giuffrè, Milano, 87 ss.
- BIN L. (2022), *Unità e pluralità nel concorso di reati*, Giappichelli, Torino.
- BIRITTERI E. (2021), *La responsabilità da reati ambientali degli enti collettivi: profili dogmatici e tecniche di prevenzione*, in *Diritto penale contemporaneo - Rivista trimestrale*, 1, 290 ss.
- BLAIOTTA R. (2010), *Causalità giuridica*, Giappichelli, Torino.
- BLAIOTTA R. (2023), *Diritto penale e sicurezza del lavoro*, Giappichelli, Torino.
- BRAMBILLA P. (2021), *Disastro ferroviario di Viareggio: le motivazioni della sentenza di Cassazione*, in *Sistema Penale*.
- BRICOLA F. (1960), *Dolus in re ipsa*, Giuffrè, Milano.
- BRUNELLI D. (2014), *Il disastro populistico*, in *Criminalia*, 254 ss.
- BUOSO S. (2020), *Principio di prevenzione e sicurezza sul lavoro*, Giappichelli, Torino.
- BUOSO S. (2022), *Sicurezza sul lavoro, ambiente e prevenzione: disciplina positiva e dilemmi regolativi*, in *Lavoro e diritto*, 271 ss.
- BUOSO S. (2025), *L'esposizione a sostanze tossiche, emblema della transizione ecologica: dai limiti costituzionali a quelli tecnico-operativi*, in *Diritto della Sicurezza sul Lavoro*, 1, 1 ss.
- CARRIERO M.F., CAMURRI V. (2022), *La Cassazione sul "disastro di Viareggio": l'aggravante antinfortunistica e la giurisdizione sugli enti stranieri*, in *Archivio penale*, 1, 1 ss.
- CARUSO G. (2016), *Ambiente (riforma penale dell')*, in *Digesto delle Discipline Penalistiche*, IX agg., 1 ss.
- CASTRONUOVO D. (2009), *La colpa penale*, Giuffrè, Milano.
- CASTRONUOVO D. (2012), *Principio di precauzione e diritto penale. Paradigmi dell'incertezza nella struttura del reato*, Aracne, Roma.

- CASTRONUOVO D. (2015a), *Il caso Eternit. Omissione di cautele antinfortunistiche e disastro ambientale dolosi*, in *Casi di diritto penale dell'economia*, vol. II, a cura di L. FOFFANI, D. CASTRONUOVO, Il Mulino, Bologna, 107 ss.
- CASTRONUOVO D. (2015b), *Il caso Eternit. Un nuovo paradigma di responsabilità penale per esposizione a sostanze tossiche?*, in *Legislazione Penale*, 1 ss.
- CASTRONUOVO D. (2016), *Fenomenologie della colpa in ambito lavorativo. Un catalogo ragionato*, in *Diritto penale contemporaneo - Rivista trimestrale*, 3, 216 ss.
- CASTRONUOVO D. (2018), *La mappa dell'impero. Clausole generali e decifrabilità della norma penale*, *Diritto e questioni pubbliche*, 2, 11 ss.
- CASTRONUOVO D. (2021), *Tecniche di tutela e principio di precauzione*, in *Illeciti punitivi in materia agro-alimentare*, a cura di A. GARGANI, Giappichelli, Torino, 73 ss.
- CASTRONUOVO D. (2022), *Proiezioni multidirezionali del rischio: criticità nella tutela penale della salute e dell'ambiente*, in *Lavoro e diritto*, 375 ss.
- CASTRONUOVO D. (2023), *I delitti di omicidio e lesioni*, in CASTRONUOVO D. et al., *Sicurezza sul lavoro. Profili penali*, Giappichelli, Torino, 305 ss.
- CASTRONUOVO D. (2024a), *La tutela dell'incolumità pubblica. Profili storici, sistematici e critici*, in *Reati contro l'incolumità pubblica*, a cura di D. CASTRONUOVO, Giappichelli, Torino, XXV ss.
- CASTRONUOVO D. (2024b), sub art. 25-septies, in *Compliance responsabilità da reato degli enti collettivi*, a cura di D. CASTRONUOVO et al., Wolters Kluwer, Milano, 637 ss.
- CASTRONUOVO D. (in corso di pubblicazione), *Misura soggettiva e indici di rimproverabilità. Una critica alle concezioni ultra-normative della colpa*, in *Legislazione Penale*.
- CAVALIERE A. (2023), *'Diritti' anziché 'beni giuridici' e 'principi' in diritto penale?*, in *Sistema Penale*, 10, 63 ss.
- CHILOSI M., RICCARDI M. (2023), *Profili penalistici dei modelli organizzativi. Ambiente interno e ambiente esterno: interferenze relative al catalogo «231»*, in *Diritto della Sicurezza sul Lavoro*, 1, 65 ss.
- CILIA D., PINARDI M. (2023), *Responsabilità del datore e colpa di organizzazione: nessun automatismo, i due accertamenti viaggiano su binari distinti e non sovrapponibili*, in *Sistema 231*, 3-4, 144 ss.
- CIVELLO G. (2018), *Delitti colposi contro l'ambiente*, in *Il nuovo diritto penale dell'ambiente*, diretto da L. CORNACCHIA, N. PISANI, Zanichelli, Bologna, 187 ss.
- COCCO G. (2004), *L'illecito degli enti dipendente da reato ed il ruolo dei modelli di prevenzione*, in *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale*, 90 ss.
- CONSULICH F. (2018a), *Il giudice e il mosaico. La tutela dell'ambiente, tra diritto dell'Unione e pena nazionale*, in *Legislazione penale*, 1 ss.
- CONSULICH F. (2018b), *Il principio di autonomia della responsabilità dell'ente. Prospettive di riforma dell'art. 8*, in *La responsabilità amministrativa delle società e degli enti*, 4, 197 ss.

- CONSULICH F. (2023), *Il concorso di persone nel reato colposo*, Giappichelli, Torino, 2023.
- CONSULICH F. (2024), *Manuale di diritto penale del lavoro*, Giappichelli, Torino.
- CONTRI F. (2023a), *L'estensione della nozione di rischio lavorativo nei delitti a tutela della sicurezza del lavoro. Note a margine del disastro della funivia del Mottarone*, in *Cassazione penale*, 2503 ss.
- CONTRI F. (2023b), *Note a margine di un'inedita (e discussa) condanna del RLS per omicidio colposo*, in *Diritto della Sicurezza sul Lavoro*, 2, 33 ss.
- CONTRI F. (2024), *Posizione di garanzia, nesso causale e tendenze evolutive. Rapsodiche considerazioni sulla responsabilità penale del RLS*, DPEI.
- CORBETTA S. (2014a), *I delitti contro l'incolumità pubblica. Tomo II. I delitti di comune pericolo mediante frode*, Cedam, Padova.
- CORBETTA S. (2014b), *Il «disastro innominato»: una fattispecie «liquida» in bilico tra vincoli costituzionali ed esigenze repressive*, in *Criminalia*, 275 ss.
- CORNACCHIA L. (2004), *Concorso di colpe e principio di principio di responsabilità penale per fatto proprio*, Giappichelli, Torino.
- CORNACCHIA L. (2018), *Inquinamento ambientale*, in *Il nuovo diritto penale dell'ambiente*, diretto da L. CORNACCHIA, N. PISANI, Zanichelli, Bologna, 89 ss.
- CURI F. (2023), *L'imprenditore persona giuridica: il 'sistema 231' nel combinato disposto con il testo unico salute e sicurezza sul lavoro*, in CASTRONUOVO D. et al., *Sicurezza sul lavoro. Profili penali*, Giappichelli, Torino, 155 ss.
- D'ALESSANDRO F. (2007), *Il diritto penale dei limiti-soglia e la tutela dai pericoli nel settore alimentare: il caso della diossina*, in *Scritti per Federico Stella*, Jovene, Napoli, 1133 ss.
- D'ALESSANDRO F. (2012), *Pericolo astratto e limiti-soglia. Le promesse non mantenute del diritto penale*, Giuffrè, Milano.
- D'ALESSANDRO F. (2021), voce *Precauzione (principio di)*, in *Reato colposo, Enciclopedia del diritto, I Tematici*, II, a cura di M. DONINI, Giuffrè, Milano, 975 ss.
- D'ARCANGELO F. (2017), *La responsabilità dell'ente per reato commesso da autore ignoto*, in *La responsabilità amministrativa delle società e degli enti*, 4, 21 ss.
- DE FRANCESCO G. (2005), *Pericolo, rischio, incertezza. Il controllo penale ed i suoi confini nella temperie della postmodernità*, in *Regole dell'agricoltura. Regole del cibo*, a cura di M. GOLDONI, E. SIRSI, Edizioni Il Campano, Pisa, 125 ss.
- DE FRANCESCO G. (2023), *Note brevi sulla 'questione ambientale'. Una lettura evolutiva delle esigenze e dei livelli di tutela*, in *Legislazione penale*, 1 ss.
- DE FRANCESCO G. (2024), *Note brevi sulla 'questione ambientale'. Una lettura evolutiva delle esigenze e dei livelli della tutela*, in *I novellati artt. 9 e 41 della Costituzione. L'Ambiente nel delicato equilibrio tra mercato, amministrazione e giustizia penale*, a cura di S. RICCARDI et al., Pisa University Press, Pisa, 121 ss.
- DE SIMONE G. (2012), *Persone giuridiche e responsabilità da reato. Profili storici, dogmatici e comparatistici*, Edizioni ETS, Pisa.

- DE SIMONE G. (2022), *Si chiude finalmente, e nel migliore dei modi, l'annosa vicenda Impregilo*, in *Giurisprudenza italiana*, 2757 ss.
- DE SIMONE G. (2024), sub art. 8, in *Compliance responsabilità da reato degli enti collettivi*, a cura di D. CASTRONUOVO *et al.*, Wolters Kluwer, Milano, 346 ss.
- DE VERO G. (2008), *La responsabilità penale delle persone giuridiche*, Giuffrè, Milano.
- DE VERO G. (2016), *Il nesso causale e il diritto penale del rischio*, in *Rivista italiana di diritto e Procedura penale*, 670 ss.
- DEL PUNTA R. (2018), *Prefazione a TOMASSETTI, Paolo (2018), Diritto del lavoro e ambiente*, Adapt University Press, Bergamo, XV ss.
- DELOGU A. (2018), *Salute, sicurezza e "nuovi" lavori: le sfide prevenzionali nella gig economy e nell'industria 4.0*, in *Diritto della Sicurezza sul Lavoro*, 2, 37 ss.
- DI GIOVINE O., DOVERE S., PIERGALLINI C. (2023), *La responsabilità dell'ente nel d.lgs. n. 231/2001: paradigmi imputativi e prospettive di riforma*, in *Verso una riforma della responsabilità da reato degli enti. Dato empirico e dimensione applicativa*, a cura di F. CENTONZE, S. MANACORDA, Il Mulino, Bologna, 363 ss.
- DI SALVO E. (2009), *Esposizione a sostanze nocive, leggi scientifiche e rapporto causale nella pronuncia della Cassazione sul caso «Porto Marghera»*, in *Cassazione penale*, 2877 ss.
- DONINI M. (2004), *Il volto attuale dell'illecito penale. La democrazia penale tra differenziazione e sussidiarietà*, Giuffrè, Milano.
- DONINI M. (2006), *Imputazione oggettiva dell'evento. "Nesso di rischio" e responsabilità per fatto proprio*, Giappichelli, Torino.
- DONINI M. (2007), *Modelli di illecito penale minore. Un contributo alla riforma dei reati di pericolo contro la salute pubblica*, in *La riforma dei reati contro la salute pubblica. Sicurezza del lavoro, sicurezza alimentare, sicurezza dei prodotti*, a cura di M. DONINI, D. CASTRONUOVO, Cedam, Padova, 201 ss.
- DONINI M. (2010), *Imputazione oggettiva dell'evento (diritto penale)*, *Enciclopedia del diritto - Annali III*, 635 ss.
- DONINI M. (2018), *La personalità della responsabilità penale tra tipicità e colpevolezza*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 1577 ss.
- DONINI M. (2022), *Nesso di rischio. Il disvalore di azione-evento*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 25 ss.
- DOVERE S. (2021), *Giurisprudenza della Corte Suprema sulla colpa*, in *Reato colposo, Enciclopedia del diritto, I Tematici, II*, a cura di M. DONINI, Giuffrè, Milano, 579 ss.
- DOVERE S. (2024), *Reati in materia di disastri o infortuni e di sicurezza sul lavoro*, in *Reati contro l'incolumità pubblica*, a cura di D. CASTRONUOVO, Giappichelli, Torino, 239 ss.
- FIMIANI P. (2022), *La tutela penale dell'ambiente*, Giuffrè, Milano.
- FONDAROLI D. (2014), *L'accertamento della responsabilità penale secondo il paradigma del «caso per caso» ed il «circo mediatico-giudiziario». Il nuovo particolarismo giuridico*, in *Archivio penale*, 1, 135 ss.

- FONDAROLI D. (2023), *La tutela penale dell'ambiente*, in CANESTRARI S. et al., *Diritto penale. Percorsi di parte speciale*, Giappichelli, Torino, 365 ss.
- FORZATI F. (2015), *Irrilevanza penale del disastro ambientale, regime derogatorio dei diritti e legislazione ambientale, regime derogatorio dei diritti e legislazione emergenziale: i casi Eternit, Ilva ed emergenza rifiuti in Campania. Lo stato d'eccezione oltre lo stato di diritto*, www.archiviodpc.dirittopenaleuomo.org, 1 ss.
- FUSCO E., PALIERO C.E. (2022), *L'“happy end” di una saga giudiziaria: la colpa di organizzazione trova (forse) il suo tipo*, in *Sistema Penale*, 9, 115 ss.
- CAPOZIO G., VOZZA D. (2024), sub artt. 28, 29, 30, 33 - *profili penalistici*, in *Compliance responsabilità da reato degli enti collettivi*, a cura di D. CASTRONUOVO et al., Wolters Kluwer, Milano, 938 ss.
- GARGANI A. (2005), *Il danno qualificato dal pericolo. Profili sistematici e politico-criminali dei delitti contro l'incolumità pubblica*, Giappichelli, Torino.
- GARGANI A. (2006), *Individuale e collettivo nella responsabilità della societas*, in *Studi senesi*, 239 ss.
- GARGANI A. (2013), *Reati contro l'incolumità pubblica. Tomo II. Reati di comune pericolo mediante frode*, Giuffrè, Milano.
- GARGANI A. (2016), *Esposizione ad amianto e disastro ambientale tra diritto vivente e prospettive di riforma*, in *Legislazione penale*, 1 ss.
- GARGANI Alberto (2017a), *Il rischio nella dinamica dei reati contro l'incolumità pubblica e nei reati di pericolo astratto*, in *Cassazione penale*, 3879 ss.
- GARGANI A. (2017b), *Le plurime figure di disastro: modelli e involuzioni*, in *Il rapporto problematico tra giurisprudenza e legalità. Un esempio emblematico: il disastro ambientale*, a cura di S. TORDINI CAGLI, Bononia University Press, Bologna, 67 ss.
- GARGANI A. (2020a), *Fattispecie deprivate. Disastri innominati e atipici in materia ambientale*, in *Legislazione penale*, 1 ss.
- GARGANI A. (2020b), *Jus in Latenti. Profili di incertezza del diritto penale dell'ambiente*, in *Discrimen*, 1 ss.
- GARGANI A. (2020c), *Lo strano caso dell'«azione colposa seguita da omissione colposa»*. *Uno sguardo critico alla sentenza «Vannini»*, in *Discrimen*, 1 ss.
- GARGANI A. (2022), *Impedimento plurisoggettivo dell'offesa. Profili sistematici del concorso omissivo nelle organizzazioni complesse*, Pisa University Press, Pisa.
- GARGANI A. (2024), *Il disastro innominato. La tutela penale contro i disastri ambientali e sanitari*, in *Reati contro l'incolumità pubblica*, a cura di D. CASTRONUOVO, Giappichelli, Torino, 178 ss.
- GARGANI A. (2014), *I mille volti del disastro. Nota introduttiva*, in *Criminalia*, 251 ss.
- GATTA G.L. (2014), *Il diritto e la giustizia penale davanti al dramma dell'amianto: riflettendo sull'epilogo del caso Eternit*, in *Diritto penale contemporaneo - Rivista trimestrale*, 1, 77 ss.

- GIUNTA F. (2008), *I contorni del «disastro innominato» e l'ombra del «disastro ambientale» alla luce del principio di determinatezza*, in *Giurisprudenza Costituzionale*, 3539 ss.
- GIUNTA F. (2021), *Le aggravanti del “luogo di lavoro”: a proposito di un’espressione fuorviante*, in *Discrimen*, 1 ss.
- GRANDI C. (2024), *Crollo di costruzioni e rovina di edifici*, in *Reati contro l’incolumità pubblica*, a cura di D. CASTRONUOVO, Giappichelli, Torino, 155 ss.
- GRASSO F. (2024), *La tutela dell’ambiente interno ed esterno all’impresa. Il fondamento giuridico e gli strumenti per una prevenzione integrata*, in *Diritto della Sicurezza sul Lavoro*, 1, 123 ss.
- GUARINIELLO R. (2007), *Tumori professionali a Porto Marghera*, in *Foro italiano*, 10, 551 ss.
- GUERINI T. (2018), *Diritto penale ed enti collettivi. L’estensione della soggettività penale tra repressione, prevenzione e governo dell’economia*, Giappichelli, Torino.
- LAZZARI C. (2020), *Per un (più) moderno diritto della salute e della sicurezza sul lavoro: primi spunti di riflessione a partire dall’emergenza da Covid-19*, in *Diritto della Sicurezza sul Lavoro*, 1, 136 ss.
- LOTTINI R. (2007), sub art. 8, in *Commentario breve alle leggi penali complementari*, a cura di F. PALAZZO, C.E. PALIERO, Cedam, Padova, 2320 ss.
- MAGNANI M. (2019), *I tempi e i luoghi di lavoro. L’uniformità non si addice al postfordismo*, in WP CSDLE “Massimo D’Antona”.IT, 2, 298 ss.
- MANNA A. (2021), *La responsabilità dell’ente da reato tra sistema penale e sistema amministrativo: riflessioni rapsodiche su offensività, colpevolezza e sistema sanzionatorio*, in *La responsabilità degli enti ex d.lgs. n. 231/2001 tra diritto e processo*, a cura di D. PIVA, Giappichelli, Torino, 3 ss.
- MANTOVANI M. (2021), *Il disastro ferroviario di Viareggio e la normativa in materia di sicurezza sul lavoro*, DPEI.
- MANZINI V. (1935a), *Trattato di diritto penale italiano*, VI, Utet, Torino.
- MANZINI V. (1983b⁵), *Trattato di diritto penale italiano*, VI, Utet, Torino.
- MARINUCCI G. (1962), voce *Crollo di costruzioni*, in *Enciclopedia del diritto*, vol. XI, Giuffrè, Milano, 410 ss.
- MARINUCCI G. (1991), *Non c’è dolo senza colpa. Morte della «imputazione oggettiva dell’evento» e trasfigurazione nella colpevolezza?*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 1991, 3 ss.
- MASERA L. (2007), *Accertamento alternativo ed evidenza epidemiologica nel diritto penale. Gestione del dubbio e profili causali*, Giuffrè, Milano.
- MASERA L. (2012), *La sentenza Eternit: una sintesi delle motivazioni*, in www.archiviodpc.dirittopenaleuomo.org.
- MASERA L. (2014), *Evidenza epidemiologica di un aumento di mortalità e responsabilità penale*, in *Diritto penale contemporaneo - Rivista trimestrale*, 3-4, 343 ss.
- MASERA L. (2015a), *I nuovi delitti contro l’ambiente*, in www.archiviodpc.dirittopenaleuomo.org, 1 ss.

- MASERA, Luca (2015b), *La sentenza della Cassazione sul caso Eternit: analisi critica e spunti di riflessione*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 1542 ss.
- MASULLO M.N. (2012), *Colpa penale e precauzione nel segno della complessità. Teoria e prassi nella responsabilità dell'individuo e dell'ente*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- MAZZANTI E. (2021), *I delitti contro la salute pubblica in materia agro-alimentare*, in *Illeciti punitivi in materia agro-alimentare*, a cura di A. GARGANI, Giappichelli, Torino, 123 ss.
- MICHELETTI D. (2018), *Il criterio della competenza sul fattore di rischio concretizzatosi nell'evento. L'abbrivvio dell'imputazione colposa*, in *Discrimen*, 1 ss.
- MINISTERO DELLA GIUSTIZIA E DEGLI AFFARI DEL CULTO (1929), *Lavori preparatori del codice penale e del codice di procedura penale*, vol. V, *Progetto definitivo di un nuovo codice penale con la relazione del Guardasigilli on. Alfredo Rocco*, Parte II, *Relazione sui Libri II e III del Progetto*, Tipografia delle Mantellate, Roma.
- MIRIELLO A. (2015), *Disorientamenti sul computo della prescrizione per il disastro innominato*, in *Archivio penale*, 2, 686 ss.
- MONGILLO V. (2014), *Il dovere di adeguata organizzazione della sicurezza tra responsabilità penale individuale e responsabilità da reato dell'ente: alla ricerca di una plausibile differenziazione*, in *Infortuni sul lavoro e doveri di adeguata organizzazione: dalla responsabilità penale individuale alla «colpa» dell'ente*, a cura di A.M. STILE et al., Jovene, Napoli, 19 ss.
- MONGILLO V. (2018), *La responsabilità penale tra individuo ed ente collettivo*, Giappichelli, Torino.
- MONGILLO V. (2020), *Salute e sicurezza nei luoghi di lavoro in tempi di pandemia. Profili di responsabilità individuale e dell'ente per contagio da coronavirus*, in *Diritto penale contemporaneo - Rivista trimestrale*, 2, 16 ss.
- MONGILLO V. (2022), *Imputazione oggettiva e colpa tra «essere» e normativismo: il disastro di Viareggio*, in *Giurisprudenza italiana*, 953 ss.
- MONGILLO V. (2023), *La colpa di organizzazione: enigma ed essenza della responsabilità «da reato» dell'ente collettivo*, in *Cassazione penale*, 704 ss.
- MUSCO E. (2001), *Le imprese a scuola di responsabilità tra pene pecuniarie e misure interdittive. Il reato del dirigente si «duplica» nell'illecito amministrativo*, in *Diritto e Giustizia*, 23, 8 s., 82.
- NAPOLETANO E. (2024), *Manuale di diritto penale dell'ambiente*, Zanichelli, Bologna.
- NOTARO D. (2015), *Il caso del Petrolchimico di Porto Marghera: esposizione a sostanze tossiche e colpa*, in *Casi di diritto penale dell'economia*, a cura di L. FOFFANI, D. CASTRONUOVO, vol. II, Il Mulino, Bologna, 51 ss.
- ORSINA A. (2024), *La responsabilità da reato dell'ente tra colpa di organizzazione e colpa di reazione*, Giappichelli, Torino.
- PADOVANI T. (2015), *La tragedia collettiva delle morti da amianto e la ricerca di capri espiatori*, in *Rivista Italiana di Medicina Legale*, 383 ss.

- PALIERO C.E. (2021), voce *Colpa di organizzazione e persone giuridiche*, in *Reato colposo, Enciclopedia del diritto, I Tematici, II*, a cura di M. DONINI, Giuffrè, Milano, 64 ss.
- PALIERO C.E., PIERGALLINI C. (2006), *Colpa di organizzazione*, in *La responsabilità amministrativa delle società e degli enti*, 3, 167 ss.
- PALMA A. (2012), *nota a Trib. Torino, sez. I, 13 febbraio 2012*, in *Studium Iuris*, 1179 ss.
- PAOLI M. (2014), *Esposizione ad amianto e disastro ambientale: il paradigma di responsabilità adottato nella sentenza Eternit*, in *Cassazione penale*, 1794 ss.
- PASCUCCI P. (2019), *Note sul futuro del lavoro salubre e sicuro... e sulle norme sulla sicurezza di rider & co.*, in *Diritto della Sicurezza sul Lavoro*, 1, 37 ss.
- PASCUCCI P. (2022), *Modelli organizzativi e tutela dell'ambiente interno ed esterno all'impresa*, in *Lavoro e diritto*, 335 ss.
- PASCUCCI P. (2023), *Le nuove coordinate del sistema prevenzionistico*, in *Diritto della Sicurezza sul Lavoro*, 2, 37 ss.
- PATERRA B. (2022), *L'estensibilità all'extraneus della tutela antinfortunistica*, in *Legislazione penale*, 1 ss.
- PATERRA B. (2024), *Un sintagma anfibologico: la clausola d'illiceità nei reati ambientali. Alcune osservazioni a partire dalla riforma costituzionale n. 1/2022*, in *I novellati artt. 9 e 41 della Costituzione. L'Ambiente nel delicato equilibrio tra mercato, amministrazione e giustizia penale*, a cura di S. RICCARDI *et al.*, Pisa University Press, Pisa, 107 ss.
- PECORELLA C. (2002), *Principi generali e criteri di attribuzione della responsabilità*, in AA.Vv., *La responsabilità amministrativa degli enti. D.lgs. 8 giugno 2001, n. 231*, IPSOA, Milano, 65 ss.
- PELISSERO M., SCAROINA E., NAPOLEONI V. (2021), *Principi generali*, in *Responsabilità da reato degli enti*, a cura di G. LATTANZI, P. SEVERINO, vol. I, Giappichelli, Torino, 71 ss.
- PERINI C. (2002), *Rischio tecnologico e responsabilità penale. Una lettura criminologica del caso Seveso e del caso Marghera*, in *Rassegna Italiana di Criminologia*, 389 ss.
- PERINI C. (2018), *La responsabilità dell'ente per reati ambientali: un sistema necessariamente imperfetto?*, in *Le società*, 2, 222 ss.
- PERRONE D. (2021), *Diritto penale ambientale e «ticking time bombs» interpretative: tra tensioni nuove ed antiche, sotto il profilo della prevedibilità ex art. 7 CEDU*, in *Legislazione penale*, 1 ss.
- PIERGALLINI C. (2004), *Danno da prodotto e responsabilità penale. Profili dogmatici e politico-criminali*, Giuffrè, Milano.
- PIERGALLINI C. (2005), *Il paradigma della colpa nell'età del rischio: prove di resistenza del tipo*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 1684 ss.
- PIERGALLINI C. (2022), *Una sentenza «modello» della Cassazione pone fine all'estenuante vicenda «Impregilo»*, in *Sistema Penale*, 1 ss.
- PIERGALLINI F. (2020), *Il «caso Ciontoli/Vannini»: un enigma ermeneutico 'multi-choice'*, in *Discrimen*, 1 ss.

- PISANI N. (2018), *Il nuovo disastro ambientale*, in *Il nuovo diritto penale dell'ambiente*, diretto da L. CORNACCHIA, N. PISANI, Zanichelli, Bologna, 112 ss.
- POGGI D'ANGELO M. (2015), *Nota a Cass., sez. I, 19.11.2014, n. 7941*, in *Cassazione penale*, 2619 ss.
- PULITANÒ D. (2002), *Responsabilità amministrativa per i reati delle persone giuridiche*, in *Enciclopedia del Diritto*, Agg. VI, 953 ss.
- PULITANÒ D. (2019), *Delitti contro l'incolumità pubblica*, in *Diritto penale. Parte speciale*. Vol. I. *La tutela della persona*, a cura di D. PULITANÒ, Giappichelli, Torino, 117 ss.
- RAMACCI L. (2012), *Il «disastro ambientale» nella giurisprudenza di legittimità*, in *Ambiente & Sviluppo*, 722 ss.
- RAMACCI L. (2015), *Diritto penale dell'ambiente*, La Tribuna, Piacenza.
- RENZETTI S. (2023), *Epilogo della «saga Impregilo»: verso la realizzazione di un «sistema integrato» di responsabilità da reato degli enti*, in *Giurisprudenza commerciale*, 109 ss.
- ROSI E. (2015), *Brevi note in tema di “disastro” ambientale. Per una effettiva tutela dell'ambiente è necessaria la sincronia degli strumenti giuridici vigenti*, in *www.archiviodpc.dirittopenaleuomo.org*, 1 ss.
- ROTOLO G. (2024a), *L'avvelenamento di acque o sostanze destinate all'alimentazione*, in *Reati contro l'incolumità pubblica*, a cura di D. CASTRONUOVO, Giappichelli, Torino, 331 ss.
- ROTOLO G. (2024b), *La tutela penale degli «ecosistemi» e della «biodiversità», in I novellati artt. 9 e 41 della Costituzione. L'Ambiente nel delicato equilibrio tra mercato, amministrazione e giustizia penale*, a cura di S. RICCARDI et al., Pisa University Press, Pisa, 139 ss.
- RUGA RIVA C. (2015), *Il caso Ilva: avvelenamento e disastro dolosi*, in *Casi di diritto penale dell'economia*, a cura di L. FOFFANI, D. CASTRONUOVO, vol. II, Il Mulino, Bologna, 149 ss.
- RUGA RIVA, Carlo (2017), *L'avvelenamento delle acque da fonte industriale al banco di prova dei maxi-processi ambientali. Qualche spunto su criteri di accertamento e quantificazione del pericolo*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 1008 ss.
- RUGA RIVA C. (2023a), *I reati ambientali*, in *La riforma dei delitti contro la persona. Proposte dei gruppi di lavoro dell'AIPDP. Atti dei seminari di discussione in collaborazione con il DiPLaP*, a cura di AIPDP, DiPLaP, Milano, 820 ss.
- RUGA RIVA (2023b), *L'ambiente in Costituzione. Cambia qualcosa per il penalista?*, in *Sistema penale*.
- RUGA RIVA C. (2024), *Diritto penale dell'ambiente*, Giappichelli, Torino.
- RUGGIERO G. (2023), *Appunti sul processo ambiente svenduto*, in *Sistema Penale*, 1 ss.
- RUTA G. (2014), *Problemi attuali intorno al disastro innominato*, in *Criminalia*, 293 ss.

- SANTA MARIA L. (2015), *Il diritto non giusto non è diritto, ma il suo contrario. Apunti brevissimi sulla sentenza di Cassazione sul caso Eternit*, in *Diritto penale contemporaneo - Rivista trimestrale*, 1, 74 ss.
- SANTORIELLO C. (2023), *Responsabilità da reato degli enti: problemi e prassi*, Giuffrè, Milano.
- SAVARINO A. (2024), *Posizione di garanzia datoriale e gestione del rischio lavorativo tra ambiente interno ed esterno all'impresa: profili penali*, in *Diritto della Sicurezza sul Lavoro*, 2, 220 ss.
- SCAROINA E. (2015), *Ancora sul caso Eternit: la "giustizia" e il sacrificio dei diritti*, in *Archivio penale*, 3, 877 ss.
- SCOLETTA M. (2024), sub art. 6 - *profili penalistici*, in *Compliance responsabilità da reato degli enti collettivi*, a cura di D. CASTRONUOVO *et al.*, Wolters Kluwer, Milano, 131 ss.
- SIRACUSA L. (2022a), *Disastri*, in *Discrimen*, 1 ss.
- SIRACUSA L. (2022b), *Note brevi a margine della proposta di riforma dei reati ambientali del gruppo di studio dell'associazione dei professori di diritto penale*, in *Rivista trimestrale di diritto penale dell'economia*, 1, 137 ss.
- SIRACUSA L. (2024), *Gli ecoreati al banco di prova dei nuovi artt. 9 e 41 della Costituzione*, in *I novellati artt. 9 e 41 della Costituzione. L'Ambiente nel delicato equilibrio tra mercato, amministrazione e giustizia penale*, a cura di S. RICCARDI *et al.*, Pisa University Press, Pisa, 165 ss.
- STELLA F. (2002), *Giustizia e modernità. La protezione dell'innocente e la tutela delle vittime*, Giuffrè, Milano.
- STORTONI L. (2017), *Ecodeletti: un nuovo modello di fattispecie "indefinite"?*, in *Il rapporto problematico tra giurisprudenza e legalità. Un esempio emblematico: il disastro ambientale*, a cura di S. TORDINI CAGLI, Bononia University Press, Bologna, 133 ss.
- STORTONI L., TASSINARI D. (2006), *La responsabilità degli enti: quale natura? quali soggetti?*, in *L'indice penale*, 1, 7 ss.
- TELESCA M. (2024), *Per il superamento delle criticità della riforma degli ecoreati (legge n. 68/2015): il contributo dell'anticipazione della tutela tra offensività ed effettività*, in *Diritto e giurisprudenza agraria, alimentare e dell'ambiente*, 3, 1 ss.
- TORDINI CAGLI S. (2018), *Esposizione ad amianto, leggi scientifiche ed accertamento del nesso causale: ancora nessuna certezza*, in *Archivio Penale*, 1 ss.
- TORDINI CAGLI S. (2022), *Il disastro ferroviario di Viareggio: il punto su rischio lavorativo ed oggetto di tutela della normativa prevenzionistica*, in *Discrimen*, 1 ss.
- TORDINI CAGLI S. (2023a), *I delitti contro la pubblica incolumità*, in CANESTRARI S. *et al.*, *Diritto penale. Percorsi di parte speciale*, Giappichelli, 323 ss.
- TORDINI CAGLI S. (2023b), *I delitti di comune pericolo*, in CASTRONUOVO D. *et al.*, *Sicurezza sul lavoro. Profili penali*, Giappichelli, Torino, 275 ss.
- TORDINI CAGLI S. (in corso di pubblicazione), *Salute, ambiente e sicurezza del lavoro: verso una prospettiva integrata*, DPEI.

- TORRE V. (2023), *La valutazione del rischio e il ruolo delle fonti private*, in CASTRONUOVO D. et al., *Sicurezza sul lavoro. Profili penali* Giappichelli, Torino, 37 ss.
- TRIPODI A.F. (2021), *L'elusione fraudolenta del modello. Ruolo e gestione ermeneutica del controverso inciso a venti anni dalla sua comparsa*, in *La responsabilità degli enti ex d.lgs. n. 231/2001 tra diritto e processo*, a cura di D. PIVA, Giappichelli, Torino, 230 ss.
- TRONCONE P. (2022), *La responsabilità penale per il contributo causale di tipo addizionale e per accumulo. Il caso paradigmatico del disastro ambientale*, in *Rivista quadrimestrale di Diritto dell'Ambiente*, 2, 298 ss.
- TUMMINELLO L. (2013), *Sicurezza alimentare e diritto penale: vecchi e nuovi paradigmi tra prevenzione e precauzione*, in *Diritto penale contemporaneo - Rivista trimestrale*, 4, 272 ss.
- VALBONESI C. (2022), *La regola cautelare nell'era del rischio: note a margine della sentenza per il disastro ferroviario di Viareggio*, in *Discrimen*, 1 ss.
- VALENTINI V. (2020), *L'autonomia della responsabilità degli enti: avanguardismi e performances*, in *Discrimen*, 1 ss.
- VALLINI A. (2015a), *Colpa medica, concause sopravvenute e competenza per il rischio: qualcosa di nuovo, anzi d'antico*, in *Diritto penale e processo*, 1537 ss.
- VALLINI A. (2015b), *Il caso del Petrolchimico di Porto Marghera: esposizione a sostanze tossiche e nesso di causalità*, in *Casi di diritto penale dell'economia*, a cura di L. FOFFANI, D. CASTRONUOVO, vol. II, Il Mulino, Bologna, 25 ss.
- VENTURI F. (2021), *Tanto tuonò che piovve: il disastro innominato "ambientale" come reato eventualmente permanente. Analisi critica della giurisprudenza di legittimità in materia di inquinamento storico e progressivo*, in *Legislazione penale*, 1 ss.
- VENTUROLI M. (2015), *Il caso Eternit: l'inadeguatezza del disastro innominato a reprimere i «disastri ambientali»*, in *Giurisprudenza italiana*, 1219 ss.
- VIGANÒ F. (2023), *Diritto penale e diritti della persona*, in *Sistema Penale*, 1 ss.
- ZIRULIA S. (2013a), *Caso Eternit: luci e ombre nella sentenza di condanna in primo grado*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 470 ss.
- ZIRULIA S. (2013b), *Processo Eternit: a che punto siamo?*, in www.archiviodpc.dirittopenaleuomo.org, 1 ss.
- ZIRULIA S. (2018a), *Esposizione a sostanze tossiche e responsabilità penale*, Giuffrè, Milano.
- ZIRULIA S. (2018b), *I riflessi del danno ambientale sulla salute umana. Criticità e prospettive della prova epidemiologica*, in *Diritto penale contemporaneo - Rivista trimestrale*, 1, 212 ss.

PARTE SECONDA

IL CASO STUDIO:
L'ESPOSIZIONE A RISCHIO CHIMICO
NEI LABORATORI DI RICERCA UNIVERSITARI

MICHELE BONAZZI

UNA LETTURA SOCIOLOGICA DELLA PERCEZIONE
DEL RISCHIO NEL CONTESTO LAVORATIVO:
ANATOMIA DI UN CASO STUDIO

SOMMARIO: 0. Introduzione. – 1. Il concetto di rischio in prospettiva sociologica. – 2. Rischio e contesto lavorativo. – 3. Premessa metodologica: la costruzione condivisa e partecipata del questionario per un incontro di discipline. – 4. La *web survey*: risultati ed analisi. – 4.1. Le domande sociodemografiche. – 4.2. Il rischio chimico. – 4.3. L'uso di sostanze chimiche. – 4.4. Sicurezza e luogo di lavoro. – 5. Conclusioni.

0. *Introduzione*

Il presente contributo si pone come obiettivo primario quello di illustrare uno dei principali output prodotti dal progetto di ricerca 5x1000 intitolato «*Esposizione a sostanze patogene ed eventi lesivi: la problematica questione della proiezione multidirezionale di rischi lavorativi*»: un questionario somministrato in forma anonima ad un campione di membri dell'Università di Ferrara che, nel corso della loro attività lavorativa e di ricerca, sono soggetti all'esposizione a sostanze chimiche. Lo scopo della *web survey* era quello di indagare la percezione del rischio derivante dall'esposizione a sostanze chimiche in ambiente di lavoro, alla conoscenza delle conseguenze sulla salute e delle misure atte a prevenire tale rischio.

In secondo luogo, in questo saggio verrà esaminato il modo in cui il concetto di rischio è stato interpretato nella riflessione sociologica. Questa parte è propedeutica e fondativa per identificare il *background* teorico e semantico all'interno del quale ci siamo mossi, come gruppo di ricerca, per costruire la nostra indagine.

Le prime due sezioni di questo contributo saranno, quindi, dedicate all'illustrazione della centralità del concetto di rischio nel dibattito sociologico contemporaneo e ad un approfondimento del tema in ambito lavorativo; successivamente nelle sezioni tre e quattro verranno esplicitati, rispettivamente, l'approccio metodologico e i risultati della ricerca.

1. *Il concetto di rischio in prospettiva sociologica*

La tematica del rischio è divenuta sempre più centrale nel dibattito sociologico, in virtù del processo di globalizzazione e dell'evoluzione degli strumenti del comunicare. Secondo Ulrich Beck¹, il rischio che la società attuale è costretta ad affrontare trascende le abituali frontiere, è difficilmente riconoscibile e pertanto difficilmente assicurabile ed è sistemico, derivante cioè dalla natura stessa delle tecniche di produzione moderne, una sorta di "effetto indesiderato" delle stesse, una esternalità che produce una costante sensazione di incertezza rispetto al futuro².

L'orizzonte comunicativo attuale, che ingloba le nostre esperienze semantiche nella rete globale³, ha ormai travalicato le frontiere geografiche, annullando il concetto di stato-nazione e dando quindi vita al processo di transnazionalizzazione. Come sostiene Saskia Sassen:

«La rapida proliferazione di reti globali basate su computer e la digitalizzazione di un gran numero di attività economiche e politiche consentendo loro di circolare in queste reti, solleva interrogativi sull'efficacia degli attuali inquadramenti dell'autorità statale e della partecipazione democratica. In un contesto di molteplici cambiamenti parziali e specifici collegati alla globalizzazione, queste forme di digitalizzazione hanno consentito la supremazia di scale subnazionali, quale la città globale, e di scale sopranazionali, quale i mercati globali, laddove dominavano scale nazionali»⁴.

Questo processo di condivisione del rischio a livello transazionale in un mondo sempre più interconnesso⁵ ha comportato inoltre il fatto che una delle caratteristiche peculiari dell'epoca contemporanea sia il senso di insicurezza⁶ che pervade i mondi della vita degli individui.

L'era contemporanea è infatti caratterizzata da una progressiva erosione degli stati nazionali e, contemporaneamente, dalla diffusione di quei sentimenti che stanno alla base di quella che Zygmunt Bauman definisce *Unsicherheit*:

«Le più infauste e dolorose tra le angustie contemporanee sono rese perfettamente dal termine tedesco *Unsicherheit*, che designa il

¹ BECK 1992.

² LUHMANN 1996.

³ FUCHS 2008.

⁴ SASSEN 2008, 76-77.

⁵ SINGER 2003.

complesso delle esperienze definite nella lingua inglese *uncertainty* [incertezza], *insecurity* [insicurezza esistenziale] e *unsafety* [assenza di garanzie di sicurezza per la propria persona]»⁷.

Questo sentimento si traduce in una «voglia di comunità»⁸, e dunque nel desiderio di rifugiarsi in un luogo protetto nel quale erigere barriere per tenere lontano l'alterità e scongiurare i rischi connessi all'incontro con ciò è alieno rispetto a noi.

In passato, le società sono riuscite a fornire «risposte» alle questioni e alle incertezze più difficili della vita, o, perlomeno, le istituzioni erano in grado di offrire responsi ufficialmente autorizzati. Con l'avvento della società moderna, della globalità del rischio e di alcune catastrofi ambientali transazionali, assistiamo a una dinamica secondo cui le risposte degli «esperti» hanno perso, se non completamente, almeno in un certo grado, la loro capacità di fornire certezza agli individui. Ulrich Beck, in *Risiko-gesellschaft (La società del rischio)*, metteva in risalto questo aspetto, come sottolineato nell'analisi di Walter Privitera:

«È a partire da ciò che nella società del rischio acquistano crescente importanza gli esperti, come figure chiamate a rispondere alle domande e alle paure dei cittadini. Il problema su cui Beck richiama l'attenzione è che a fronte di tale richiesta sociale, gli esperti non possono soddisfarla completamente. Si determina anzi una situazione strutturalmente contraddittoria che investe gli standard di scientificità dei saperi degli esperti, le richieste di rassicurazione provenienti dai cittadini e gli interessi economici chiamati in causa in situazione di attestato o presunto rischio»⁹.

Nella modernità liquida, o modernità riflessiva, stiamo affrontando un processo di erosione della credibilità del sapere esperto, una dinamica che coinvolge direttamente l'autorità delle istituzioni tradizionali. Antony Giddens sostiene che tale dinamica è legata alla progressiva specializzazione, cui consegue una contemporanea diminuzione del campo in cui un individuo può reclamare una qualche forma di competenza:

«Perfino nei settori in cui gli esperti sono d'accordo, a causa della natura sempre in continuo mutamento e sviluppo della mo-

⁶ LUPTON 2003.

⁷ BAUMAN 2000, 13.

⁸ BAUMAN 2004.

⁹ PRIVITERA 2009, 48.

derna conoscenza, gli effetti che “filtrano” fino al pensiero e alla pratica comune, risulteranno ambigui e complessi. Il clima di rischio della modernità, quindi, rende instabile chiunque, nessuno può evitarlo»¹⁰.

Tom Nichols, nella sua opera «*La conoscenza e i suoi nemici. L'era dell'incompetenza e i rischi per la democrazia*»¹¹, afferma che l'enorme progresso tecnologico della nostra epoca, inaugurato da internet e dal diffondersi dei social media, ci ha permesso di accedere a una quantità di informazioni senza precedenti. Tuttavia, questo non ha portato a una nuova era “illuminata” o ad un nuovo risorgimento, ma piuttosto all'emergere di un'epoca di incompetenza, dove un egualitarismo narcisistico e disinformato prevale sul sapere tradizionalmente accettato. Medici, professori, professionisti e specialisti di ogni genere non sono più considerati come fonti autorevoli di pareri qualificati, ma come sostenitori di un sapere elitario percepito come inutile.

L'affermarsi della società digitale ha ampliato questo senso di incertezza, in quanto sono sempre più evidenti i diversi modi attraverso cui operano le intersezioni tra rischio e tecnologie digitali, in quella che Deborah Lupton definisce, appunto, “digital risk society”¹².

2. *Rischio e contesto lavorativo*

Ulrich Beck pubblicò la sua opera seminale, *La società del rischio (Risikogesellschaft)*, nella primavera del 1986, pochi giorni dopo la drammatica esplosione del reattore 4 nella centrale nucleare di Černobyl'. Tale evento, pur nella sua assoluta tragicità, contribuì alla notorietà immediata del volume, in quanto parve concretizzare le teorie del sociologo tedesco.

Nel saggio, l'autore trattò il tema dell'individuazione dei criteri atti a definire la nocività di una sostanza chimica, utilizzando come caso studio privilegiato quello della diossina. Alla conclusione della sua riflessione, supportata da una corposa raccolta dati, Beck scoprì che «l'unica indicazione che gli specialisti in materia sanno dare è che in ultima analisi per fissare i valori massimi di tolleranza di sostanze nocive non rimane che fare ricorso “all'esperienza”, ossia esattamente a ciò di cui in

¹⁰ GIDDENS 1999, 162.

¹¹ NICHOLS 2018.

¹² LUPTON 2016.

questi casi non si dispone»¹³, in quanto tali criteri sono relativi ad evidenze non accessibili agli esperti tramite esperimenti diretti.

A partire dall'opera di Beck, il contributo sociologico allo studio del rischio in ambito lavorativo, degli incidenti tecnologici e della sicurezza organizzativa è diventato in questi ultimi anni sempre più importante. In alcuni contributi ci si è, ad esempio, domandati quanto siano adeguate le teorie classiche sull'insicurezza lavorativa¹⁴, mettendole al vaglio dell'attuale situazione sociale e economica.

Mentre l'attenzione degli studi organizzativi si è progressivamente rivolta al tema della sicurezza:

«Gli studi organizzativi hanno così esplicitamente proposto [...] di abbandonare lo studio del rischio per dedicarsi a quello della sicurezza, orientando il loro interesse conoscitivo verso un approccio che sottolinei la responsabilità sociale di tutti quegli attori che partecipano al processo sociale di costruzione del sapere sulla sicurezza. L'idea della costruzione sociale della sicurezza consente di leggere l'azione collettiva di più soggetti entro ambiti che sono artificialmente separati e di interpretarla quale prodotto di un comune ambiente istituzionalizzato che definisce cosa sia pericolo e sicurezza»¹⁵.

Nel corso degli anni, il concetto di (in)sicurezza si è ampliato notevolmente. Originariamente, esso ineriva principalmente alla salute dei lavoratori, alla prevenzione degli incidenti sul lavoro e ad altre tematiche tradizionali come la prevenzione degli incidenti industriali. Tuttavia, tale concetto si è progressivamente esteso, fino ad includere aspetti come la qualità del lavoro e il benessere sostenibile, che si situano al confine tra gli ambienti lavorativi e quelli personali¹⁶.

Questo ampliamento riflette una crescente frammentazione sia nei processi produttivi sia nelle carriere professionali all'interno del mondo del lavoro.

Nonostante l'attenzione crescente verso il benessere, la salute e l'importanza della tutela del lavoro e della sua sicurezza¹⁷, le riflessioni sulle implicazioni dei cambiamenti nel mercato del lavoro e sulle nuove mo-

¹³ PRIVITERA, 48.

¹⁴ ABBIATI 2011.

¹⁵ GHERARDI, NICOLINI, ODELLA 1997, 80-81.

¹⁶ GHERARDI, MURGIA 2015.

¹⁷ BUOSO 2023.

dalità di organizzazione del lavoro per la creazione di condizioni lavorative sicure e culture organizzative adeguate rimangono ancora limitate.

Il presente contributo si inserisce in questo filone di ricerca al fine di fornire proposte adeguate all'aumento della percezione di sicurezza nell'ambito lavorativo di chi è esposto a sostanze chimiche, ipotizzando misure preventive adeguate. La prossima sezione sarà, a tal proposito, dedicata alla nota metodologica.

3. *Premessa metodologica: la costruzione condivisa e partecipata del questionario per un incontro di discipline*

Il questionario e la sua relativa strutturazione rappresentano, di per sé, una delle caratteristiche di maggior pregio e rilievo di tale ricerca: l'interdisciplinarietà, la capacità di far dialogare settori disciplinari differenti al fine di ottenere un plus di conoscenza su ambiti complessi che necessitano di essere analizzati con prospettive nuove ed inedite.

Ciò è infatti testimoniato dal fatto che tutti i membri del progetto hanno partecipato attivamente alla costruzione condivisa del questionario mettendo in campo le competenze appartenenti alla cassetta degli attrezzi delle rispettive discipline, tra cui giurisprudenza, chimica, sociologia, medicina del lavoro, farmacologia sperimentale.

Al fine di identificare la percezione del rischio, la conoscenza delle conseguenze sulla salute dell'esposizione alle sostanze chimiche e le misure di prevenzione adottate, la *research question* a cui ci siamo proposti di rispondere è la seguente: qual è la percezione del rischio derivante dall'esposizione a sostanze chimiche in ambiente di lavoro, qual è il livello di conoscenza delle conseguenze sulla salute e quali sono le misure di prevenzione attuate dai lavoratori?

Per l'ideazione della struttura del questionario e la formulazione delle domande, il gruppo di ricerca si è attenuto alle indicazioni contenute nel volume «*Le web survey*» di Linda Lombi, inserendo le domande socio-anagrafiche all'inizio al fine di «raccolgere in maniera sistematica le informazioni di base del rispondente ed evitare che siano omesse le risposte ai quesiti che sono fondamentali per capire com'è composto il campione»¹⁸.

Inoltre, in merito all'ordine dei quesiti, abbiamo convenuto di adottare la «cosiddetta “tecnica dell'imbutto”, che consiste nell'avvicinarsi

¹⁸ LOMBI 2015, 71.

progressivamente ad argomenti più complessi e delicati dopo aver affrontato domande ampie e generali»¹⁹.

Infine, si è scelto, sempre collettivamente, di raggruppare le domande in sezioni tematiche, nella fattispecie quattro, «al fine di agevolare il rispondente nella comprensione dell'area che si sta indagando»²⁰.

Il prossimo paragrafo si focalizzerà sulla descrizione dei risultati della ricerca.

4. *La web survey: risultati ed analisi*

Il questionario è stato somministrato attraverso Google Moduli dal 12 luglio 2023 al 12 settembre 2023 e le risposte ottenute e ritenute valide, su un campione iniziale di 280 individui, sono state 167. L'indirizzario dei membri dell'Università di Ferrara soggetti al rischio chimico nel corso della loro attività lavorativa ci è stato fornito direttamente dall'Ateneo.

Come anticipato nel paragrafo precedente, il questionario è stato suddiviso in quattro sezioni e in accordo con esse verranno esplicitati i risultati.

4.1. *Le domande sociodemografiche*

Nella parte iniziale, dedicata alle domande sociodemografiche, si evidenzia come il nostro campione sia composto da una prevalenza femminile (64,7%); gli individui maschili ne costituiscono dunque il 35,3%. La composizione della variabile età è la seguente: 49,1% nella fascia 30-49 anni; 25,1% nella fascia 50-60; 14,4% nella fascia 18-29 ed infine 11,4% oltre i 60 anni.

Il campione è caratterizzato da una variabile culturale particolarmente rilevante: la quasi totalità, il 97%, ha un titolo di studio pari o superiore ad una laurea. Questo dato è certamente riconducibile al contesto d'analisi, dal momento che 166 rispondenti appartengono a vario titolo al mondo universitario, seppur solo la metà di essi sia legata da un contratto a tempo indeterminato (54,5%).

Dal punto di vista geografico il campione è costituito per la più parte da soggetti italiani, per il 97,6%, mentre abbiamo quattro rispondenti provenienti da paesi extraeuropei: Messico, Venezuela, Tunisia e Iran.

¹⁹ *Ibidem.*

²⁰ *Ibidem.*

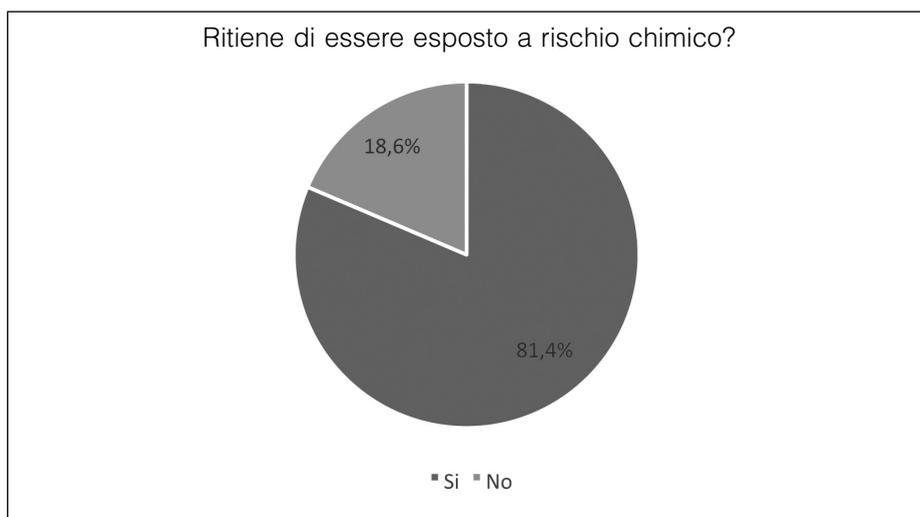


Grafico 1: Risposte alla domanda: *Ritiene di essere esposto a rischio chimico?*

La domanda chiave, che conclude questa prima sezione è la seguente: *Ritiene di essere esposto a rischio chimico?* A tale quesito, il dato esplicito che emerge recita le seguenti percentuali: l'**81,4%** risponde affermativamente, mentre solo il 18,6% ritiene di non esserne esposto (vedi Grafico 1).

Sulla porzione di campione di rispondenti che sostengono di essere esposti al rischio chimico, composto da 136 individui, si basano i dati raccolti nella due sezioni successive.

4.2. *Il rischio chimico*

Nella seconda sezione, dedicata all'indagine del rischio chimico, emerge un quadro interessante: il **61,8%** del campione ritiene di essere d'accordo o pienamente d'accordo sul fatto di aver ricevuto formazione e addestramento adeguati sul rischio chimico nella fase di inserimento nell'attività lavorativa (neutrali il 17,6% mentre in disaccordo il 20,6%).

Una percentuale simile, il **64%**, anche per chi ritiene che nell'ambiente di lavoro siano a disposizione dispositivi di protezione collettiva per il rischio chimico adeguati ed in numero sufficiente (vedi grafico 2), neutrali il 7,4%, in disaccordo invece il **28,7%**; un elemento importante, quest'ultimo, che ritroveremo anche negli aspetti inerenti alla sicurezza che potrebbero essere migliorati nell'ambiente di lavoro, secondo i feedback ottenuti dai nostri rispondenti.

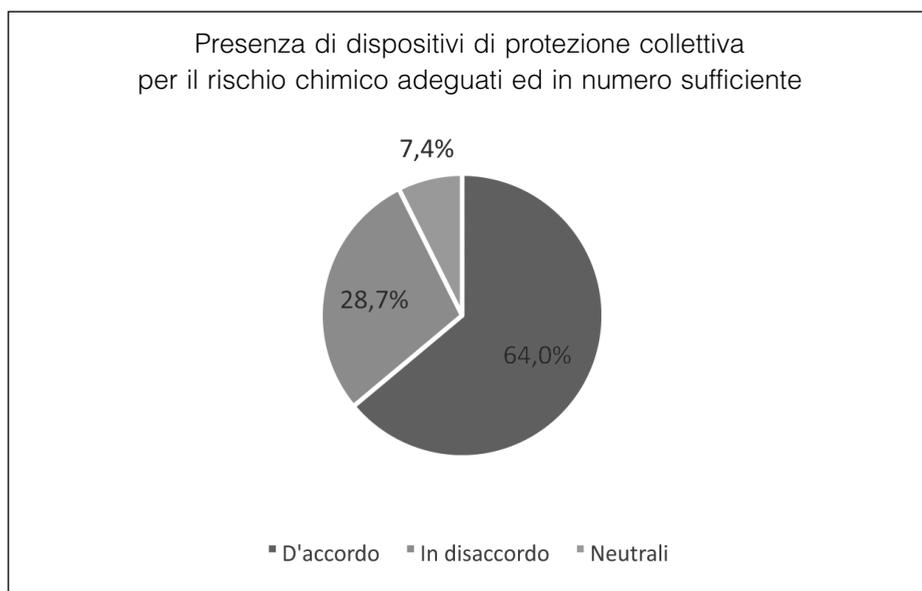


Grafico 2: Risposte alla domanda: *Ritengo che nel mio ambiente di lavoro siano a disposizione dispositivi di protezione collettiva per il rischio chimico adeguati ed in numero sufficiente.*

Sulla stessa lunghezza d'onda percentuale chi ritiene, il **64,7%**, che nell'ambiente di lavoro siano a disposizione dispositivi di protezione individuale per il rischio chimico adeguati ed in numero sufficiente (neutrali 14%, in disaccordo 21,3%).

Leggermente superiori le percentuali di coloro, il **67,6%**, che ritengono che le procedure e le istruzioni per evitare il rischio chimico siano presenti e chiaramente riportate ed accessibili nel mio ambiente di lavoro (neutrali 17,6% e in disaccordo il 14,7%). Ancora più elevata è la percentuale, **70,4%**, di coloro che ritengono di aver ricevuto informazioni adeguate sul rischio chimico nella fase di inserimento nell'attività lavorativa (neutrali il 15,6% e in disaccordo il 14,1%).

Infine, ai due lati opposti del continuum abbiamo le seguenti posizioni: l'**84%** ritiene di avere sufficienti informazioni e formazione adeguata sulle procedure e sui dispositivi di protezione individuale per evitare il rischio chimico (neutrali il 9,6%, in disaccordo il 5,8%) mentre è la più bassa la percentuale di rispondenti d'accordo o pienamente d'accordo, il **60,3%**, sul ritenere l'ambiente di lavoro sicuro per quanto riguarda il rischio chimico (neutrali il 17,6%; in disaccordo il 22%).

4.3. *L'uso di sostanze chimiche*

Nella terza sezione del questionario viene approfondito l'utilizzo delle sostanze chimiche. Nello specifico abbiamo ottenuto le seguenti risposte:

– Etere di petrolio: il 39% del campione lo utilizza ma non ha mai avuto reazioni cutanee. Solo 1 rispondente ha avuto vertigini o senso di venir meno, svenimento, dopo il suo utilizzo.

– Piperidina: è utilizzata solo dal 19,9% del campione; non si riscontrano problematiche cutanee o respiratorie successive al suo utilizzo.

– Diossano: è impiegato dal 23,5% del campione e non risulta che il suo utilizzo abbia provocato sonnolenza o problematiche cutanee.

– Diclorometano: è utilizzato dal 52,5% del campione e 2 rispondenti lamentano di aver avuto una irritazione oculare dopo il suo utilizzo. Vi sono inoltre 5 rispondenti che dichiarano problematiche cutanee dopo l'utilizzo del diclorometano, nello specifico: *a)* lieve e breve irritazione cutanea, *b)* bruciore per infiltrazione sotto guanto; *c)* forte prurito alle mani; *d)* ed *e)* dermatite.

Per quanto concerne l'esposizione ad altre sostanze di uso comune nei laboratori di ricerca (acetone, etanolo e dimetilsolfossido), ecco i dati riassunti nel grafico 3.

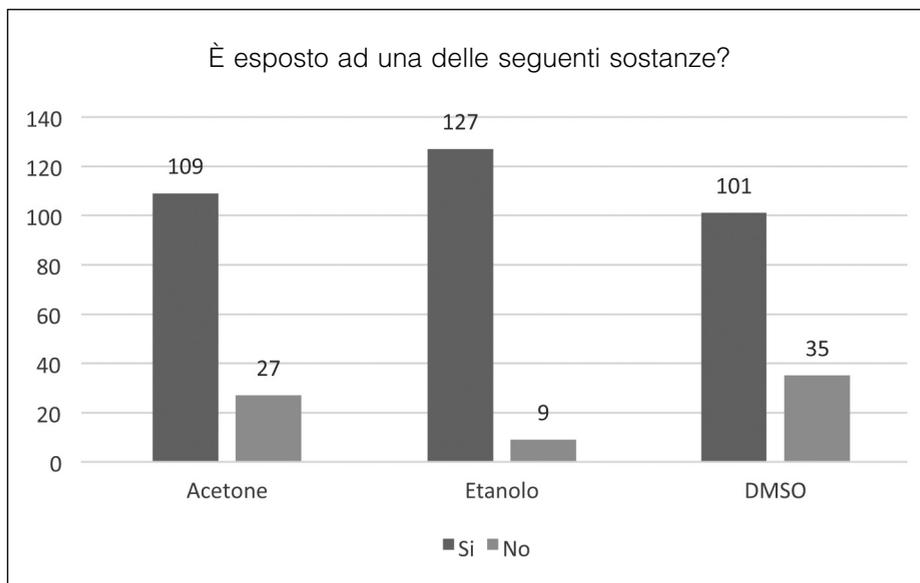


Grafico 3: Risposte alla domanda: *È esposto ad una delle seguenti sostanze?*

4.4. Sicurezza e luogo di lavoro

Il campione ritorna completo per l'ultima, breve, sezione, dedicata alla sicurezza e al luogo di lavoro. Si riscontra che il **95,8%** del campione non ha mai avuto incidenti sul luogo di lavoro, di cui è stata vittima solo il 4,2% di esso (vedi grafico 4), un dato importante e significativo.

Inoltre, il **70,7%** del campione indossa sempre i dispositivi di protezione individuale quando è esposto a rischio chimico, il 28,1% solo quando utilizza sostanze che ritiene particolarmente pericolose, mentre una percentuale risibile (1,2%) non le utilizza quasi mai. Il nostro campione è praticamente unanime nel ritenersi pienamente d'accordo (**78,4%**) e d'accordo (**19,2%**) sul considerare la sicurezza un aspetto fondamentale della propria attività lavorativa. Solo il 2,4% del campione si dichiara neutrale.

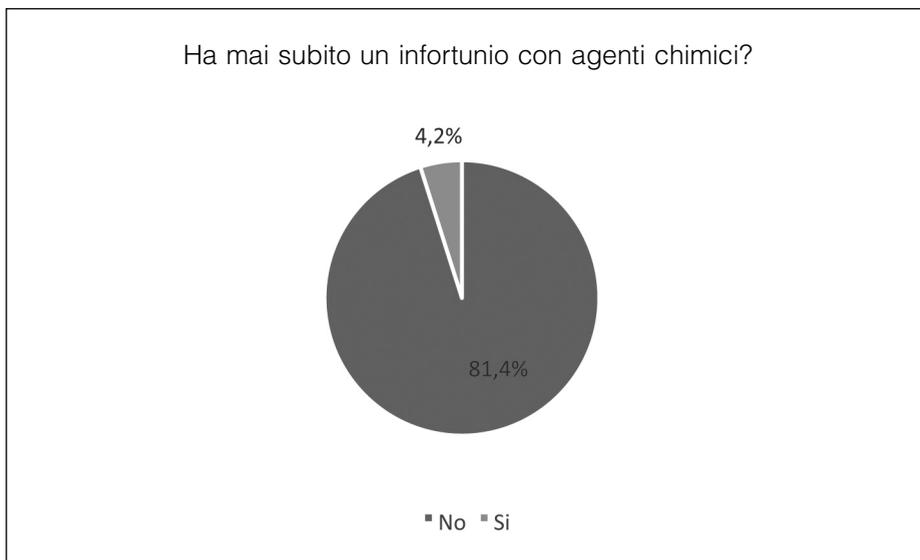


Grafico 4: Risposte alla domanda: *Ha mai subito un infortunio professionale con agenti chimici?*

Al quesito “*Tutti i miei colleghi ritengono la sicurezza un aspetto fondamentale dell'attività lavorativa*” abbiamo ottenuto risposte che si discostano leggermente dall'esito della domanda precedente: il 25,7% è pienamente d'accordo; il **40,1%** è d'accordo; il 19,2% è neutrale, il 14,6% non è d'accordo, mentre solo il 0,6% (corrispondente ad 1 rispondente) è in totale disaccordo.

Infine, nella scelta tra quale sia il più importante aspetto inerente alla sicurezza che potrebbe essere migliorato nell'ambiente di lavoro, emergono i seguenti dati, riassunti nel grafico 5: tra le priorità si segnalano la "dotazione di mezzi di protezione collettiva (cappe chimiche, armadi chimici, ecc.)" con il 40,1%, aspetto che come anticipato è considerato di grande importanza dal nostro campione, seguiti da "interventi strutturali" al 20,4% e "informazione e formazione" al 19,8%.

Percentuali minori avvertono la necessità della "dotazione di dispositivi di protezione individuale" (4,2%) e della "sensibilizzazione del datore di lavoro e dei dirigenti" (2,4%).

Questo elemento denota come i dirigenti e i datori di lavoro siano consapevoli e coscienti dei pericoli connessi al rischio chimico nei contesti lavorativi e proattivi al fine di prevenire possibili incidenti.

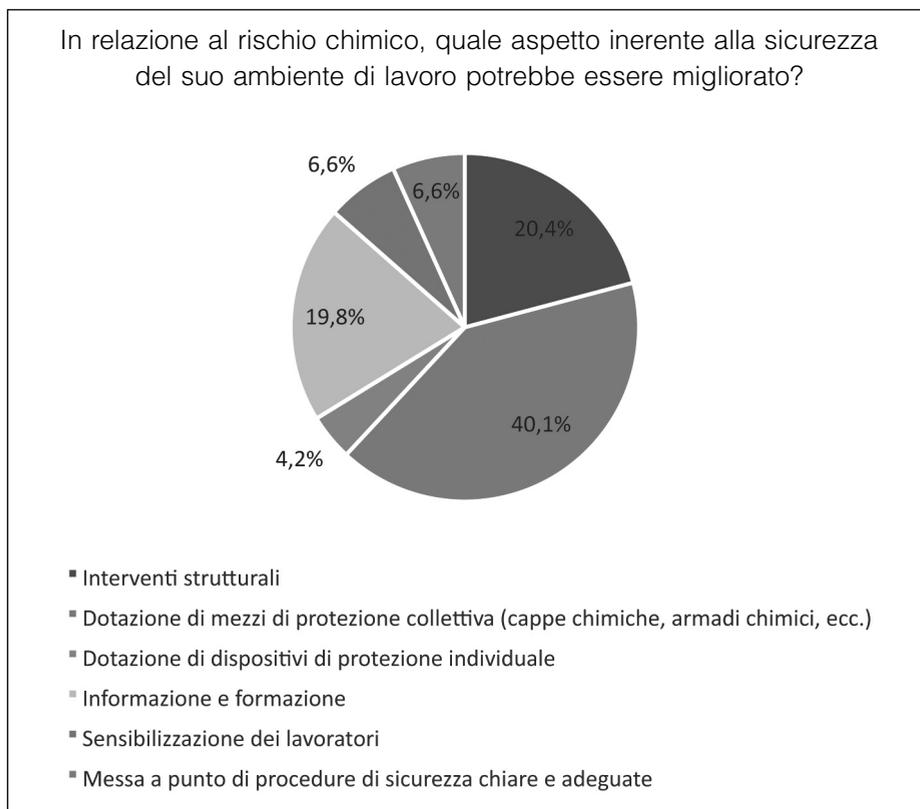


Grafico 5: Risposte alla domanda: *In relazione al rischio chimico, quale aspetto inerente alla sicurezza del suo ambiente di lavoro potrebbe essere migliorato?*

5. Conclusioni

La presente ricerca ha illustrato l'importanza cruciale di esaminare la percezione del rischio derivante dall'esposizione a sostanze chimiche nell'ambiente lavorativo, contestualizzandola nel dibattito sociologico contemporaneo intorno al concetto di rischio.

Il questionario somministrato ha rivelato importanti informazioni sulla percezione del rischio chimico e sulle pratiche di sicurezza adottate.

Un alto numero di rispondenti (81,4%) ritiene di essere esposto a rischio chimico, considerando al contempo di essere stati sufficientemente formati e di disporre di protezioni adeguate. Tuttavia, solo il 60,3% considera il proprio ambiente di lavoro sicuro.

Nonostante l'alta incidenza di utilizzo di sostanze chimiche, gli incidenti sul lavoro risultano essere rari (4,2%).

Emergono, infine, suggerimenti per migliorare la sicurezza, prioritizzando interventi strutturali e il miglioramento delle protezioni collettive.

Dall'analisi emerge chiaramente che, nonostante i progressi nella formazione e nell'accesso ai dispositivi di protezione, esiste ancora una significativa discrepanza tra la percezione individuale del rischio e la sua gestione effettiva sul luogo di lavoro. Risulta pertanto opportuno e auspicabile condurre ulteriori ricerche e attuare interventi che si concentrino non solo sul potenziamento delle misure di sicurezza, ma anche sulla promozione di una cultura organizzativa che valorizzi e implementi attivamente le pratiche preventive.

Questo approccio è fondamentale per affrontare le sfide emergenti nel panorama lavorativo contemporaneo, mantenendo sempre al centro la tutela della salute e del benessere dei lavoratori.

Bibliografia

- ABBIATI G. (2011), *I sociologi di fronte alla crisi: quanto sono adeguate le teorie classiche sull'insicurezza lavorativa?*, in *Rivista degli infortuni e delle malattie professionali*, n. 3, 1021-1036.
- BAUMAN Z. (2000), *La solitudine del cittadino globale*, Feltrinelli, Milano.
- BAUMAN Z. (2004), *Voglia di comunità*, Laterza, Roma.
- BECK U. (1992), *Risk Society: Towards a New Modernity*, Sage Publications, London.
- BUOSO S. (2023), *Le morti bianche nella Repubblica fondata sul lavoro. Il sistema di sicurezza nella società del rischio*, in *Quaderni costituzionali*, n. 43(4), 771-798.

- FUCHS C. (2008), *Internet and Society: Social Theory in the Information Age*, Routledge, New York.
- GHERARDI S., NICOLINI D., ODELLA F. (1997), *Dal rischio alla sicurezza: il contributo sociologico alla costruzione di organizzazioni affidabili*, in *Quaderni di Sociologia*, n. 13, 79-108.
- GHERARDI S., MURGIA A. (2015), *L'in-sicurezza sul lavoro tra imposizioni formali e pratiche quotidiane: un'introduzione*, in *Studi organizzativi*, n. 1, 7-17.
- GIDDENS A. (1999), *Identità e società moderna*, Imperdium, Napoli.
- LOMBI L. (2015), *Le web survey*, FrancoAngeli, Milano.
- LUHMANN N. (1996), *Sociologia del rischio*, Bruno Mondadori, Milano.
- LUPTON D. (2003), *Il rischio. Percezione, simboli, culture*, Il Mulino, Bologna.
- LUPTON D. (2016). *Digital risk society*, in *Routledge Handbook of Risk Studies*, a cura di A. BURGESS, A. ALEMANNI, J. ZINN, Routledge, New York, 301-309.
- NICHOLS T. (2018), *La conoscenza e i suoi nemici. L'era dell'incompetenza e i rischi per la democrazia*, Luiss University Press, Roma.
- PRIVITERA W. (2009), *Ulrich Beck: sociologia del rischio e nuovo cosmopolitismo*, in *Sociologie contemporanee*, a cura di A. GHISLENI, W. PRIVITERA, Utet, Novara.
- SASSEN S. (2008), *Una sociologia della globalizzazione*, Einaudi, Torino.
- SINGER P. (2003), *One World. L'etica della globalizzazione*, Einaudi, Torino.

CHIARA CONTRI - DAVIDE ILLUMINATI - KATIA VARANI

IL RISCHIO LAVORATIVO LEGATO ALL'UTILIZZO DI SOLVENTI CHIMICI: ANALISI CHIMICO-TOSSICOLOGICA

SOMMARIO: 1. La tossicologia. – 1.1. Definizione di tossicologia. – 1.2. Definizione di tossicità. – 1.3. Sostanze chimiche tossiche. – 1.4. La tossicocinetica e la tossicodinamica. – 1.5. Tossicità Acuta, Subacuta e Cronica. – 1.6. Valutazione del rischio. – 2. Classificazione e tossicità dei solventi. – 2.1. Apparato tegumentario. – 2.2. Apparato visivo. – 2.3. Sistema nervoso. – 2.4. Apparato respiratorio. – 2.5. Apparato gastrointestinale. – 2.6. Apparato urinario e sistema riproduttivo – 3. Analisi dei solventi più utilizzati nei laboratori dell'Università. – 3.1. Acetone. – 3.2. Etanolo. – 3.3. Metanolo. – 3.4. Dimetilsolfossido. – 3.5. Piperidina. – 3.6. Etere di petrolio. – 3.7. Diossano. – 3.8. Diclorometano. – 4. Analisi dei questionari somministrati ai dipendenti dell'Università di Ferrara riguardanti i solventi più utilizzati nei laboratori.

1. *La tossicologia*

La tossicologia, spesso definita come la “scienza dei veleni”, è un campo multidisciplinare che studia gli effetti avversi delle sostanze chimiche sugli organismi viventi. Questa disciplina si concentra sulla natura, gli effetti, la rilevazione e il trattamento delle tossine. La tossicologia ha radici profonde nella storia, risalenti a quando gli antichi utilizzavano veleni per la caccia o la guerra. Infatti, il termine “tossicologia” deriva dal greco “toxon,” che significa “freccia,” poiché il veleno veniva utilizzato sulla punta delle frecce per avvelenare i nemici in battaglia. Tuttavia, è solo nel XVI secolo che la tossicologia è diventata una disciplina scientifica distinta, con Paracelso, noto come il “padre della tossicologia”, che ha formulato il principio fondamentale “Omnia venenum sunt: nec sine veneno quicquam existit. Dosis sola facit, ut venenum non fit”. Ovvero che tutto è veleno, solo la dose fa in modo che il veleno non faccia effetto. Oggi, la tossicologia va oltre l'arte dei veleni e delle pozioni, concentrandosi sulla comprensione dei meccanismi tossici e sulla valutazione dei rischi per la salute umana e l'ambiente¹.

¹ CASARETT *et al.* 2010.

La tossicologia si estende attraverso vari sottocampi, tra cui la tossicologia ambientale, la tossicologia clinica, la tossicologia forense e la tossicologia occupazionale, ciascuna delle quali si concentra su aspetti specifici dell'interazione tra sostanze chimiche e organismi viventi. L'importanza della tossicologia nella società moderna non può essere sottovalutata. Con l'aumento dell'esposizione a sostanze chimiche attraverso l'industria, l'agricoltura e la farmaceutica, la tossicologia svolge un ruolo cruciale nel garantire la sicurezza e il benessere degli individui e dell'ambiente. Attraverso la ricerca e l'applicazione pratica, la tossicologia continua a guidare le politiche di salute pubblica, la regolamentazione delle sostanze chimiche e lo sviluppo di trattamenti per l'avvelenamento².

1.1. *Definizione di Tossicologia*

La tossicologia è una disciplina scientifica che studia gli effetti avversi causati dall'interazione tra un organismo vivente e qualsiasi sostanza chimica in grado di alterarne l'equilibrio fisiologico attraverso una modifica dei processi biochimici e molecolari. La tossicologia si occupa di comprendere gli effetti avversi degli xenobiotici (come farmaci, pesticidi, additivi alimentari e inquinanti ambientali) sugli esseri viventi, nonché del loro meccanismo d'azione, della valutazione della sicurezza e della stima del rischio³.

Il suo campo d'azione è ampio e comprende lo studio di:

– Sostanze chimiche tossiche: naturali (come funghi velenosi o alghe marine) o sintetiche (come pesticidi, metalli pesanti o additivi alimentari)⁴.

– Meccanismi d'azione: come le sostanze tossiche entrano in contatto con l'organismo, vengono assorbite, distribuite, metabolizzate ed eliminate, e come interagiscono con i bersagli biologici⁵.

– Effetti tossici: acuti (immediati e gravi) o cronici (a lungo termine e progressivi) a livello di cellule, tessuti, organi e sistemi, con possibili danni alla salute e alterazioni della funzionalità⁶.

– Valutazione del rischio: stima del potenziale tossico di una sostanza in base alle sue caratteristiche chimico-fisiche, ai dati sperimentali

² HODGSON 2010.

³ KLAASSEN, WATKINS 2015.

⁴ MARZANO, MEDANA 2018.

⁵ SMART, HODGSON 2018.

⁶ CASARETT *et al.* 2010.

e alle informazioni epidemiologiche, per determinarne la sicurezza d'uso⁷.

– Metodi di prevenzione: strategie per ridurre l'esposizione alle sostanze tossiche e minimizzare il rischio di danni alla salute, attraverso misure di controllo ambientale, educazione sanitaria e regolamentazione⁸.

1.2. *Definizione di Tossicità*

La tossicità di una sostanza si definisce come la sua capacità di provocare effetti avversi o danni negli organismi viventi, ma non è un valore assoluto poiché dipende da una serie complessa di fattori interconnessi. Le proprietà chimiche e fisiche della sostanza, come la struttura molecolare, la solubilità, la volatilità e la reattività chimica, influenzano il suo potenziale tossico. La via di esposizione, che può avvenire per inalazione, ingestione, contatto cutaneo o mucoso, determina la quantità di tossina che entra in contatto con l'organismo. La dose, ovvero la quantità di sostanza assorbita, rappresenta un altro fattore cruciale. Inoltre, la suscettibilità individuale varia da persona a persona e può essere influenzata da fattori genetici, età, sesso, stato di salute e stili di vita, tutti determinanti nella risposta a una sostanza. Per valutare la tossicità, vengono utilizzati parametri come la dose letale (DL50), che indica la quantità di sostanza letale per la metà degli individui esposti, la dose minima tossica (DMT), che rappresenta la minima quantità in grado di provocare un effetto tossico rilevabile, e la concentrazione massima tollerabile (CMT), che definisce la massima concentrazione nell'ambiente considerata sicura nel lungo termine per la salute umana⁹.

1.3. *Sostanze chimiche tossiche*

Si può definire “veleno” ogni agente capace di produrre un danno in un sistema biologico. Virtualmente, ogni sostanza chimica conosciuta ha la potenzialità di produrre un danno o la morte, se presente in una concentrazione sufficientemente elevata¹⁰.

Gli agenti tossici sono classificati in funzione dei loro organi bersaglio, del loro uso, della loro origine o dei loro effetti. Il termine tossina si

⁷ GREIM, SNYDER 2018.

⁸ WINDER, STACEY 2004.

⁹ CASARETT *et al.* 2010.

¹⁰ MARZANO, MEDANA 2018.

riferisce generalmente alle sostanze prodotte da sistemi biologici quali piante, animali, funghi o batteri. Il termine agente tossico viene usato nel caso di sostanze tossiche derivanti da prodotti o sottoprodotti delle attività umane. Questi possono essere classificati in base alle loro caratteristiche fisiche, chimiche o al potenziale venefico¹¹.

L'essere umano può essere esposto a differenti classi di agenti chimici. Il 79% dell'esposizione a sostanze tossiche è rappresentato dagli agenti chimici industriali e dagli xenobiotici ambientali. A seguire vi sono i farmaci con una percentuale del 7%, che diviene quasi insignificante poiché si deve ritenere che nell'ambito dell'equazione rischio-beneficio una potenziale tossicità provocata dai farmaci è comunque controbilanciata dal beneficio che essi forniscono nella cura della patologia. Il 5% dell'esposizioni sono rappresentate dai fitofarmaci, il 4% dagli additivi alimentari, il 3% dagli additivi alimentari e il 2% dai cosmetici¹².

Gli effetti tossici su un sistema biologico non vengono prodotti senza che l'agente o i suoi metaboliti raggiungano i siti appropriati dell'organismo a una certa concentrazione e per un tempo sufficientemente lungo per evocare l'effetto tossico. Quindi la risposta tossica dipende dalle proprietà chimico-fisiche dell'agente, dalla sede di esposizione, dal metabolismo dell'agente e dalla suscettibilità del sistema biologico o dell'individuo¹³.

1.4. *La tossicocinetica e la tossicodinamica*

Gli effetti qualitativi e quantitativi di una sostanza estranea per l'organismo dipendono strettamente dalla concentrazione raggiunta da essa e/o dai suoi metaboliti negli organi bersaglio. La concentrazione idonea ad indurre effetti tossici è determinata, oltre dalla quantità di sostanza a cui l'organismo è esposto, ma anche dalla via di assorbimento della sostanza, il modo in cui si distribuisce nei tessuti e negli organi del corpo attraverso il sistema circolatorio, il suo metabolismo tramite enzimi specifici che possono rendere la sostanza meno tossica o più facilmente eliminabile, e infine la via attraverso cui viene eliminata dal corpo. Lo studio di questi processi costituisce il fondamento della tossicocinetica e della tossicodinamica¹⁴.

¹¹ CASARETT, DOULL 2013.

¹² CASARETT *et al.* 2010.

¹³ SMART, HODGSON 2018.

¹⁴ CASARETT *et al.* 2010.

In particolare, la tossicocinetica è la branca della tossicologia che studia l'andamento di una sostanza tossica all'interno dell'organismo vivente. Essa descrive i processi di:

– Assorbimento: passaggio della sostanza dall'ambiente esterno all'interno dell'organismo attraverso le diverse vie di esposizione (inalazione, ingestione, contatto cutaneo o mucoso).

– Distribuzione: trasporto della sostanza dal sito di assorbimento ai diversi tessuti e organi del corpo attraverso il sangue e i fluidi corporei.

– Metabolismo: trasformazione chimica della sostanza in metaboliti, spesso meno tossici o inattivi, da parte di enzimi specifici.

– Eliminazione: espulsione della sostanza e dei suoi metaboliti dall'organismo attraverso diverse vie (urine, feci, aria espirata, sudore)¹⁵.

La tossicodinamica è la branca della tossicologia che studia gli effetti biochimici e molecolari di una sostanza tossica a livello cellulare e tissutale. Essa descrive come la sostanza tossica interagisce con i suoi bersagli biologici, alterando le normali funzioni cellulari e causando gli effetti tossici. I meccanismi d'azione delle sostanze tossiche possono essere diversi, tra cui:

– Interazione con recettori cellulari: la sostanza si lega a un recettore specifico, attivandolo o bloccandolo, e alterando la trasmissione del segnale cellulare.

– Inibizione di enzimi: la sostanza si lega a un enzima, impedendone la sua normale attività e alterando la via metabolica di cui fa parte.

– Danno diretto al DNA: la sostanza altera la struttura del DNA, causando mutazioni o rotture che possono portare alla morte cellulare o allo sviluppo di tumori.

– Stress ossidativo: la sostanza genera radicali liberi che danneggiano le cellule e i loro componenti¹⁶.

1.5. *Tossicità Acuta, Subacuta e Cronica*

I tossicologi suddividono generalmente l'esposizione alle sostanze chimiche in tre categorie: acuta (esposizione ad un singolo incidente o episodio), subcronica (esposizione per alcune settimane o mesi) e cronica (esposizione ripetuta per molti mesi o anni). Per numerosi agenti gli effetti tossici ottenuti dopo una singola somministrazione sono molto diversi da quelli prodotti con esposizioni ripetute. L'esposizione acuta ad

¹⁵ SMART, HODGSON 2018.

¹⁶ KLAASSEN, WATKINS 2015.

agenti che vengono assorbiti rapidamente può determinare facilmente effetti tossici immediati, ma può causare anche effetti ritardati che possono essere simili o diversi dagli effetti tossici conseguenti all'esposizione cronica. La tossicità si manifesta in diverse forme, a seconda del tempo e dell'intensità di esposizione alla sostanza nociva¹⁷.

La tossicità acuta è intesa come un'esposizione breve e intensa ad una dose elevata di sostanza tossica. I sintomi, spesso gravi e immediati, includono nausea, vomito, diarrea, convulsioni, coma e persino la morte. Esempi comuni includono l'ingestione accidentale di detersivi o farmaci, l'avvelenamento da funghi velenosi o l'inalazione di gas tossici¹⁸.

La tossicità subacuta è un ponte tra l'acuta e la cronica, questa deriva da un'esposizione a dosi elevate per un periodo di tempo più prolungato, tipicamente da giorni a settimane. I sintomi, pur meno intensi rispetto all'acuta, possono includere danni a organi e tessuti, disfunzioni del sistema nervoso e problemi respiratori. Esempi includono l'esposizione prolungata a pesticidi, solventi industriali o fumi tossici¹⁹.

La tossicità cronica corrisponde ad un'esposizione a basse dosi di sostanza tossica per un periodo esteso, che può durare mesi o addirittura anni. I danni, spesso irreversibili, si manifestano gradualmente e includono malattie croniche, cancro, danni al sistema riproduttivo e disfunzioni di organi come fegato, reni e sistema nervoso. Esempi includono il fumo di sigaretta, l'esposizione ad amianto, metalli pesanti o radiazioni ionizzanti²⁰.

Comprendere le differenze tra queste tipologie di tossicità è fondamentale per la prevenzione. Evitare l'esposizione a sostanze tossiche, seguire le norme di sicurezza e mantenere uno stile di vita sano sono elementi cruciali per minimizzare i rischi e tutelare la propria salute²¹.

1.6. *Valutazione del rischio*

La valutazione del rischio è la caratterizzazione scientifico-sistemica dei potenziali effetti nocivi per la salute umana derivanti dall'esposizione ad agenti chimici o a situazioni pericolose²².

¹⁷ HODGSON 2010.

¹⁸ SMART, HODGSON 2018.

¹⁹ KLAASSEN, WATKINS 2015.

²⁰ SMART, HODGSON 2018.

²¹ WINDER, STACEY 2004.

²² GREIM, SNYDER 2018.

Il rischio viene definito come la probabilità che si realizzi un effetto avverso basato sull'esposizione e la potenza di una sostanza pericolosa. La valutazione del rischio tossicologico è, quindi, un processo complesso e multidisciplinare volto a stimare la potenziale pericolosità di una sostanza chimica e il rischio di effetti dannosi per la salute umana e l'ambiente. Si tratta di uno strumento fondamentale per la tutela della salute pubblica e per la regolamentazione dell'uso sicuro delle sostanze chimiche²³.

Il processo di valutazione del rischio tossicologico si basa su diverse fasi:

La fase 1 comprende l'identificazione del pericolo, ovvero il riconoscimento delle proprietà chimico-fisiche e tossicologiche di una sostanza, raccogliendo dati da studi sperimentali, osservazioni cliniche e informazioni bibliografiche. La fase 2 corrisponde alla valutazione dell'esposizione, in quanto vi è la determinazione di come e quanto gli esseri umani e l'ambiente possono venire a contatto con la sostanza, considerando diverse vie di esposizione (inalazione, ingestione, contatto cutaneo) e scenari di utilizzo. La fase 3 è la valutazione dose-risposta, viene analizzato lo studio della relazione tra la dose di sostanza a cui è esposto un organismo e la gravità degli effetti tossici che ne derivano.

La quarta fase corrisponde alla caratterizzazione del rischio, viene fatta una integrazione delle informazioni raccolte nelle fasi precedenti per stimare il rischio complessivo per la salute umana e l'ambiente, considerando fattori come la tossicità intrinseca della sostanza, il livello di esposizione e la suscettibilità della popolazione.

L'ultima fase è quella di comunicazione del rischio, infatti avviene la trasmissione dei risultati della valutazione del rischio in modo chiaro, conciso e comprensibile alle diverse parti interessate²⁴.

La valutazione del rischio tossicologico è un processo dinamico che richiede aggiornamenti continui con l'emergere di nuove informazioni scientifiche e il cambiamento delle condizioni di esposizione. Essa rappresenta un pilastro fondamentale per la prevenzione dei danni da esposizione a sostanze chimiche e per la promozione di una salute pubblica più sicura²⁵.

La valutazione del rischio tossicologico comprende diversi ambiti applicativi, come lo sviluppo di limiti di esposizione per sostanze chimiche pericolose, la classificazione e l'etichettatura di sostanze chimiche, la

²³ WINDER, STACEY 2004.

²⁴ GREIM, SNYDER 2018.

²⁵ WINDER, STACEY 2004.

valutazione della sicurezza di prodotti come farmaci, pesticidi e additivi alimentari, la bonifica di siti contaminati e la gestione di incidenti ambientali con sostanze pericolose²⁶.

2. *Classificazione e tossicità dei Solventi*

Dal punto di vista chimico, i solventi, raggruppano tutte quelle sostanze in grado di sciogliere o solubilizzare un dato soluto, al fine di ottenere una soluzione. In particolare, nel processo formazione di una soluzione, le molecole di solvente circondano le molecole di soluto. Tale fenomeno è chiamato solvatazione ed è dovuto alle interazioni che si esercitano tra solvente e soluto²⁷.

I solventi, in quanto tali, possono essere classificati sulla base delle loro caratteristiche chimico-fisiche. Si possono suddividere infatti sia in base allo stato fisico che presentano a temperatura e pressione ambientali, sia in base alle caratteristiche strutturali degli stessi, che possono conferire loro un carattere organico o acquoso, qualora presentino un comportamento prettamente apolare, idrofobo o polare, idrofilo appunto.

A loro volta i solventi organici polari possono essere suddivisi in solventi protici e solventi aprotici. Si definisce protico un solvente quando questo possiede degli atomi di idrogeno legati ad atomi fortemente elettronegativi quali azoto e ossigeno, favorendo la possibile formazione di legami a idrogeno. I solventi aprotici invece, non possiedono atomi di idrogeno legati ad atomi fortemente elettronegativi²⁸.

Più in generale, dal punto di vista legislativo, i solventi vengono identificati a tutti gli effetti come sostanze chimiche, e in quanto tali si prevede che per ognuna di esse venga fornita una scheda di tecnica di sicurezza che permetta all'operatore di avere tutte le informazioni necessarie per maneggiare correttamente tali sostanze, conoscerne le criticità e le pericolosità intrinseche ed eventualmente, gestire le situazioni di pericolo legate all'uso delle e al corretto smaltimento delle stesse.

Il Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 31 dicembre 2008, determina la classificazione, l'etichettatura e l'imballaggio delle sostanze e delle miscele; modifica e

²⁶ SULLIVAN, KRIEGER 2001.

²⁷ ATKINS *et al.* 2012.

²⁸ GRAHAM SOLOMONS, FRHYLE 2008.

abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006.

Sulla base della normativa europea sopracitata, ad ogni sostanza chimica deve essere associata una scheda tecnica, sulla quale devono essere esposti chiaramente i rischi legati all'utilizzo della stessa, nonché dei consigli di prudenza per limitare al massimo l'esposizione dell'operatore a situazioni di pericolo, oltre ai dati tecnici relativi alla sostanza. Particolarmente esplicitivi, e di facile interpretazione sono i pittogrammi, simboli di pericolo, spesso esposti nella confezione della sostanza chimica, che permettono a colpo d'occhio di valutare pericolosità e criticità della stessa, prima ancora di maneggiarla direttamente. I pittogrammi, o simboli di pericolo, indicati in figura 1, si dividono in principalmente in 9 categorie.

Da sinistra a destra descrivono:

– Indicazione generica di pericolo/tossicità, riportata per tutte quelle sostanze che possono causare reazioni infiammatorie o allergie per contatto diretto, prolungato o ripetuto.

– Indicazione di infiammabilità, riportata per tutte quelle sostanze che possono infiammarsi, generalmente classificate per punto di infiammabilità in sostanze infiammabili, facilmente infiammabili e altamente infiammabili.

– Indicazione di pericolo di corrosione, riportata per tutte le sostanze che possono danneggiare o ledere tessuti vivi per contatto diretto o indiretto con questi.

– Indicazione di tossicità acuta, riportata per quelle sostanze che possono nuocere gravemente alla salute, o essere letali in caso di inalazione, ingestione o contatto diretto.

– Indicazione di cancerogenicità/grave pericolo per la salute, riportata per tutte le sostanze in grado di nuocere alla salute dell'operatore per insorgenza di cancro, possibili ripercussioni sull'apparato riproduttivo, insorgenza di mutazioni e anomalie genetiche o aumento del rischio di insorgenza delle stesse.

– Indicazione di pericolo esplosivo, riportato per le sostanze in grado di detonare o deflagrare anche in assenza di ossigeno, per riscaldamento, urto o miscelazione con altre sostanze combustibili.

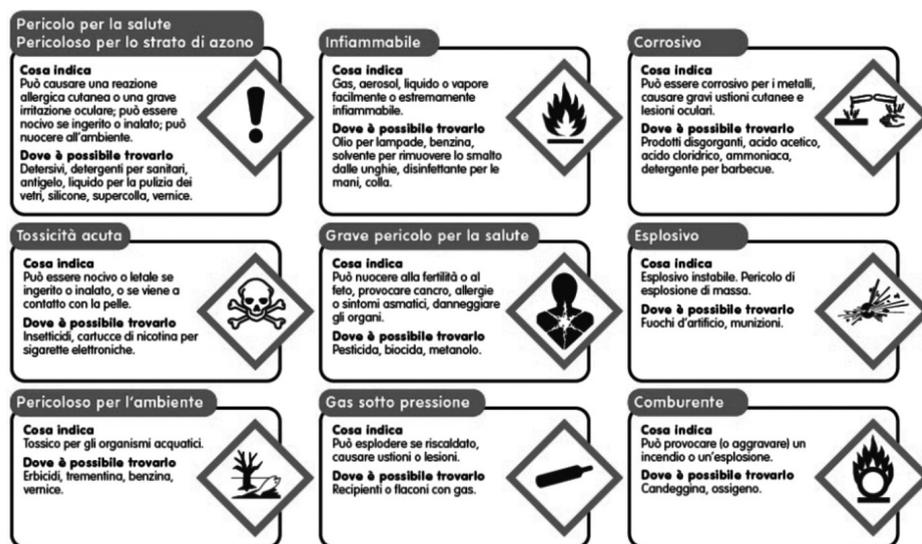
– Indicazione di pericolo ambientale, riportato per quelle sostanze che comportano un grave danno all'ecosistema qualora fossero rilasciate e/o disperse nell'ambiente.

– Indicazione di pericolosità data dalla pressione, generalmente riportata per le sostanze in grado di rilasciare del gas, che comporta un rischio di esplosione per aumento di pressione interna della confezione.

– Indicazione di pericolosità legata a sostanze comburenti, riportata per tutte le sostanze che possono aggravare o provocare degli incendi se poste in contatto con sostanze infiammabili, pur non essendo loro stesse classificate come sostanze infiammabili.

L'utilizzo di schede tecniche e pittogrammi ha lo scopo di definire e salvaguardare la salute dell'operatore, fornendo una descrizione dettagliata delle proprietà, dei rischi, e dei comportamenti da tenere qualora si trovasse a dover maneggiare o smaltire la sostanza in oggetto.

Figura 1: *Simboli di rischio chimico*



In linea generale, i solventi chimici rappresentano una categoria eterogenea di composti, spesso questi risultano essere volatili e vengono ampiamente impiegati in vari ambiti industriali e domestici. Nonostante la loro utilità, sono accompagnati da un potenziale rischio di intossicazione. I pericoli associati all'uso dei solventi non si limitano alla loro fisico-chimica, e vanno oltre il rischio di incendi ed esplosioni. L'impiego inappropriato di molti solventi può provocare irritazioni, ustioni e intossicazioni acute e croniche²⁹. Queste sostanze pericolose possono penetrare nell'organismo attraverso diverse vie di esposizione, come l'inalazione dei vapori che rappresenta il rischio più significativo. Anche l'assorbimento

²⁹ MARZANO, MEDANA 2018.

cutaneo è un'eventualità da considerare, in particolare, il contatto diretto con la pelle può causare danni. L'ingestione accidentale è rara, ma può verificarsi in casi di errata conservazione di sostanze pericolose in contenitori destinati a usi alimentari. Una volta assorbiti, i solventi si distribuiscono rapidamente in tutto il corpo, portando a sviluppare effetti tossici a livello cellulare e tissutale. La sintomatologia di un'intossicazione da solventi, quindi, può variare ampiamente, influenzata dal tipo di solvente, modalità di esposizione, dose assorbita e caratteristiche individuali del soggetto esposto³⁰. I solventi chimici possono causare danni a diversi apparati e organi del corpo umano. L'intossicazione da solventi può manifestarsi con sindromi specifiche, che forniscono indicazioni più precise sulla natura della sostanza tossica coinvolta e sui suoi effetti sull'organismo. Ad esempio, la sindrome da abuso di solventi è caratterizzata da individui che inalano intenzionalmente solventi per ottenere effetti psicoattivi. I sintomi includono euforia, allucinazioni, aggressività e, nei casi più gravi, coma e morte. Un altro esempio è rappresentato dalla sindrome neurotossica, attribuita a solventi come il cloruro di metile e il toluene, si manifesta con sintomi quali debolezza muscolare, intorpidimento, formicolio e, nei casi più gravi, paralisi. La sindrome epatica è un esempio di sindromi normalmente legata a solventi come il tetracloroetilene e il trichloroetilene, si presenta con sintomi tra cui ittero, aumento degli enzimi epatici e, nei casi più gravi, insufficienza epatica. Ulteriore esempio è la sindrome nefrotossica, causata da solventi come il glicole etilenico, è caratterizzata da riduzione della diuresi, aumento della creatinina e, nei casi più gravi, insufficienza renale³¹.

Di seguito è riportata una panoramica degli apparati e organi principali che possono essere danneggiati dai solventi chimici.

2.1. *Apparato tegumentario*

L'esposizione cutanea ai solventi chimici nei laboratori universitari rappresenta un rischio significativo per la salute della pelle e dell'apparato tegumentario, infatti, la pelle è un importante punto di contatto con i solventi chimici durante molte attività lavorative. L'irritazione cutanea, caratterizzata da sintomi quali rossore (eritema), prurito, bruciore o pizzicore e gonfiore, è una risposta infiammatoria della pelle al contatto con agenti irritanti presenti nei solventi. Questi agenti possono denaturare le

³⁰ WINDER, STACEY 2004.

³¹ WINDER, STACEY 2004.

proteine della pelle e alterare la barriera lipidica cutanea, con solventi comuni come acetone, etanolo, metanolo, eptano e cloroformio. L'esposizione ripetuta e prolungata a tali sostanze può portare a dermatite da contatto irritativa, manifestata da secchezza, desquamazione, fessurazioni e ispessimento della pelle (lichenificazione). Solventi come acetone, esano, metanolo e diclorometano sono spesso responsabili di tali reazioni, poiché danneggiano lo strato corneo della pelle, causando infiammazione e perdita di funzione della barriera cutanea³². Le ustioni chimiche sono un'altra possibile conseguenza, causando dolore acuto, la formazione di vesciche e, in casi gravi, ulcerazioni della pelle. Inoltre, la sensibilizzazione cutanea può svilupparsi, manifestandosi con reazioni allergiche come orticaria, rendendo la pelle sensibile agli stessi o a simili solventi in futuro. La dermatite da contatto allergica, distinta da sintomi quali eritema, vescicole, prurito intenso e lesioni essudative, è causata da una reazione immunitaria mediata dalle cellule T verso un allergene presente nel solvente, come benzene, toluene e metiletilchetone³³. Questa reazione può manifestarsi dopo un periodo di sensibilizzazione. Inoltre, alcuni solventi chimici possono indurre una dermatite da contatto fototossica quando esposti ai raggi UV, risultando in eritema, edema, vesciche e desquamazione, soprattutto nelle aree esposte al sole. Solventi derivati dal catrame di carbone e composti policiclici aromatici sono comuni agenti fotosensibilizzanti³⁴.

La secchezza cutanea e le screpolature sono altri effetti comuni dell'esposizione ai solventi, che rimuovono gli oli naturali dalla pelle, portando a pelle ruvida, prurito e fissurazioni. Solventi come acetone, etanolo, metanolo, toluene e dietilere sono particolarmente noti per causare questi effetti³⁵. In casi estremi, l'esposizione cronica a solventi potenti come il benzene può portare a dermatite esfoliativa, una condizione grave caratterizzata da eritema generalizzato, desquamazione diffusa, prurito, febbre e linfadenopatia³⁶.

2.2. *Apparato visivo*

Gli occhi sono vulnerabili all'esposizione ai solventi chimici. L'irritazione oculare rappresenta uno degli effetti più comuni, caratterizzato da

³² YÜKSEL *et al.* 2024.

³³ ALINAGHI *et al.* 2018.

³⁴ WINDER & STACEY, 2004.

³⁵ BAINS, NASH, FONACIER 2019.

³⁶ GIMÉNEZ-ARNAU, MAIBACH 2023.

bruciore, rossore, lacrimazione e sensazione di corpo estraneo, causato dal contatto diretto con vapori o liquidi irritanti. La congiuntivite chimica può svilupparsi con sintomi quali rossore intenso, gonfiore delle palpebre e secrezione oculare, indicando una reazione infiammatoria agli agenti chimici. La cheratite può provocare dolore oculare, visione offuscata e sensibilità alla luce, riflettendo danni diretti alla cornea. Il danno corneale più grave può portare a opacità corneale, riduzione della vista e dolore cronico persistente³⁷. L'uveite, caratterizzata da dolore oculare, rossore, visione offuscata e fotofobia, indica un'inflammazione interna dell'occhio causata dall'esposizione ai solventi. La neuropatia ottica può portare a una riduzione dell'acuità visiva e alterazioni del campo visivo, mentre lo sviluppo di cataratta si manifesta con visione offuscata, difficoltà a vedere di notte e sensibilità alla luce, evidenziando un rischio a lungo termine per la salute degli occhi dall'esposizione prolungata ai solventi³⁸. Ulteriori studi hanno ulteriormente chiarito questi rischi, è documentato come l'esposizione occupazionale ai solventi possa causare una serie di disturbi oculari, inclusa l'irritazione e la congiuntivite³⁹. In aggiunta, uno studio ha dimostrato che i solventi possono indurre danni cellulari significativi a livello oculare attraverso meccanismi di stress ossidativo e infiammazione e si riscontra un aumento dei disturbi visivi tra i lavoratori esposti a solventi volatili⁴⁰.

2.3. *Sistema Nervoso*

Il Sistema Nervoso Centrale (SNC) e Periferico (SNP) possono essere significativamente influenzati dall'esposizione ai solventi chimici. A livello del SNC questi effetti variano a seconda del tipo di solvente, della durata e dell'intensità dell'esposizione, e della sensibilità individuale. Gli effetti acuti includono vertigini, nausea, cefalea, euforia e disorientamento. Vertigini e nausea possono derivare dall'inalazione di vapori di solventi come toluene, xilene e acetone, che interferiscono con il sistema vestibolare e le funzioni cerebrali. La cefalea può essere causata dalla vasodilatazione indotta dai solventi o dall'effetto irritativo diretto sulle mucose nasali e sinusali, ed è comune con metanolo, etanolo e diclorometano. Sentimenti di euforia e disorientamento sono tipici di solventi come

³⁷ RAUCHMAN *et al.* 2023.

³⁸ DEGHANI *et al.* 2022.

³⁹ ALLAM *et al.* 2018.

⁴⁰ LIBERSKI, KALUZNY, KOCIEŃKI 2022.

dietilere, cloroformio e tricloroetilene, che agiscono come depressori del SNC, alterando le funzioni cognitive e l'umore⁴¹.

Gli effetti subacuti e cronici includono disturbi della memoria e della concentrazione, neuropatia periferica e sindrome organica cerebrale cronica (SOC). La prolungata esposizione a solventi neurotossici, come toluene, benzene e solventi clorurati, può danneggiare le cellule cerebrali e alterare le funzioni cognitive, causando difficoltà a ricordare eventi recenti e a mantenere la concentrazione. La neuropatia periferica, manifestata da intorpidimento, formicolio, dolore bruciante o debolezza, è frequente con solventi come n-esano, metiletilchetone e acrilonitrile, che danneggiano i nervi periferici. La SOC, caratterizzata da alterazioni della personalità, ansia, depressione, perdita di memoria e disturbi del sonno, è causata dall'esposizione a lungo termine a solventi che penetrano il SNC, come benzene, toluene, tetracloroetilene e tricloroetilene⁴².

Gli effetti tossici gravi includono l'encefalopatia tossica, tremori e atassia. L'encefalopatia tossica, con sintomi come alterazione del livello di coscienza, confusione, coma e convulsioni, può derivare da elevata esposizione acuta a solventi neurotossici come metanolo e solventi clorurati. I tremori e l'atassia, causati da danni cerebellari o disfunzioni nei circuiti motori centrali, sono associati a solventi come toluene e solventi organofosforici⁴³.

A livello patofisiologico, molti solventi agiscono come depressori del SNC, riducendo l'attività neuronale attraverso l'inibizione dei recettori glutamatergici NMDA e l'aumento dell'attività GABAergica. Alcuni solventi possono causare danni diretti alle membrane neuronali, alterando la permeabilità cellulare e inducendo morte cellulare. Inoltre, l'interferenza con la sintesi, il rilascio o il riassorbimento dei neurotrasmettitori può causare disfunzioni sinaptiche. L'esposizione cronica ai solventi può anche aumentare la produzione di radicali liberi, causando danni ossidativi alle cellule nervose⁴⁴.

A livello periferico il danno causato dai solventi può essere di tipo assonale o demielinizzante. Il danno assonale comporta la degenerazione degli assoni delle fibre nervose periferiche, riducendo la velocità di conduzione nervosa e causando sintomi di neuropatia. Il danno alla guaina mielinica, invece, comporta la demielinizzazione degli assoni, che riduce

⁴¹ SAINIO 2015.

⁴² FIEDLER *et al.* 2018.

⁴³ MORRIS *et al.* 2022.

⁴⁴ CASARETTI, DOULL 2013.

l'isolamento degli stessi e compromette la trasmissione degli impulsi nervosi. Solventi come il metiletilchetone e i solventi organofosforici sono noti per causare demielinizzazione. Inoltre, l'esposizione ai solventi può aumentare la produzione di radicali liberi, causando danni ossidativi alle cellule nervose e promuovendo processi infiammatori. Solventi come toluene e benzene sono associati a questi meccanismi patofisiologici. Alcuni solventi possono anche interferire con il metabolismo energetico delle cellule nervose, causando danni per carenza di ATP e morte cellulare. Acrilonitrile e tricloroetilene sono esempi di solventi che possono causare questi danni⁴⁵.

2.4. *Apparato respiratorio*

Nel contesto dell'apparato respiratorio, l'esposizione a solventi chimici può provocare una serie di gravi problemi di salute. Tra questi, si evidenziano l'irritazione delle vie respiratorie, manifestata attraverso tosse persistente, mal di gola e congestione nasale, che possono derivare dall'esposizione a vapori tossici. Ad esempio, i vapori di acetone e metanolo sono noti per causare irritazione immediata delle mucose respiratorie, portando a sintomi acuti che includono anche lacrimazione e starnuti⁴⁶. Condizioni più gravi come la bronchite e la polmonite chimica sono caratterizzate da un'infiammazione delle vie respiratorie accompagnata da produzione di muco e, talvolta, febbre. Queste patologie possono risultare dall'esposizione a solventi come il cloruro di metilene e il tricloroetilene, che, quando inalati in quantità significative, provocano danni diretti ai tessuti polmonari⁴⁷.

L'asma occupazionale rappresenta un ulteriore rischio significativo, con sintomi quali dispnea, sibili e tosse cronica che possono svilupparsi a seguito di esposizioni prolungate a sostanze irritanti presenti nell'ambiente di lavoro⁴⁸. Solventi come il toluene e lo xilene sono stati strettamente associati all'insorgenza di asma e altre patologie respiratorie nei lavoratori di laboratorio. Studi hanno dimostrato che l'esposizione cronica a bassi livelli di questi solventi può sensibilizzare le vie respiratorie, portando a una risposta infiammatoria eccessiva anche a concentrazioni che sarebbero altrimenti considerate sicure⁴⁹. In casi estremi, l'edema polmo-

⁴⁵ SAINIO 2015.

⁴⁶ SHIN *et al.* 2017.

⁴⁷ ALIF *et al.* 2019.

⁴⁸ KURT, BASARAN 2020.

⁴⁹ SIT *et al.* 2021.

nare può insorgere come risultato di una grave difficoltà respiratoria e un senso di soffocamento, richiedendo interventi medici immediati per evitare complicazioni gravi e potenzialmente fatali. Questo può accadere in seguito all'esposizione a solventi ad alte concentrazioni, come il cloroformio e il tetracloruro di carbonio, che sono noti per i loro effetti tossici acuti sul sistema respiratorio. Questi solventi possono causare un accumulo di liquido nei polmoni, impedendo lo scambio gassoso efficiente e portando a ipossia⁵⁰.

Oltre agli effetti acuti, l'esposizione cronica ai solventi può causare danni respiratori a lungo termine. Ad esempio, l'inalazione di n-esano è stata collegata a neuropatia periferica e disfunzione respiratoria cronica, evidenziando la necessità di un monitoraggio regolare e di un'adeguata sorveglianza sanitaria per gli operatori esposti⁵¹.

2.5. *Apparato gastrointestinale*

L'esposizione ai solventi chimici può avere gravi conseguenze sull'apparato gastrointestinale. L'irritazione gastrointestinale è uno degli effetti più comuni, caratterizzato da nausea, vomito, dolore addominale e diarrea, sintomi che possono manifestarsi rapidamente dopo l'esposizione ai solventi. La gastrite erosiva può provocare dolore epigastrico, vomito ematico e sanguinamento gastrointestinale, segnali di infiammazione e lesioni delle mucose gastriche indotte dai solventi. La pancreatite, caratterizzata da dolore addominale severo, nausea e febbre, rappresenta un'altra complicanza potenziale, riflettendo l'infiammazione del pancreas in risposta all'esposizione chimica. Questi effetti sottolineano l'importanza di adottare misure rigorose di sicurezza per ridurre l'esposizione ai solventi e proteggere la salute dell'apparato gastrointestinale⁵².

L'esposizione ai solventi chimici può causare una serie di gravi problemi epatici. La disfunzione epatica può presentarsi con dolore nel quadrante superiore destro dell'addome, ittero e accumulo di liquido nell'addome (ascite), segnalando danni al fegato causati dall'assorbimento dei composti tossici. La steatosi epatica, caratterizzata da affaticamento, dolore addominale e livelli elevati di enzimi epatici, indica un accumulo di grasso nel fegato causato dall'esposizione ai solventi. L'epatite tossica può manifestarsi con ittero, inappetenza, nausea e dolore addominale,

⁵⁰ MONTANI *et al.* 2015.

⁵¹ SIT *et al.* 2021.

⁵² CASARETT *et al.* 2010.

sintomi che indicano un'inflammazione acuta del fegato⁵³. La fibrosi epatica può portare ad affaticamento, prurito, gonfiore addominale e sanguinamento gastrointestinale, segni di cicatrici progressive e danni al tessuto epatico. La necrosi epatica è caratterizzata da dolore intenso, ittero, confusione e insufficienza epatica, riflettendo la morte cellulare estesa nel fegato. Infine, l'epatocarcinoma può presentarsi con perdita di peso, perdita di appetito, dolore addominale e ittero, sintomi indicativi di un tumore maligno che può svilupparsi a seguito dell'esposizione cronica ai solventi⁵⁴.

2.6. *Sistema urinario e sistema riproduttivo*

L'esposizione ai solventi chimici può provocare gravi danni ai reni. La nefrotossicità, caratterizzata dalla presenza di proteinuria e ematuria, può portare a un deterioramento acuto della funzione renale. Inoltre, l'esposizione cronica può causare nefropatia cronica, con conseguente riduzione progressiva della funzione renale nel tempo⁵⁵.

Inoltre, l'esposizione a solventi chimici può avere gravi conseguenze sul sistema riproduttivo. Gli effetti sulla fertilità possono includere una riduzione della capacità riproduttiva e alterazioni del ciclo mestruale nelle donne, mentre negli uomini può influire sulla qualità dello sperma e sulla capacità di concepimento. Gli effetti teratogeni sono particolarmente preoccupanti, poiché l'esposizione durante la gravidanza può portare a difetti congeniti nel feto o causare aborti spontanei⁵⁶.

3. *Analisi dei solventi più utilizzati nei laboratori dell'Università*

I solventi chimici sono componenti fondamentali nelle attività di ricerca e sperimentazione nei laboratori universitari. Queste sostanze sono impiegate in una vasta gamma di applicazioni, dalle sintesi chimiche alle analisi strumentali, grazie alle loro proprietà uniche di solubilità e reattività. Tuttavia, l'uso diffuso di solventi comporta inevitabilmente l'esposizione a composti che possono avere effetti tossici significativi sulla salute umana e sull'ambiente. Pertanto, una comprensione approfondita delle caratteristiche tossicologiche di questi solventi è essenziale per garantire

⁵³ MALAGUARNERA 2012.

⁵⁴ LIU *et al.* 2023.

⁵⁵ SOBOLEV *et al.* 2022.

⁵⁶ KUMAR, SHARMA, KSHETRIMAYUM 2019.

la sicurezza degli operatori di laboratorio e minimizzare i rischi associati alla loro manipolazione.

In questo sottocapitolo, verrà fornita una descrizione dettagliata delle proprietà chimiche dei solventi più utilizzati nei laboratori delle Università, i meccanismi attraverso i quali esercitano la loro tossicità gli effetti tossici. I solventi analizzati saranno i seguenti: Acetone, Etanolo, Metanolo, Dimetilsolfossido, Piperidina, Etere di petrolio, Diossano, Diclorometano.

3.1. *Acetone*

L'acetone (C_3H_6O), noto anche come propanone, è un liquido incolore, volatile e infiammabile con un caratteristico odore fruttato. È uno dei solventi organici più comuni utilizzati nei laboratori universitari e industriali per la sua eccellente capacità di dissolvere una vasta gamma di composti organici. Le sue proprietà chimiche includono:

- Punto di ebollizione: $56.05^{\circ}C$
- Punto di fusione: $-94.7^{\circ}C$
- Densità: 0.784 g/cm^3 a $20^{\circ}C$
- Solubilità: Miscibile con acqua, etanolo e molti altri solventi organici.

L'esposizione acuta all'acetone può avvenire attraverso inalazione, ingestione o contatto cutaneo e può causare una serie di effetti tossici. L'inalazione di vapori di acetone può provocare irritazione delle mucose nasali e della gola, causando sintomi come tosse, mal di gola e difficoltà respiratorie⁵⁷. L'acetone è un depressore del SNC, e l'esposizione a elevate concentrazioni può portare a sintomi quali vertigini, mal di testa, confusione, e in casi estremi, perdita di coscienza⁵⁸. Il contatto diretto con l'acetone può provocare irritazione e secchezza della pelle, mentre l'esposizione agli occhi può causare arrossamento, lacrimazione e bruciore⁵⁹. L'esposizione cronica all'acetone, anche a basse concentrazioni, può portare a effetti sulla salute a lungo termine. L'uso prolungato dell'acetone può causare dermatiti da contatto, caratterizzate da secchezza, arrossamento e desquamazione della pelle. L'esposizione cronica a vapori di acetone può provocare disturbi neurologici come mal di testa persi-

⁵⁷ SHIN *et al.* 2017.

⁵⁸ SAINIO 2015.

⁵⁹ BARBA *et al.* 2019.

stente, affaticamento, irritabilità e alterazioni cognitive⁶⁰. Studi sugli animali suggeriscono che l'esposizione cronica ad alte dosi di acetone può avere effetti teratogeni e influenzare negativamente la riproduzione⁶¹.

Gli effetti tossici dell'acetone derivano da diversi meccanismi:

Interazione con le Membrane Cellulari: L'acetone, essendo un solvente lipofilo, può interagire con le membrane cellulari, alterando la loro fluidità e permeabilità. Questo può influenzare la funzione delle proteine di membrana e dei recettori, disturbando vari processi cellulari.

Formazione di Specie Reattive dell'Ossigeno (ROS): L'esposizione all'acetone può indurre la produzione di ROS, che possono danneggiare lipidi, proteine e DNA, contribuendo a processi infiammatori e degenerativi.

Depressione del Sistema Nervoso Centrale: L'acetone può interferire con la funzione dei neurotrasmettitori nel SNC, alterando la trasmissione sinaptica e provocando i sintomi neurologici associati all'esposizione acuta e cronica⁶².

3.2. Etanolo

L'etanolo (C₂H₆OH), comunemente noto come alcool etilico, è un liquido incolore, volatile e infiammabile con un odore caratteristico e un sapore pungente. È ampiamente utilizzato come solvente in laboratori universitari e industriali per la sua capacità di dissolvere una vasta gamma di sostanze polari e non polari. Le sue proprietà chimiche includono:

- Punto di ebollizione: 78.37°C
- Punto di fusione: -114.1°C
- Densità: 0.789 g/cm³
- Solubilità: Solubile in acqua e in molti solventi organici.

L'esposizione acuta all'etanolo può avvenire tramite inalazione, ingestione o contatto cutaneo. L'etanolo agisce come un depressore del SNC, provocando effetti che vanno dalla riduzione delle inibizioni e euforia a disorientamento, alterazioni della coordinazione motoria e, in casi di intossicazione grave, coma e morte⁶³. L'inalazione di vapori di etanolo può causare irritazione delle mucose nasali e della gola, portando a sintomi

⁶⁰ UMEH *et al.* 2021.

⁶¹ PHIPPS, LOZON, BALDWIN 2020.

⁶² SMART, HODGSON 2018.

⁶³ SAINIO 2015.

come tosse e mal di gola. Il contatto diretto con la pelle può provocare secchezza e irritazione, mentre l'esposizione agli occhi può causare arrossamento e lacrimazione⁶⁴. L'esposizione cronica all'etanolo, anche a basse concentrazioni, può portare a gravi conseguenze per la salute. L'etanolo è metabolizzato principalmente nel fegato attraverso due principali enzimi: l'alcol deidrogenasi (ADH) e il sistema microsomiale dell'ossidazione dell'etanolo (MEOS)⁶⁵. Questo processo metabolico può portare a stress ossidativo e danno epatico, culminando in condizioni come steatosi epatica, epatite alcolica e cirrosi. L'esposizione prolungata all'etanolo può danneggiare il sistema nervoso periferico, manifestandosi con sintomi quali debolezza muscolare, dolore neuropatico e perdita della sensibilità. L'etanolo può compromettere la funzione immunitaria, aumentando la suscettibilità alle infezioni⁶⁶.

Gli effetti tossici dell'etanolo derivano da diversi meccanismi:

Formazione di Acetaldeide: Durante il metabolismo dell'etanolo, l'ADH converte l'etanolo in acetaldeide, un composto altamente reattivo e tossico che può formare addotti con proteine e DNA, contribuendo alla carcinogenesi e al danno tissutale.

Stress Ossidativo: Il metabolismo dell'etanolo genera ROS, che possono danneggiare lipidi, proteine e acidi nucleici, contribuendo a patologie come la fibrosi epatica.

Alterazione delle Vie di Segnalazione Cellulare: L'etanolo può modulare diverse vie di segnalazione cellulare, interferendo con la proliferazione cellulare, la riparazione del DNA e l'apoptosi, processi cruciali per la normale funzione cellulare⁶⁷.

3.3. *Metanolo*

Il metanolo (CH₃OH), noto anche come alcool metilico, è un liquido incolore, volatile e altamente infiammabile con un odore leggermente dolce. È utilizzato come solvente industriale e di laboratorio per la sua capacità di dissolvere una vasta gamma di sostanze, oltre ad essere un intermediario chimico nella produzione di formaldeide e altri composti chimici. Le sue proprietà chimiche includono:

- Punto di ebollizione: 64.7°C

⁶⁴ BAINS, NASH, FONACIER 2019.

⁶⁵ CASARETT *et al.* 2010.

⁶⁶ POHANKA 2016.

⁶⁷ SMART, HODGSON 2018.

- Punto di fusione: -97.6°C
- Densità: 0.7918 g/cm^3 a 20°C
- Solubilità: Miscibile con acqua, etanolo, etere e molti altri solventi organici.

Il metanolo è estremamente tossico e può causare gravi effetti sulla salute attraverso inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo.

L'esposizione acuta al metanolo può portare a una serie di sintomi gravi. Infatti, l'inalazione di vapori di metanolo può provocare mal di testa, vertigini e nausea⁶⁸. L'ingestione di metanolo può causare sintomi gastrointestinali come dolore addominale, vomito e diarrea. Una delle conseguenze più gravi dell'ingestione di metanolo è l'acidosi metabolica, una condizione in cui il pH del sangue diventa pericolosamente basso, portando a confusione, iperventilazione e, nei casi più gravi, coma e morte⁶⁹. L'ingestione o inalazione di metanolo può causare danni alla vista, inclusa la cecità permanente, a causa della formazione di formaldeide e acido formico nel corpo. L'esposizione cronica al metanolo può portare a danni significativi a lungo termine. L'esposizione prolungata al metanolo può provocare sintomi neurologici come mal di testa cronico, affaticamento, disturbi del sonno, irritabilità e problemi di memoria. L'esposizione a lungo termine al metanolo può causare danni al fegato e ai reni, compromettendo la funzione di questi organi vitali⁷⁰.

Gli effetti tossici del metanolo sono dovuti a diversi meccanismi:

– **Metabolismo del Metanolo:** Una volta ingerito, il metanolo è metabolizzato principalmente nel fegato ad opera dell'enzima ADH, che lo converte in formaldeide. Successivamente, la formaldeide viene ossidata a acido formico. Entrambi questi metaboliti sono altamente tossici e responsabili della maggior parte degli effetti avversi del metanolo.

– **Acidosi Metabolica:** L'acido formico accumulato nel corpo può causare acidosi metabolica, che è un'alterazione grave dell'equilibrio acido-base del corpo, portando a danni cellulari e organici.

– **Effetti sui Mitocondri:** L'acido formico inibisce il citocromo c ossidasi, un enzima chiave nella catena di trasporto degli elettroni mitocondriali, compromettendo la produzione di energia nelle cellule e portando a danni cellulari e morte cellulare⁷¹.

⁶⁸ SAINIO 2015.

⁶⁹ EOM, LEE, KIM 2019.

⁷⁰ CASARETT *et al.* 2010.

⁷¹ SMART, HODGSON 2018.

3.4. Dimetilsolfossido (DMSO)

Il DMSO è un composto organosolfurico con la formula chimica $(\text{CH}_3)_2\text{SO}$. È un liquido incolore, altamente polare e igroscopico, noto per la sua capacità di penetrare facilmente attraverso le membrane biologiche. È ampiamente utilizzato nei laboratori per la sua efficacia come solvente e veicolo per la somministrazione di farmaci. Le sue proprietà chimiche includono:

- Punto di ebollizione: 189°C
- Punto di fusione: 18.5°C
- Densità: 1.1004 g/cm² a 20°C
- Solubilità: Miscibile con acqua, etanolo, acetone, cloroformio e molti altri solventi organici.

L'esposizione acuta al DMSO può avvenire tramite inalazione, ingestione o contatto cutaneo. Questo solvente può causare irritazione della pelle e degli occhi, con sintomi quali arrossamento, prurito e lacrimazione. La sua capacità di penetrare rapidamente la pelle può aumentare l'assorbimento di altre sostanze tossiche presenti sulla pelle⁷². L'inalazione di vapori può provocare irritazione delle vie respiratorie, tosse e difficoltà respiratorie. Uno degli effetti caratteristici dell'esposizione acuta al DMSO è la percezione di un sapore di aglio in bocca, dovuto alla sua rapida diffusione nel corpo e metabolismo. L'esposizione cronica a questo solvente può portare a effetti sulla salute a lungo termine. Infatti, l'uso ripetuto di DMSO può causare dermatiti da contatto, caratterizzate da secchezza, arrossamento e desquamazione della pelle⁷³. A causa della sua capacità di penetrare facilmente le membrane biologiche, l'esposizione cronica al DMSO può provocare effetti sistemici, tra cui mal di testa, vertigini, e nausea. Studi sugli animali suggeriscono che l'esposizione cronica ad alte dosi di DMSO può avere effetti teratogeni e influenzare negativamente la riproduzione⁷⁴.

Gli effetti tossici del DMSO sono dovuti a diversi meccanismi:

Penetrazione Cutanea: La capacità del DMSO di penetrare rapidamente la pelle e le altre membrane biologiche può facilitare l'assorbimento di altre sostanze chimiche tossiche, aumentando il rischio di tossicità sistemica.

⁷² GALVAO *et al.* 2014.

⁷³ PIELESZ *et al.* 2018.

⁷⁴ KANG *et al.* 2020.

Interazione con le Proteine e le Membrane Cellulari: Il DMSO può alterare la struttura delle proteine e delle membrane cellulari, influenzando la loro funzione e integrità. Questo può portare a perturbazioni nelle funzioni cellulari e nei processi biochimici.

Stress Ossidativo: L'esposizione al DMSO può indurre la produzione di ROS, che possono danneggiare lipidi, proteine e DNA, contribuendo a infiammazione e danno cellulare⁷⁵.

3.5. Piperidina

La piperidina (C₅H₁₁N) è un'ammina eterociclica con una struttura chimica a sei membri contenente un atomo di azoto. Si presenta come un liquido incolore o leggermente giallo con un odore pungente.

- Le sue proprietà chimiche includono:
- Punto di ebollizione: 106°C
- Punto di fusione: -10°C
- Densità: 0.862 g/cm³ a 20°C
- Solubilità: Miscibile con acqua, etanolo, etere, e molti altri solventi organici.

L'esposizione acuta alla piperidina può portare a diversi effetti tossici immediati. L'inalazione di vapori di questo solvente può causare irritazione delle mucose nasali e della gola, manifestata con tosse, mal di gola, e difficoltà respiratorie. Il contatto diretto con la piperidina può provocare irritazione cutanea, caratterizzata da arrossamento, prurito e bruciore. L'esposizione agli occhi può causare lacrimazione, arrossamento e dolore. L'ingestione di piperidina può provocare nausea, vomito, dolore addominale, mal di testa e vertigini. L'esposizione cronica può portare a effetti sulla salute a lungo termine. L'esposizione prolungata alla piperidina può causare disturbi del SNC, tra cui mal di testa persistente, vertigini, affaticamento e alterazioni del comportamento. L'inalazione cronica di vapori di piperidina può portare a infiammazioni croniche delle vie respiratorie, bronchiti e, in casi estremi, danni polmonari. L'esposizione ripetuta può causare dermatiti da contatto, con sintomi quali secchezza, arrossamento e desquamazione della pelle⁷⁶.

Gli effetti tossici della piperidina derivano da diversi meccanismi:

- Interazione con le Membrane Cellulari: La piperidina può penetrare facilmente le membrane cellulari, alterandone la struttura e la fun-

⁷⁵ SMART, HODGSON 2018.

⁷⁶ HAQ *et al.* 2021.

zione. Questo può influenzare la permeabilità delle membrane e interferire con le funzioni cellulari.

– Effetti sull'Enzima Colina Esterasi: La piperidina può inibire l'enzima colina esterase, che è essenziale per la degradazione dell'acetilcolina, un neurotrasmettitore. L'inibizione di questo enzima può portare a un accumulo di acetilcolina, causando disfunzioni neurologiche e muscolari.

– Stress Ossidativo: L'esposizione alla piperidina può indurre la produzione di ROS, che possono danneggiare lipidi, proteine e DNA, contribuendo a infiammazione e danno cellulare⁷⁷.

3.6. Etere di Petrolio

L'etere di petrolio, noto anche come nafta leggera, è una miscela complessa di idrocarburi alifatici, principalmente costituita da pentano, esano, eptano e loro isomeri. È un liquido incolore, altamente infiammabile e volatile, utilizzato comunemente come solvente organico nei laboratori chimici e nelle industrie. Le sue proprietà chimiche includono:

– Punto di ebollizione: 30-60°C (a seconda della composizione specifica)

– Punto di fusione: Varia in base alla composizione

– Densità: Circa 0.6-0.8 g/cm³ a 20°C

– Solubilità: Insolubile in acqua, miscibile con la maggior parte dei solventi organici.

L'esposizione acuta all'etere di petrolio può portare a una serie di sintomi immediati. L'inalazione di vapori di etere di petrolio può provocare irritazione delle vie respiratorie, con sintomi quali tosse, mal di gola e difficoltà respiratorie. L'esposizione acuta può causare effetti neurologici come vertigini, mal di testa, nausea, stordimento e, in casi di esposizione elevata, perdita di coscienza. Il contatto con la pelle può causare irritazione, secchezza e dermatiti, mentre l'esposizione agli occhi può provocare lacrimazione, arrossamento e dolore⁷⁸. L'esposizione cronica all'etere di petrolio può portare a effetti negativi a lungo termine sulla salute. L'esposizione prolungata può causare danni cumulativi al fegato e ai reni, compromettendo la loro funzione. L'esposizione ripetuta può portare a disturbi del sistema nervoso centrale, tra cui alterazioni del comportamento, problemi di memoria, affaticamento cronico e disturbi del

⁷⁷ SMART, HODGSON 2018.

⁷⁸ GOPAL, AGRAWAL, MANDAL 2014.

sonno. L'inalazione cronica può provocare bronchiti croniche, asma e altre malattie respiratorie⁷⁹.

Gli effetti tossici dell'etere di petrolio sono dovuti a diversi meccanismi:

Solubilizzazione delle Membrane Lipidiche: L'etere di petrolio può dissolvere i lipidi delle membrane cellulari, compromettendo la loro integrità e funzione. Questo può portare a perdite di elettroliti e altre molecole essenziali dalle cellule.

Interferenza con le Funzioni Enzimatiche: I componenti dell'etere di petrolio possono interferire con le attività enzimatiche cellulari, alterando il metabolismo cellulare e provocando danni cellulari.

Stress Ossidativo: L'esposizione all'etere di petrolio può indurre la produzione di ROS, che possono danneggiare lipidi, proteine e DNA, contribuendo a infiammazione e morte cellulare.

Neurotossicità: I composti presenti nell'etere di petrolio possono attraversare la barriera emato-encefalica e influenzare il sistema nervoso centrale, causando sintomi neurologici acuti e cronici⁸⁰.

3.7. *Diossano*

Il diossano, noto anche come 1,4-diossano, è un etere ciclico con la formula chimica $C_4H_8O_2$. È un liquido incolore, trasparente e con un odore leggermente etereo. Utilizzato prevalentemente come solvente e agente di estrazione in vari processi industriali e di laboratorio, il diossano possiede le seguenti proprietà chimiche:

- Punto di ebollizione: 101°C
- Punto di fusione: -37°C
- Densità: 1.032 g/cm³ a 20°C
- Solubilità: Miscibile con acqua, etanolo, etere e molti altri solventi organici.

L'esposizione acuta al diossano può provocare una serie di effetti tossici. L'inalazione di vapori di diossano può causare irritazione delle vie respiratorie, con sintomi come tosse, mal di gola, e difficoltà respiratorie⁸¹. Il contatto diretto con la pelle può provocare irritazione, arrossamento e secchezza. L'esposizione agli occhi può causare lacrimazione, arrossamento e dolore. L'ingestione di diossano può portare a sintomi ga-

⁷⁹ PARASURAMAN *et al.* 2014.

⁸⁰ SMART, HODGSON 2018.

⁸¹ GÖEN *et al.* 2016.

strointestinali come nausea, vomito e dolore addominale, oltre a possibili effetti sul sistema nervoso centrale come mal di testa e vertigini. L'esposizione cronica al diossano può comportare effetti dannosi a lungo termine. L'esposizione prolungata al diossano è associata a danni epatici e renali. Gli studi hanno mostrato segni di alterazione delle funzioni epatiche e renali in animali esposti a lungo termine⁸². Il diossano è classificato come possibile carcinogeno per l'uomo (Gruppo 2B) dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC). L'esposizione prolungata può essere associata a un aumento del rischio di tumori, in particolare nel fegato e nei reni. Studi su animali hanno suggerito che l'esposizione cronica al diossano può avere effetti avversi sulla riproduzione e sullo sviluppo, sebbene le evidenze su effetti diretti sugli esseri umani siano limitate⁸³.

La tossicità del diossano può essere spiegata attraverso diversi meccanismi biologici:

– Bioaccumulo e Metabolismo: Il diossano può accumularsi nei tessuti adiposi e viene metabolizzato principalmente nel fegato. I metaboliti tossici possono contribuire a danni cellulari e organici.

– Formazione di Metaboliti Tossici: Il diossano può essere metabolizzato in metaboliti reattivi che possono danneggiare le cellule e il DNA. Questi metaboliti possono causare stress ossidativo e infiammazione.

– Effetti Genotossici: Il diossano e i suoi metaboliti possono danneggiare il DNA, contribuendo alla genotossicità e al potenziale cancerogeno del composto⁸⁴.

3.8. Diclorometano

Il diclorometano, noto anche come cloruro di metilene, è un composto organico con la formula chimica CH_2Cl_2 . È un liquido incolore con un odore dolce e pungente, utilizzato ampiamente come solvente nei laboratori e in numerosi processi industriali. Le sue proprietà chimiche principali includono:

– Punto di ebollizione: 39.6°C

– Punto di fusione: -96.7°C

– Densità: 1.33 g/cm^3 a 20°C

– Solubilità: Miscibile con molti solventi organici come etanolo ed etere, insolubile in acqua.

⁸² WILBUR *et al.* 2012.

⁸³ GINSBERG, CHEN, VASILIOU 2022.

⁸⁴ SMART, HODGSON 2018.

L'esposizione acuta al diclorometano può causare una serie di effetti tossici immediati. L'inalazione di vapori di diclorometano può causare irritazione delle vie respiratorie, con sintomi come tosse, mal di gola e difficoltà respiratorie. L'esposizione a concentrazioni elevate può provocare effetti gravi come edema polmonare e difficoltà respiratorie⁸⁵. Il diclorometano può influenzare il sistema nervoso centrale, causando vertigini, mal di testa, nausea e, in casi di esposizione prolungata o ad alte concentrazioni, perdita di coscienza e alterazioni del comportamento⁸⁶. Il contatto diretto con il diossano può provocare irritazione cutanea, secchezza e arrossamento. L'esposizione agli occhi può causare lacrimazione, arrossamento e dolore⁸⁷. L'esposizione cronica al diclorometano può comportare effetti negativi a lungo termine. L'esposizione prolungata al diclorometano è stata associata a danni epatici e renali. Gli studi hanno dimostrato segni di alterazione delle funzioni epatiche e renali in soggetti esposti a lungo termine. Il diclorometano è classificato come possibile carcinogeno per l'uomo (Gruppo 2B) dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC). L'esposizione prolungata può essere associata a un aumento del rischio di tumori, in particolare ai polmoni e al fegato⁸⁸. Studi sugli animali hanno suggerito che l'esposizione cronica al diclorometano può avere effetti avversi sulla riproduzione e sullo sviluppo, sebbene le evidenze su effetti diretti sugli esseri umani siano limitate⁸⁹.

La tossicità del diclorometano è attribuibile a diversi meccanismi biologici:

– **Metabolismo Epatico:** Il diclorometano viene metabolizzato principalmente nel fegato. Il suo metabolismo produce metaboliti reattivi, come il monossido di carbonio e il carbonile, che possono danneggiare le cellule e i tessuti. Il monossido di carbonio si lega all'emoglobina, riducendo la capacità del sangue di trasportare ossigeno e causando ipossia.

– **Stress Ossidativo:** Il diclorometano e i suoi metaboliti possono indurre la produzione di ROS, che possono danneggiare lipidi, proteine e DNA, contribuendo a infiammazione e danno cellulare.

– **Effetti Neurotossici:** L'esposizione prolungata può compromettere la funzione del sistema nervoso centrale, con conseguenti effetti neurologici come disturbi della memoria, difficoltà di concentrazione e alterazioni del comportamento⁹⁰.

⁸⁵ ALIF *et al.* 2019.

⁸⁶ SAINIO 2015.

⁸⁷ RAGUE, GRUSH, BUCHANAN 2021.

⁸⁸ DEKANT, JEAN, ARTS 2021.

⁸⁹ CASARETT *et al.* 2010.

⁹⁰ SMART, HODGSON 2018.

4. *Analisi dei questionari somministrati ai dipendenti dell'Università di Ferrara riguardanti i solventi più utilizzati nei laboratori*

L'uso di solventi è una pratica fondamentale nei laboratori chimici, biologici e farmaceutici, essendo cruciale per una vasta gamma di processi sperimentali, dalla sintesi chimica all'estrazione di composti bioattivi e all'analisi cromatografica. Tuttavia, come discusso nei paragrafi precedenti, accanto alla loro utilità, i solventi presentano una serie di rischi per la salute umana e per l'ambiente, dovuti alla loro natura spesso tossica, infiammabile e volatile. Per considerare queste problematiche, è essenziale comprendere meglio le pratiche di utilizzo e le esperienze degli operatori di laboratorio con i solventi. Infatti, è stato condotto un sondaggio presso l'Università di Ferrara, coinvolgendo un campione rappresentativo di docenti, ricercatori e tecnici che operano nei laboratori dell'ateneo. Il sondaggio ha raccolto le risposte di 167 partecipanti, dei quali 136 hanno confermato l'uso regolare di solventi nelle loro attività quotidiane di laboratorio. Questo dato sottolinea l'estesa diffusione e l'importanza dei solventi nei processi di ricerca e didattica dell'università.

Alcune domande del sondaggio erano incentrate sui solventi organici più utilizzati nei laboratori di ricerca come etanolo, acetone, diclorometano, piperidina, diossano, etere di petrolio e dimetilsolfossido. Da considerare che alcuni partecipanti utilizzano anche altri solventi più specifici per determinate tecniche analitiche avanzate. Altro importante aspetto da considerare ai fini dell'analisi è la frequenza d'uso, che varia significativamente in base al tipo di laboratorio e alla natura delle ricerche condotte, molti laboratori usano quotidianamente solventi, mentre altri ne fanno un uso più sporadico.

Questo paragrafo si propone di analizzare in dettaglio i risultati del sondaggio, discutendo le implicazioni per la salute e la sicurezza degli operatori di laboratorio dell'Università di Ferrara. Le domande relative ai solventi utilizzati erano incentrate su reazioni avverse a livello cutaneo, sintomi a livello del sistema nervoso centrale come svenimenti e sonnolenza, problematiche respiratorie e problematiche a livello oculare.

I risultati specifici hanno evidenziato che tutti gli intervistati non hanno mai avuto reazioni con l'utilizzo di piperidina e diossano. Per quanto riguarda l'etere di petrolio, utilizzato da un campione di 54 persone rispetto al campione totale di 136 persone che utilizza i solventi regolarmente durante la propria attività di laboratorio, di questi 54 ovvero il 4% ha riportato un sentore di svenimento. Il diclorometano, utilizzato da tutti gli intervistati, ha causato irritazione oculare nell'1,5% dei casi.

Inoltre, delle 67 persone che utilizzano regolarmente il diclorometano 5 hanno avuto problematiche cutanee, riferendo di aver manifestato lievi irritazioni, bruciore dovuto all'infiltrazione del solvente sotto il guanto, forte prurito alle mani e, in alcuni casi, dermatite.

Nel complesso, il sondaggio ha mostrato che il 4,2% del campione totale dei 167 partecipanti ha subito infortuni professionali con agenti chimici. Questo dato evidenzia l'efficacia del lavoro del Servizio di Prevenzione e Sicurezza dell'Ateneo, che dimostra un impegno costante e rigoroso nell'adozione di misure preventive. Tra queste misure si annovera l'utilizzo di dispositivi di protezione individuali, tra cui guanti resistenti ai prodotti chimici, occhiali di protezione per prevenire schizzi oculari e cappe aspiranti che garantiscono un'adeguata ventilazione e riducono l'esposizione ai vapori nocivi durante il maneggiamento dei solventi chimici. Inoltre, l'implementazione di queste precauzioni è supportata da una formazione continua e dettagliata per il personale e gli studenti, assicurando che tutti siano pienamente consapevoli delle procedure di sicurezza da seguire per minimizzare i rischi associati all'uso di queste sostanze potenzialmente pericolose.

Questo paragrafo ha lo scopo di fornire una comprensione approfondita delle esperienze e delle pratiche relative all'uso dei solventi nei laboratori dell'Università di Ferrara, offrendo un'analisi dettagliata dei dati raccolti tramite il sondaggio condotto.

I risultati ottenuti hanno evidenziato l'importanza cruciale delle misure di prevenzione individuale nella riduzione dei rischi associati all'uso dei solventi chimici.

In conclusione, questo capitolo non solo offre una panoramica delle attuali pratiche e delle esperienze legate all'uso dei solventi nei laboratori, ma pone anche le basi per lo sviluppo di ulteriori strategie volte a migliorare la sicurezza. È fondamentale continuare a promuovere la consapevolezza e l'adozione di misure preventive efficaci, garantendo che ogni operatore di laboratorio sia adeguatamente informato e protetto. Solo attraverso un impegno collettivo e individuale verso la sicurezza è possibile ridurre i rischi associati all'impiego di queste sostanze fondamentali ma pericolose, creando così un ambiente di lavoro più sicuro e sostenibile per tutti.

Bibliografia

- ALIF S.M., DHARMAGE S., BENKE G., DENNEKAMP M., BURGESS J., PERRET J.L., LODGE C. (2019), *Occupational Exposure to Solvents and Lung Function Decline: A Population Based Study*, in *Thorax* 74, n. 7, 650-58.

- ALINAGHI F., BENNIKE N.H., EGEBERG A., THYSSSEN J.P., JOHANSEN J.P. (2019), *Prevalence of Contact Allergy in the General Population: A Systematic Review and Meta-analysis*, in *Contact Dermatitis* 80, n. 2, 77-85.
- ALLAM K.H., SOLIMAN S., WASFY T., GHONEIM A., SERAG Y., SEMBAJWE G. (2018), *The Neuro-Ophthalmological Effects Related to Long-Term Occupational Exposure to Organic Solvents in Painters*, in *Toxicology and Industrial Health* 34, n. 2, 91-98.
- WILLIAM A.P., TINA O., JONATHAN R., MARK W., FRASER A. (2012), *Chimica Inorganica*, II, Zanichelli, Bologna.
- BAINS S.N., NASH P., FONACIER L. (2019), *Irritant Contact Dermatitis*, in *Clinical Reviews in Allergy & Immunology* 56, n. 1, 99-109.
- BARBA C., ALONSO C., MARTÍ M., CARRER V., YOUSEF I., CODERCH L. (2019), *Selective Modification of Skin Barrier Lipids*, in *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, n. 172, 94-102.
- CASARETT L.J., DOULL J., KLAASSEN C.D., BALDUINI W. (2010), *Casarett e Doull's tossicologia: i fondamenti dell'azione delle sostanze tossiche*, Emsi, Roma.
- CASARETT J.L., DOULL J. (2013), *Elementi di tossicologia*, in HRELIA P., KLAASSEN C.D., WATKINS J.B. (a cura di), CEA, Milano.
- DEGHANI F., YOUSEFINEJAD S., WALKER D.I., OMIDI F. (2022), *Metabolomics for Exposure Assessment and Toxicity Effects of Occupational Pollutants: Current Status and Future Perspectives*, in *Metabolomics* 18, n. 9, 73.
- DEKANT W., JEAN P., ARTS J. (2021), *Evaluation of the Carcinogenicity of Dichloromethane in Rats, Mice, Hamsters and Humans*, in *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 120, 104858.
- EOM H., LEE J., KIM E.A. (2019), *Screening of Workers with Presumed Occupational Methanol Poisoning: The Applicability of a National Active Occupational Disease Surveillance System*, in *Safety and Health at Work* 10, n. 3, 265-74.
- FIEDLER N., WEISEL C., NWANKWO C., KIPEN H., LANGE G., OHMAN-STRICKLAND P., LAUMBACH R. (2018), *Chronic Exposure to Solvents Among Construction Painters: Reductions in Exposure and Neurobehavioral Health Effects*, in *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 60, n. 12, 663-70.
- GALVAO J., DAVIS B., TILLEY M., NORMANDO E., DUCHEN M.R., CORDEIRO M.F. (2014), *Unexpected Low-dose Toxicity of the Universal Solvent DMSO*, in *The FASEB Journal* 28, n. 3, 1317-30.
- GIMÉNEZ-ARNAU A.M., MAIBACH H.I. (2023), *Handbook of Occupational Dermatoses*, Springer, Cham.
- GINSBERG G., CHEN Y., VASILIOU V. (2022), *Mechanistic Considerations in 1,4-Dioxane Cancer Risk Assessment*, in *Current Opinion in Environmental Science & Health* 30, 100407.
- GÖEN T., VON HELDEN F., ECKERT E., KNECHT U., DREXLER H., WALTER D. (2016), *Metabolism and Toxicokinetics of 1,4-Dioxane in Humans after Inhalational Exposure at Rest and under Physical Stress*, in *Archives of Toxicology* 90, n. 6, 1315-24.
- GOPAL V., AGRAWAL N., MANDAL S.C., *Biological Parameters for Evaluating the*

- Toxic Potency of Petroleum Ether Extract of Wattakaka Volubilis in Wistar Female Rats*, in *Journal of Pharmacopuncture* 17, n. 3, 7-15.
- GRAHAM SOLOMONS T.W., FRYHLE CRAIG B. (2008), *Chimica Organica*, Zanichelli, Bologna.
- GREIM H., SNYDER R. (2018), *Toxicology and risk assessment: a comprehensive introduction*, Wiley, N.J.
- HAQ I.U., IMRAN M., NADEEM M., TUFAIL T., GONDAL T.A., MUBARAK M.S. (2021), *Piperine: A Review of Its Biological Effects*, in *Phytotherapy Research* 35, n. 2, 680-700.
- HODGSON E. (2010), *A textbook of modern toxicology*, John Wiley & Sons, N.J.
- KANG M.H., SEONG-YEOB YOU, KWONHO HONG, JIN-HOI KIM (2020), *DMSO Impairs the Transcriptional Program for Maternal-to-Embryonic Transition by Altering Histone Acetylation*, in *Biomaterials* 230, 119604.
- KLAASSEN C.D., JOHN B. WATKINS (2015), *Casarett & Doull's essentials of toxicology*, McGraw-Hill, New York.
- KUMAR S., SHARMA A., KSHETRIMAYUM C. (2019), *Environmental & Occupational Exposure & Female Reproductive Dysfunction*, in *Indian Journal of Medical Research* 150, n. 6, 532.
- KURT K.O., BASARAN N. (2020), *Occupational Exposure to Metals and Solvents: Allergy and Airway Diseases*, in *Current Allergy and Asthma Reports* 20, n. 8, 38.
- LIBERSKI S., KALUZNY B.J., KOCIĘCKI J. (2022), *Methanol-Induced Optic Neuropathy: A Still-Present Problem*, in *Archives of Toxicology* 96, n. 2, 431-51.
- LIU W., CAO S., SHI D., YU L., QIU W., CHEN W., WANG B. (2023), *Single-Chemical and Mixture Effects of Multiple Volatile Organic Compounds Exposure on Liver Injury and Risk of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease in a Representative General Adult Population*, in *Chemosphere* 339, 139753.
- MALAGUARNERA G. (2012), *Toxic Hepatitis in Occupational Exposure to Solvents*, in *World Journal of Gastroenterology* 18, n. 22, 2756.
- MARZANO C., MEDANA C. (2018), *Chimica tossicologica*, Piccin, Padova.
- MONTANI D., LAU E.M., DESCATHA A., JAÏS X., SAVALE L., ANDUJAR P., BENSEFACOLAS L. (2015), *Occupational Exposure to Organic Solvents: A Risk Factor for Pulmonary Venous Occlusive Disease*, in *European Respiratory Journal* 46, n. 6, 1721-31.
- MORRIS J., BEALER E.J., SOUZA I.D.S., REPMANN L., BONELLI H., STANZIONE J.F., STAEHLE M.M. (2022), *Chemical Exposure-Induced Developmental Neurotoxicity in Head-Regenerating Schmidtea Mediterranea*, in *Toxicological Sciences* 185, n. 2, 220-31.
- PARASURAMAN S., PING W., VASANTH RAJ P., SUJITHRA J., SYAMITTRA B., YENG W., DHANARAJ S., MURALIDHARAN S. (2014), *Evaluation of Sub-Chronic Toxic Effects of Petroleum Ether, a Laboratory Solvent in Sprague-Dawley Rats*, in *Journal of Basic and Clinical Pharmacy* 5, n. 4, 89.
- PHIPPS K.R., LOZON D., BALDWIN N. (2021), *Genotoxicity and Subchronic Toxicity Studies of Supercritical Carbon Dioxide and Acetone Extracts of Rosemary*, in *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 119, 104826.

- PIELIESZ A., GAWŁOWSKI A., BINIAŚ D., BOBIŃSKI R., KAWECKI M., KLAMA-BARYŁA A., KITALA D., ŁABUŚ W., GLIK J., ALUCH J. (2018), *The Role of Dimethyl Sulfoxide (DMSO) in Ex-Vivo Examination of Human Skin Burn Injury Treatment*, in *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 196, 344-52.
- POHANKA M. (2016), *Toxicology and the biological role of methanol and ethanol: Current view*, in *Biomedical Papers* 160, n. 1, 54-63.
- RAGUE J., GRUSH J., BUCHANAN J. (2021), *A Case Series of Chemical Dermal Injury Requiring Operative Intervention after Prolonged Dermal Methylene Chloride Exposure*, in *Journal of Medical Toxicology* 17, n. 2, 222-26.
- RAUCHMAN S.H., LOCKE B., ALBERT J., DE LEON J., PELTIER M.R., REISS A.B. (2023), *Toxic External Exposure Leading to Ocular Surface Injury*, in *Vision* 7, n. 2, 32.
- SAINIO M.A. (2015), *Neurotoxicity of Solvents*, in *Handbook of Clinical Neurology*, n. 131, 93-110.
- SHIN H.J., CHANG J.S., AHN S., KIM T.O., PARK C.K., LIM J.H., OH I.J. (2017), *Acute respiratory distress syndrome and chemical burns after exposure to chlorine-containing bleach: a case report*, in *Journal of Thoracic Disease* 9, n. 1, E17-20.
- SIT G., LETELLIER N., IWATSUBO Y., GOLDBERG M., LEYNAERT B., NADIF R., RIBET C. (2021), *Occupational Exposures to Organic Solvents and Asthma Symptoms in the CONSTANCES Cohort*, in *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18, n. 17, 9258.
- SMART R.C., HODGSON E. (2018), *Molecular and Biochemical Toxicology*, Wiley, N.J.
- SOBOLEV V.E., SOKOLOVA M.O., JENKINS, R.O., GONCHAROV N.V. (2022), *Molecular Mechanisms of Acute Organophosphate Nephrotoxicity*, in *International Journal of Molecular Sciences* 23, n. 16, 8855.
- SULLIVAN J.B., KRIEGER G.R. (2001), *Clinical environmental health and toxic exposures*, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- UMEH C., GUPTA R.C., GUPTA R., KAUR H., KAZOURRA S., MAGUWUDZE S., TORBELA A., SAIGAL S. (2021), *Acetone Ingestion Resulting in Cardiac Arrest and Death*, Cureus.
- WILBUR S., JONES D., RISHER J.F., CRAWFORD J., TENCZA B., LLADOS F., DIAMOND G.L., CITRA M., OSIER M.R., LOCKWOOD L.O. (2012), *Toxicological Profile for 1,4-Dioxane*, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) Toxicological Profiles, Atlanta (GA), Agency for Toxic Substances and Disease Registry (US).
- WINDER C., STACEY N.H. (2004), *Occupational toxicology*, CRC Press, Boca Raton.
- YÜKSEL Y.T., SYMANZIK C., CHRISTENSEN M.O., LESEN C.M., THYSSSEN J.P., SKUDLIK C., JOHN S.M., AGNER T., BRANS R. (2024), *Prevalence and Incidence of Hand Eczema in Healthcare Workers: A Systematic Review and Meta-analysis*, in *Contact Dermatitis* 90, n. 4, 331-42.

LORENZO VECCHI - ELENA BELLETTINI - ANGELICA TAMIAZZO

GESTIONE DEL RISCHIO CHIMICO
NEGLI AMBIENTI DI RICERCA UNIVERSITARI:
NORMATIVA, SFIDE E PROSPETTIVE

SOMMARIO: 1. Gestione del rischio chimico negli ambienti di ricerca universitari: un tema complesso. – 2. *Excursus* storico normativo: il d.m. n. 363/98 e principali attori prevenzionistici. – 3. Il datore di lavoro nell'università: il Rettore. – 3.1. Le conseguenze dell'individuazione del datore di lavoro a livello universitario sul piano prevenzionistico. – 4. Il Responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio: una figura *sui generis*. – 4.1. Il responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio: tra incerte realtà e prospettive evolutive. – 4.2. I soggetti prevenzionistici nelle università: un inquadramento normativo non più differibile. – 5. Protezione dagli agenti chimici pericolosi negli ambienti di ricerca universitari: principali coordinate operative. – 6. Un caso di cronaca universitaria: ricostruzione storico-processuale della vicenda catanese. – 6.1. L'esordio della vicenda: contestualizzazione storica e processuale. – 6.2. La valutazione del rischio chimico nell'Ateneo catanese. – 6.3. I soggetti prevenzionistici coinvolti nel caso di specie: un parallelismo con la disciplina prevenzionale universitaria. – 7. Riflessioni conclusive.

1. *Gestione del rischio chimico negli ambienti di ricerca universitari: un tema complesso*

Tra le innumerevoli sfide nel campo della tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori che un'organizzazione come quella universitaria si trova ad affrontare la gestione del rischio chimico rappresenta indubbiamente una delle più rilevanti.

La ragione primaria di tale asserzione risiede nella natura stessa dell'istituzione universitaria in quanto tale: questa, "luogo del sapere" per antonomasia, gode per note ragioni di carattere storico di un'ampia autonomia, anche e soprattutto sul piano organizzativo, come dimostra plasticamente il variegato *corpus* normativo specificamente dedicato al governo e al funzionamento dell'accademia nell'ordinamento domestico.

Tale impostazione trova ulteriore conferma – come si vedrà diffusamente nel prosieguo della trattazione – nell'emanazione da parte del legislatore nel 1998 di un'apposita disciplina prevenzionistica per le uni-

versità, racchiusa nel d.m. n. 363/98, emanato con la *ratio* dichiarata di calare nella realtà accademica il sistema di tutela all'epoca tracciato nel d.lgs. n. 626/94, a sua volta figlio della *direttiva quadro* 89/391/CEE, capostipite e fonte di tutte le successive direttive sociali della comunità europea in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

Il principio di autonomia che sorregge il funzionamento dell'università nelle sue varie articolazioni, rappresenta una variabile di notevole complicazione quando si tratti di attuare le misure di prevenzione e protezione nei luoghi di lavoro.

Come primo elemento si pensi all'organigramma e alla "topografia" delle istituzioni universitarie: queste sono costituite da una sede amministrativa centrale e – per dirla con i considerando del d.m. 363/98 – «da un'aggregazione di strutture eterogenee – che risultano essere autonome con riferimento ad alcuni settori di attività, ma interdipendenti con riferimento ad altri»¹, tra cui dipartimenti, gli istituti, i centri di servizio o di assistenza, le aziende universitarie ecc., tutte quante accomunate dall'essere qualificate espressamente come unità produttive e come tali dotate di autonomia gestionale e di spesa.

All'interno di questa costellazione di strutture operano – anch'essi con rilevante autonomia – i gruppi di ricerca guidati dai docenti, impegnati nell'ideazione e gestione delle attività più diverse, che spaziano attraverso i più disparati campi del sapere: diretta conseguenza di tale scenario è il moltiplicarsi di attività lavorative marcatamente differenziate tra loro, con profili di rischio eterogenei dal punto di vista sia qualitativo che quantitativo e, aspetto non meno importante, spesso non del tutto conosciuti, considerando la "vocazione al nuovo" tipica dell'attività di ricerca.

Su queste fondamenta si somma il tema riguardante la consistente e variegatissima platea di soggetti che prestano la loro opera all'interno della comunità universitaria e che di conseguenza assumono la qualifica di lavoratori ai fini prevenzionistici, tra i quali docenti, ricercatori, personale tecnico-amministrativo, dottorandi, specializzandi, tirocinanti, borsisti e studenti (quando siano adibiti ad attività pratiche che li esponano a profili di rischio)²: al netto della triade docenti-ricercatori-personale

¹ Cfr. considerando n° 2 lett. a) d.m. 363/98.

² *Ex* art. 2 del decreto legislativo 81/2008, l'equiparazione al lavoratore – e l'applicazione delle relative misure di tutela – avviene per «l'allievo degli istituti di istruzione ed universitari e il partecipante ai corsi di formazione professionale nei quali si faccia uso di laboratori, attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici, ivi comprese le apparecchiature fornite di videoterminali *limitatamente ai periodi in cui l'allievo sia effettivamente applicato alla strumentazioni o ai laboratori in questione*».

tecnico-amministrativo, tutte le altre categorie sono peraltro soggette a un forte *turnover* in virtù delle specificità loro proprie.

Unendo gli elementi sin qui elencati, il risultato che si ottiene – dal punto di vista della sicurezza negli ambienti di lavoro – è quello di trovarsi a dover valutare e gestire una pluralità di attività lavorative radicalmente differenti tra loro, ubicate su una dimensione articolata e parcellizzata dal punto di vista spaziale e che coinvolgono una moltitudine di operatori, soggetti a un ricorrente avvicendamento.

Focalizzandoci sull'oggetto principale di questa indagine, è dunque facilmente intuibile come ciò comporti – senza soluzione di continuità – il cambiamento dei processi di lavoro, delle sostanze pericolose impiegate e dei soggetti esposti al rischio, con una possibilità quasi nulla di ricondurre questi ultimi a categorie omogenee dal punto di vista dell'esposizione ai rischi professionali in virtù della diversità da soggetto a soggetto delle attività lavorative svolte.

In questo quadro, coloro che si occupano di sicurezza all'interno dell'organizzazione – siano essi appartenenti alla filiera operativa o a quella consultiva – sono “obbligati” a una strenua rincorsa per stare al passo dei mutamenti che avvengono con cadenza pressoché quotidiana, pena inevitabili carenze nella valutazione dei rischi e nella loro corretta gestione.

Ancor più impegnativa è l'effettuazione materiale della valutazione dei rischi, da “tagliare su misura” su ogni singolo lavoratore, considerata la grande difficoltà di standardizzazione e/o riconducibilità a categorie omogenee delle attività e delle mansioni svolte negli ambienti universitari a cui si accennava poc'anzi.

Per i profili che attengono all'utilizzo di sostanze pericolose la situazione risente delle medesime criticità, in quanto le attività di ricerca condotte – specie in ambito biochimico medico – comportano l'uso di una moltitudine di prodotti differenti in processi e condizioni operative diverse che – seppur utilizzati usualmente in modiche quantità – portano con sé profili di pericolosità non trascurabili sia sotto il profilo della sicurezza che della salute degli operatori, ulteriormente aggravabili dall'utilizzo – pressoché all'ordine del giorno – di combinazioni di suddette sostanze.

Se è innegabile che un aspetto positivo circa l'esposizione a sostanze tossiche sia rinvenibile nelle modiche quantità utilizzate nei processi lavorativi – nemmeno lontanamente paragonabili ai quantitativi utilizzati nelle realtà industriali – ciò non può in alcun modo costituire una giustificazione per “abbassare la guardia” sul tema, considerato che molti dei preparati utilizzati hanno caratteristiche di pericolosità estremamente ri-

levanti, sia per quanto riguarda i profili della salute degli operatori esposti sia per quanto concerne la sicurezza del loro impiego³.

Ancora: in virtù della specificità dell'attività di ricerca, l'impiego di determinati mezzi di prevenzione e protezione risulta, se non precluso, fortemente limitato.

Specialmente nell'ambito chimico, per ottenere i risultati ricercati è difficile, se non impossibile, prescindere dall'utilizzo di determinate sostanze pericolose, pena l'impossibilità di condurre gli specifici esperimenti e/o ricerche, stante la mancata riuscita delle reazioni chimiche volute: ciò comporterà la necessità di puntare su strumenti diversi di prevenzione e protezione, dovendo "accantonare" sin da principio le opzioni primarie nella gerarchia delle misure di tutela⁴, ovverosia l'eliminazione o la sostituzione delle fonti di pericolo.

Queste considerazioni introduttive – che non hanno l'ambizione di essere esaurienti – delineano il quadro di riferimento ove un datore di lavoro universitario e i soggetti dell'organigramma della sicurezza si trovano a operare, cercando di rendere consapevoli sin da principio circa le sfide che questo propone.

Nel cuore di questa trattazione analizzeremo come i vari "attori" della sicurezza siano chiamati a contribuire alla gestione complessiva della macchina prevenzionistica accademica, passando in rassegna i principali momenti operativi ed analizzando un caso di cronaca emblematico di come un'inadeguata gestione del rischio chimico negli ambienti di ricerca possa portare a conseguenze rilevanti, se non addirittura nefaste e tragiche.

2. *Excursus storico normativo: il d.m. 363/98 e principali attori prevenzionistici*

Dovendo individuare una disciplina prevenzionistica peculiarmente riservata alle università in un testo normativo, così come richiesto al se-

³ Si pensi ad esempio ad acidi e basi forti estremamente corrosivi, oppure ad alcune sostanze estremamente reattive a contatto con l'aria o con l'acqua (ad esempio metalli quali il potassio e il litio, i quali a contatto con l'acqua sviluppano idrogeno – gas estremamente infiammabile – con una reazione esotermica capace di innescarlo), o ancora ai non pochi agenti cancerogeni tutt'oggi impiegati non facilmente sostituibili con alternative più sicure come la formaldeide, ampiamente utilizzata nell'ambito biochimico-sanitario-medico.

⁴ Il riferimento è al dettato dell'art. 15 d.lgs. 81/2008, elencante le c.d. *misure generali di tutela*, approccio metodologico universale alla gestione del rischio sancito sin dal Titolo I dedicato ai principi comuni e successivamente "calato" nei singoli rischi professionali ricompresi e disciplinati nel Testo Unico.

condo comma dell'art. 3 d.lgs. 81/2008⁵, occorre ancora ad oggi far riferimento al d.m. 363/98, adottato in attuazione dell'allora vigente disciplina in materia di salute e sicurezza, ovvero sia il d.lgs. 626/94, risultante però abrogato dal 2008 con l'entrata in vigore del d.lgs. 81/2008.

La situazione non può quindi non lasciare in qualche modo perplessi, dal momento che, nel sopra citato comma, venne a suo tempo chiaramente indicato il termine temporale di 24 mesi entro il quale si sarebbero dovuti adottare nuovi decreti ministeriali *ad hoc* per tutti quei settori di attività, esplicitamente elencati, che – in ragione delle c.d. «particolari esigenze connesse al servizio espletato» – necessitano di una specifica disciplina prevenzionistica, incluse le istituzioni universitarie.

Per dare seguito alla previsione normativa si procedette, tramite il decreto dirigenziale 5 agosto 2008, alla nomina di una commissione, incaricata di predisporre l'articolato del “nuovo decreto” riservato alle università.

Le attività della commissione procedettero, giungendo ad una proposta di elaborato che avrebbe dovuto divenire norma cogente più o meno nell'aprile 2009⁶ ma, per una serie di motivi non del tutto comprensibili, l'esito non fu quello auspicato. Il testo elaborato dalla commissione ricevette – tra l'altro – “impulsi positivi” da parte della Conferenza Permanente Stato-Regioni in data 3 marzo 2011⁷, tramite il proprio parere favorevole sull'articolato, oltre che da parte del C.d.S. in data 22 aprile 2011, anche se, in questo secondo caso, furono manifestate alcune perplessità, che avrebbero richiesto interventi e modifiche al testo.

Ciò nonostante, il nuovo d.m. non riuscì a vedere la luce allora, e tutt'ora langue, considerato che, a 16 anni di distanza dall'entrata in vigore del d.lgs. 81/2008, è ancora vigente il d.m. 363/98.

Qual è il fondamento giuridico che ha reso possibile tale “anomalia”? La vigenza del d.m. 363/98 a 16 anni dall'abrogazione del d.lgs. 626/94 sul quale si reggeva è il frutto di una serie continue dilazioni di termini.

Il d.l. 57/2012 fece venir meno la perentorietà della previsione dell'art. 3, comma 3: la temporanea vigenza dei decreti *ex* d.lgs. 626/94 venne subordinata non più alla scadenza del termine temporale per l'emanazione dei nuovi decreti, bensì all'effettiva emanazione degli stessi.

⁵ «Nei riguardi delle Forze armate e di Polizia, del Dipartimento dei vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile, dei servizi di protezione civile, nonché nell'ambito delle strutture giudiziarie, penitenziarie, di quelle destinate per finalità istituzionali alle attività degli organi con compiti in materia di ordine e sicurezza pubblica, delle università [...]».

⁶ PERUZZI 2009, 444.

⁷ Repertorio atti 32/esr.

Ciò che al momento resta, di questo lungo ed apparentemente infinito iter, è una bozza di testo, reperibile in rete, oltre ad un infinito dibattito circa la possibile data di emanazione dello stesso, foriero al momento di sole disilluse aspettative.

Tra le principali *ratio* del d.m. n. 363/98, norma nata come già detto con la funzione di trasferire in ambito universitario concetti prevenzionistici generali e maggiormente attinenti all'ambito privatistico, vi è anche quella di fornire un apparato proprio degli attori prevenzionistici specifici, delineando dei profili peculiari (chiaramente non presenti nella normativa prevenzionistica generale): il Rettore; i vertici dipartimentali e di struttura; il Responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio che tra tutti spicca per essere soggetto *sui generis* e certamente non rinvenibile tra le righe della normativa generale in materia di sicurezza.

Si può affermare preliminarmente come l'obbligo di sicurezza assuma una *vis expansiva*, ricadendo sui vari soggetti coinvolti nell'organizzazione universitaria, con sfumature nuove e diverse rispetto ad altri ambiti, rendendo a volte complesso il compito di identificarne gli esatti contorni: il Rettore, in *primis*, a cui possono essere affiancati i c.d. *datori di lavoro aggiuntivi*, ma sicuramente complesse sono anche le figure gerarchicamente subordinate come i preposti e già citati Responsabili della attività didattica o di ricerca in laboratorio per i quali una collocazione organizzativa standard risulta essere pressoché impossibile.

Per concludere questa sintetica disamina dei soggetti è certamente essenziale evidenziare come anche il principale beneficiario della tutela specialistica, il lavoratore, sia fatto oggetto di un'attenzione particolare: non si può parlare di mero lavoratore, bensì di lavoratore inteso in modo "universalistico" cogliendo lo spirito della definizione data dal d.lgs. 81/2008. La tutela prevenzionale viene estesa – per equiparazione – ad una serie di altre figure, in particolar modo nei confronti di coloro che caratterizzano le dinamiche della vita universitaria, che in questo modo acquisiscono equiparazione piena rispetto al lavoratore a determinate condizioni: gli studenti; i dottorandi; gli specializzandi; i tirocinanti; i borsisti; gli assegnisti di ricerca ed in genere i frequentatori di laboratori didattici o di ricerca.

3. *Il datore di lavoro nell'università: il Rettore*

Il datore di lavoro nell'Ateneo – ai sensi del d.m. 363/98 – viene individuato *con apposito provvedimento dell'università* nella figura del Ret-

tore a cui possono affiancarsi i c.d. *datori di lavoro aggiuntivi*, ovverosia i «soggetti di vertice di ogni singola struttura o raggruppamento di strutture omogenee, qualificabile come unità produttiva», purché dotati dei poteri di spesa e di gestione. La dottrina annovera tra i datori di lavoro aggiuntivi le figure dei direttori amministrativi, dei presidi di facoltà, dei direttori di dipartimento, dei direttori di istituto e di centri di servizi. In via residuale, il Rettore è il datore di lavoro per tutte quelle strutture prive dei requisiti identificativi dell'unità produttiva.

Il Rettore – per sua natura – è un organo elettivo, detentore della rappresentanza legale dell'Ateneo e delle funzioni di indirizzo, di iniziativa e di coordinamento delle attività didattiche.

La *ratio* di far ricadere l'obbligo datoriale in capo al Rettore – oggetto di perplessità da parte del C.d.S. (all'interno del parere reso in data 22 aprile 2011) che non condivideva la scelta di ricondurre la figura del d.l. prevenzionistico in capo ad un organo politico (quale il Rettore [n.d.r.]) – risiede nel fatto che quest'ultimo «si occupa degli obiettivi e dei programmi dell'attività amministrativa nel suo complesso, anche della sicurezza del lavoro, in particolare predisponendo, nei documenti di bilancio, le risorse finanziarie necessarie a tale scopo»⁸. La dottrina inoltre rafforza tale visione in virtù di una maggiore attitudine dell'organo rettorale, legata alla sua particolare natura di relazione trasversale, di rapportarsi con tutto il personale universitario, in particolar modo con i docenti. A titolo di esempio, si potrebbe ricordare la potestà esclusiva del Rettore di instaurare il procedimento disciplinare nei confronti dei docenti e dei ricercatori (oltre che degli altri soggetti).

Un'ulteriore argomentazione a suffragio di questa scelta si ravvisa, per analogia, nelle decisioni in materia di responsabilità penale per le violazioni in materia di sicurezza da parte degli enti locali: la giurisprudenza, in questi casi, non esclude la possibilità di identificare il d.l. prevenzionistico anche in capo ad un organo politico quale il sindaco o assessore di riferimento, anche se tale posizione di garanzia viene assunta in via sussidiaria ed è di natura sanzionatoria⁹. Dello stesso avviso è il d.lgs. 81/2008 all'art. 2, lettera *b*, che dispone: «in caso di omessa individuazione, o di individuazione non conforme ai criteri sopra indicati, il datore di lavoro coincide con l'organo di vertice medesimo»¹⁰.

⁸ LAI 1999, 339.

⁹ Si veda diffusamente PASCUCCI 2009, 577.

¹⁰ Per approfondire quanto previsto per la figura del Rettore dalla c.d. proposta di regolamento si rimanda a TAMIAZZO 2024, 32 ss.

Il d.m. 363/98, nel disciplinare gli obblighi datoriali, li scinde rispettivamente in obblighi datoriali speciali del solo Rettore (art. 3) e obblighi datoriali generali (art. 4).

Gli obblighi speciali esclusivi del Rettore consistono nell'assicurazione del coordinamento delle attività dei servizi di prevenzione e protezione e l'effettuazione della riunione periodica di prevenzione e protezione dai rischi e nella presentazione periodica al Consiglio di amministrazione, per le determinazioni di competenza, del piano di realizzazione progressiva delle c.d. misure generali di tutela, tenendo conto delle risultanze della riunione periodica di prevenzione e protezione dai rischi.

Gli obblighi datoriali generali – che gravano sia sul Rettore che, eventualmente, sui datori di lavoro aggiuntivi – possono essere sintetizzati nell'effettuazione della valutazione del rischio per tutte le attività (ad eccezione di quelle svolte in regime di convenzione con enti esterni ai sensi dell'art. 10). Sempre in tema di valutazione, per quanto concerne le attività specificamente connesse alla libertà di insegnamento e ricerca che possano originare rischi (anche meramente potenziali), la responsabilità della valutazione spetta al Rettore congiuntamente al Responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio.

Proseguendo nella disamina delle responsabilità condivisibili si richiamano gli obblighi circa la nomina del medico competente (nel caso di nomina di più medici competenti attribuzione ad uno di questi del ruolo di coordinamento dei medici incaricati), l'elaborazione del DVR (con la collaborazione dei Responsabili delle attività didattiche o di ricerca in laboratorio), la nomina del RSPP e lo svolgimento di tutte le altre funzioni attribuite per legge che non siano state espressamente delegate.

3.1. Le conseguenze dell'individuazione del datore di lavoro a livello universitario sul piano prevenzionistico.

La scelta di optare per l'individuazione di un unico d.l. prevenzionistico o per una pluralità di d.l. prevenzionistici apre tre possibili scenari – e relative ripercussioni – sull'organizzazione universitaria.

Un primo scenario si potrebbe configurare nel caso dell'accentramento di compiti e responsabilità, ovvero sia quando si opti per un unico d.l. prevenzionistico. Un secondo scenario raffigurabile è la completa decentralizzazione, ovvero l'ipotesi in cui si opti per una pluralità di datori di lavoro. Un terzo scenario, infine (probabilmente il più calzante per le

realtà organizzative universitarie italiane), prevederebbe la responsabilizzazione delle strutture periferiche pur mantenendo un coordinamento centrale: ciò accade ogniqualvolta si individuò un unico d.l. prevenzionistico ma con deleghe di funzioni ai diversi direttori individuabili ai sensi del d.m. 363/98 e formalizzati negli atti di Ateneo.

La completa decentralizzazione sembra essere piú efficace nei gradi atenei che si articolano in una pluralità di poli, aziende, policlinici, caratterizzati da una forte indipendenza nella gestione e nell'organizzazione: contrariamente quest'ultima applicata ai piccoli e medi atenei perde di efficacia, comportando una frammentazione eccessiva a scapito dell'omogenea applicazione della normativa prevenzionistica.

La scelta della responsabilizzazione delle strutture periferiche si confà particolarmente alle università di piccole e medie dimensioni: responsabilizzare garantisce l'uniforme applicazione della normativa in materia di sicurezza, oltre a favorire il decentramento di alcune attività e la centralizzazione di altre, risparmiando risorse che altrimenti sarebbero inutilmente duplicate (ad es. per quanto riguarda il medico competente, il SPP, le rappresentanze dei lavoratori), ferma restando la piena responsabilizzazione del Direttore, anche per mezzo di specifiche deleghe conferite dal Rettore o dai regolamenti interni.

Appare fondamentale evidenziare come tali scelte organizzative impattino sul SPP: nel caso di un unico d.l. quest'ultimo sarà unico per tutto l'Ateneo, mentre nel caso di pluralità di d.l. ognuno potrà optare per un servizio proprio che dovrà coordinarsi con il SPP "centrale" (istituito dal Rettore).

Altre considerazioni in merito al SPP si possono rinvenire nell'art. 3 d.m. 363/98 in cui si allude ad una pluralità di servizi di prevenzione e protezione per ogni unità produttiva, quando piú opportuna risulterebbe l'individuazione di un unico servizio, articolato con propri referenti nelle varie strutture lavorative¹¹.

Diversamente, per quanto concerne la riunione periodica – ai sensi dell'art. 35 d.lgs. 81/2008 – «oltre ad essere effettuata a livello centrale dovrebbe essere effettuata anche a livello di unità produttiva stante la sua finalità di diretto coinvolgimento di tutti i soggetti interessati. È infatti in tale sede che si presentano e si esaminano i documenti e le proposte piú rilevanti in materia di sicurezza al fine di definirne gli aspetti applicativi»¹².

¹¹ ROMANELLI 2007, 157.

¹² LAI 1999, 337 ss.

4. *Il Responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio: una figura sui generis*

Il responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio (R.a.d.r.l.) è sicuramente una figura sui generis, della quale non si trova traccia nel d.lgs. 81/2008: il d.m. 363/98 nel tracciarne le coordinate esce dallo schema più volte citato in riferimento ai soggetti garanti in materia di sicurezza, rintracciabili nella tradizionale “tripartizione” in materia prevenzionistica, cioè datore di lavoro, dirigente e preposto.

Il R.a.d.r.l., di cui troviamo la definizione all’art. 2, co. 5, del decreto del 1998, ovverosia «il soggetto che, individualmente o come coordinatore di gruppo, svolge attività didattiche o di ricerca in laboratorio», è senza dubbio l’elemento cardine di novità caratterizzante la norma specialistica dedicata al mondo accademico.

Volendo approfondire le peculiarità del soggetto prevenzionistico in esame, lo sguardo corre all’art. 5 d.m. 363/98, dove troviamo obblighi di tale figura, dai quali emergono le prime importanti criticità: è su tali aspetti che la trattazione intende soffermarsi, con l’intento di dirimere o, quantomeno, tentare di sciogliere i nodi ed i principali dubbi emergenti.

Tra le anomalie, se così vogliamo definirle, emerge in primo luogo il fatto che il principale obbligo prevenzionistico del R.a.d.r.l. venga enunciato all’interno dell’art. 4, co. 1 lett. a¹³, il quale in realtà disciplina le responsabilità del datore di lavoro (l’articolo è infatti rubricato come «obblighi e attribuzioni del d.l.»): si tratta del dovere congiunto a quello del d.l. di effettuare la valutazione del rischio.

Ma è questa l’unica attribuzione datoriale in capo al R.a.d.r.l.: all’art. 5, co. 2, d.m. 363/98 si attribuisce a tale figura l’obbligo di identificazione dei soggetti esposti al rischio in occasione di alcune situazioni salienti nella vita universitaria¹⁴; dal momento che la norma non esprime nessun limite a tali attribuzioni e competenze, impedisce sul piano concreto una effettiva diversificazione tra i compiti del d.l. e quelli R.a.d.r.l., essendo quello sopra descritto «un obbligo strettamente funzionale a

¹³ «Il datore di lavoro, quale individuato ai sensi dell’articolo 2, provvede: a) alla valutazione del rischio per tutte le attività [...]. Per quanto attiene alle attività specificamente connesse con la libertà di insegnamento o di ricerca che direttamente diano o possano dare origine a rischi, la responsabilità relativa alla valutazione spetta, in via concorrente, al datore di lavoro e al responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio».

¹⁴ Inizio dell’anno accademico, prima di iniziare nuove attività, in occasione di cambiamenti rilevanti dell’organizzazione della didattica e della ricerca.

quello della valutazione dei rischi e che, come tale, parrebbe più ascrivibile alle responsabilità datoriali che a quelle dirigenziali»¹⁵.

Per risolvere la questione possono venirci in aiuto alcune considerazioni di carattere generale e norme specifiche, legate all'apparato sanzionatorio.

Se da un lato la norma sembrerebbe attribuire al R.a.d.r.l. il ruolo di "datore di lavoro concorrente", nella sua funzione di identificatore e valutatore dei rischi, facendo ricorso al dettato dell'art. 17 – relativo agli obblighi non delegabili del d.l. – si evince l'esclusività della responsabilità datoriale in ordine alla valutazione dei rischi ed elaborazione del relativo documento (declinando tale assunto alla realtà universitaria la valutazione dei rischi e l'elaborazione del DVR spetta al d.l. tradizionalmente il rettore¹⁶ [n.d.r.], eventualmente in modo congiunto ai soggetti di vertice i sensi del d.m. 363/98).

Entrando nel merito di quanto definito all'art. 55, dedicato alle sanzioni previste dal d.lgs. 81/2001 per le violazioni inerenti le irregolarità relative alla valutazione dei rischi, queste sono previste unicamente in capo al datore di lavoro: del R.a.d.r.l. non si fa menzione.

Il ruolo datoriale concorrente del R.a.d.r.l. viene affievolito inoltre dall'emergere in capo allo stesso di un mero dovere di collaborazione nella valutazione del rischio, che si esplica nella responsabilità di trasmettere in maniera esaustiva tutti gli elementi necessari alla valutazione stessa, essendo per sua natura il R.a.d.r.l. detentore di conoscenze esclusive riguardanti le attività didattiche e di ricerca, cuore della *mission* universitaria e dunque elementi necessari all'individuazione dei rischi stessi. A ciò si aggiunga che in nessuna sezione della norma specialistica viene esplicitata la possibilità che il R.a.d.r.l. nomini un proprio RSPP, mentre è evidente la necessità di una collaborazione stretta, oltre che con il d.l., anche con il SPP ed il MC.

Anche volendo assimilare il R.a.d.r.l. alla figura del dirigente, che nel d.lgs. 81/2008 sovente viene equiparato al d.l. per obblighi e attribuzioni, emergono perplessità: ai sensi dell'art. 5, co. 3, d.m. 363/98, il R.a.d.r.l. è tenuto – sulla base dei limiti delle proprie attribuzioni e competenze – ad una serie di incombenze racchiuse in un elenco esemplificativo. Tale profilo dirigenziale si ravvisa anche nell'art. 9 dello stesso decreto in materia di progettazione ed utilizzo di prototipi e nuovi prodotti, per cui il

¹⁵ PASCUCCI 2016, 10.

¹⁶ Oppure altro/i organo/i di vertice che rivesta il ruolo datoriale per regolamento interno.

R.a.d.r.l. è tenuto, congiuntamente al d.l. per quanto di rispettiva competenza, ad assolvere gli obblighi protezionistici, informativi e formativi nei confronti di coloro che prendono parte ad attività didattiche e di ricerca¹⁷.

A completare il quadro incerto circa la natura prevenzionistica del R.a.d.r.l. è l'art. 6, co. 2, d.m. 363/98, nel quale gli vengono attribuite caratteristiche assimilabili a quelle del preposto: recita infatti la norma come egli sia «tenuto altresì ad informare tutti i propri collaboratori sui rischi specifici connessi alle attività svolte e sulle corrette misure di prevenzione e protezione, *sorvegliandone e verificandone l'operato*, con particolare attenzione nei confronti degli studenti e dei soggetti ad essi equiparati».

Giunti a questo punto, consapevoli di trovarci di fronte ad un soggetto connotato da diverse sfaccettature di responsabilità riconducibili parzialmente ad uno o più dei tradizionali attori garanti a livello prevenzionistico (d.l., dirigente, preposto), si rende fondamentale un'individuazione concreta del R.a.d.r.l. all'interno dell'organizzazione universitaria.

La dottrina non si esime dal riconnettere tale figura a “soggetti intermedi”¹⁸, quali il docente incaricato di insegnamento con attività laboratoriali e il titolare dei fondi di ricerca, anche se spesso non coincide con colui che in concreto guida la ricerca (alimentando così l'incertezza del “chi” sul piano pratico-applicativo [n.d.r.]¹⁹).

4.1. *Il responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio: tra incerte realtà e prospettive evolutive*

Partendo dalla complessa realtà sopra descritta, consapevoli della necessità di una soluzione normativa chiara nelle more dell'entrata in vigore del d.lgs. 81/2008, al di là delle interpretazioni dottrinali qualche rassicurazione emerge tra le righe della proposta di decreto ministeriale informalmente reperita tra le pagine del web. Anche se in linea generale l'articolato in questione non sembrerebbe adottare significative variazioni di principio, conforta il fatto che una maggiore attenzione venga conferita al delineare in maniera più chiara e puntuale gli obblighi e le attribuzioni dei soggetti prevenzionistici a livello universitario, in particolar modo in riferimento al responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio.

¹⁷ VECCHI, BELLETTINI, TAMIAZZO 2024, 6.

¹⁸ Sembrerebbe (il R.a.d.r.l. [n.d.r.]) collocarsi tendenzialmente al di sopra del singolo docente o ricercatore e al di sotto del Direttore di dipartimento, come affermato da PASCUCCI 2016, 16-17.

¹⁹ VECCHI, BELLETTINI, TAMIAZZO 2024, 7.

Rimanendo all'ipotetico testo di decreto, posto che nella sua versione definitiva mantenga queste impostazioni, il R.a.d.r.l. dovrebbe essere sostituito dalla omologa figura del responsabile delle attività (R.a.): la definizione è contenuta all'art. 12, lett. *m*, dell'articolato, che lo definisce come «colui che, individualmente o come coordinatore di gruppo, dirige anche solo di fatto, le attività didattiche, di ricerca, di assistenza e/o di servizi, al quale, in ragione dei poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, spetta il compito di attuare le direttive del datore di lavoro sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, organizzando le attività e vigilando su di esse con la collaborazione dei preposti».

Come si potrà notare, l'utilizzo dell'assunto "dirige anche solo di fatto" rappresenta una importante novità, che si allinea alla ratio del d.lgs. 81/2008 e al principio di effettività che lo permea ed espressamente previsto all'art. 299: al R.a. sembrerebbe essere attribuito un carattere essenzialmente dirigenziale che prescinde da un'investitura formale a favore dell'effettivo esercizio di poteri direttivi.

Un ulteriore dato che consente di inquadrare espressamente il R.a. quale dirigente è il fatto per cui quest'ultimo attua le direttive di lavoro in ragione dei poteri gerarchici e funzionali adeguati all'incarico conferito, avvalendosi della collaborazione dei preposti (parrebbe quindi il R.a. essere gerarchicamente sovraordinato ai preposti dei quali si avvale: di conseguenza, sarebbe erroneo ricondurlo alla figura del preposto [n.d.r.]²⁰).

Sempre nell'ottica di un più preciso inquadramento dei soggetti della sicurezza e dei loro compiti, la proposta di decreto ministeriale – all'art. 13, lettera F. – prevede che il rettore, quale datore di lavoro principale in una eventuale condizione di copresenza di più d.l., debba espressamente emanare un regolamento sulla salute e sicurezza all'interno del quale dovranno essere indicati i criteri di individuazione dei dirigenti, dei preposti e dei R.a. In questo modo si potrà finalmente dare seguito a quanto richiesto unanimemente dalla dottrina, ovvero all'auspicabile individuazione scritta dei R.a.d.r.l., analogamente a quanto già richiesto per il datore di lavoro e per i d.l. aggiuntivi.

Ponendo lo sguardo a come possano configurarsi eventuali responsabilità derivanti da infortunio in capo alla figura del R.a.d.r.l.-R.a., la giurisprudenza²¹ – seppur scarna – è unanime: la mancanza dei poteri di spesa (congrue risorse finanziarie) non libera completamente tale sog-

²⁰ VECCHI, BELLETTINI, TAMIAZZO 2024, 7.

²¹ Sul punto si vedano: Cass. pen., sez. IV, 22 ottobre 2004, n. 3444, in *www.olympus.uniurb.it*; Cass. pen., sez. IV, 28 gennaio 2005, n. 10243, in *https://dejure.it/*.

getto dalle responsabilità in quanto in capo ad esso resta la facoltà di impedire lo svolgimento di attività pericolose e, se necessario come *extrema ratio*, quella di interrompere l'attività didattica o di ricerca in laboratorio eccessivamente rischiosa²².

4.2. *I soggetti prevenzionistici nelle università: un inquadramento normativo non più differibile*

Il R.a.d.r.l. indubbiamente costituisce una figura fulcro del sistema prevenzionistico a livello universitario: quest'ultimo – nello svolgimento delle attività didattiche o di ricerca in laboratorio – può definirsi come attore prevenzionistico “diretto”. Nell'ambito delle suddette attività egli si rapporta quotidianamente con lavoratori ed equiparati: tra quest'ultimi rilevano per importanza studenti, ricercatori, dottorandi, borsisti, che si cimentano sovente – nell'ambito delle attività svolte – con agenti chimici, fisici, biologici, macchine e attrezzature di lavoro. Il R.a.d.r.l. nei confronti di tali soggetti è tenuto ad una serie di doveri di tipo prevenzionistico, protezionistico e perfino formativo nella misura in cui è tenuto (nell'ambito delle proprie attribuzioni) a provvedere «direttamente, o avvalendosi di un qualificato collaboratore, alla formazione ed informazione di tutti i soggetti esposti sui rischi [...]»²³.

Alla luce dello stretto “rapporto” che lo lega ai destinatari della tutela, è evidente come sarebbe necessario un intervento legislativo chiarificatore, utile a mettere “nero su bianco” su chi – e in che misura – ricadano gli obblighi prevenzionistici e protezionistici all'interno dell'ambiente universitario. A 16 anni di distanza dall'entrata in vigore del d.lgs. 81/2008, il d.m. 363/98 – *ex d.lgs. 626/94* – sembra non rappresentare le attuali esigenze prevenzionistiche. Un intervento di aggiornamento – sulla scorta di quanto avvenne nella proposta di articolato su cui ci si è soffermati in precedenza – rappresenta oggi, senza timore di smentita, un'esigenza prevenzionistica non più differibile²⁴.

5. *Protezione dagli agenti chimici pericolosi negli ambienti di ricerca universitari: principali coordinate operative*

Dopo aver passato in rassegna le vicende inerenti la normativa prevenzionistica speciale prevista per le università e il ruolo dei soggetti ap-

²² VECCHI, BELLETTINI, TAMIAZZO 2024, 8.

²³ Si veda l'art. 6, co. 1, d.m. 363/98.

²⁴ VECCHI, BELLETTINI, TAMIAZZO 2024, 9.

partenenti alla filiera delle responsabilità operative in materia di sicurezza, volgiamo ora lo sguardo al tema principale di questa trattazione, ovvero la gestione del rischio espositivo da sostanze pericolose, evidenziandone i principali momenti operativi e andando a “calare” il disposto del Titolo IX del Testo Unico negli ambienti di ricerca.

Operazione basilare all’inizio di un percorso di valutazione del rischio da esposizione a sostanze tossiche – o comunque in generale pericolose – è l’identificazione puntuale dei preparati impiegati nei processi lavorativi aziendali.

Tale momento fondamentale negli ambienti di ricerca può rivelarsi di non semplice gestione, in modo particolare a causa delle (letteralmente, [n.d.r.]) centinaia di sostanze diverse impiegate, spesso radicalmente differenti tra i vari gruppi di ricerca.

La strada migliore per gestire in modo efficace e più completo possibile tale processo passa indiscutibilmente per la costruzione di un canale di comunicazione strutturato e “in tempo reale” con i gruppi di ricerca, al fine di raccogliere informazioni sempre aggiornate sulle varie sostanze impiegate, dubitando della concreta possibilità di ricorrere a censimenti “manuali”, vista la mole di sostanze disseminate nei vari ambienti di ricerca: in tal senso, potente strumento possono essere gli innumerevoli *software* gestionali dedicati alla salute e sicurezza sul lavoro reperibili sul mercato, oramai estremamente avanzati in termini di funzionalità disponibili e ben capaci di gestire processi di questo tipo.

Corollario logico dell’operazione precedente è procedere a identificare le caratteristiche di pericolo delle sostanze impiegate, fase indubbiamente agevolata dall’obbligo – come richiamato dall’art. 223 – del fornitore di agenti chimici di consegnare (gratuitamente e nella lingua del paese in cui la sostanza viene immessa in commercio) la scheda di sicurezza redatta ai sensi del regolamento n. 1907/2006 (c.d. REACH).

Se tale obbligo oramai risulta largamente adempiuto in maniera esaustiva dai produttori di sostanze chimiche, permangono tutt’oggi situazioni in cui le schede non vengono consegnate all’utilizzatore o – peggio – si rilevano carenze nella compilazione delle stesse: a queste situazioni può essere posto rimedio rispettivamente richiedendo la consegna della scheda al fornitore (o recuperandola sul sito internet del fornitore, molti di essi infatti pubblicano *online* l’intero *database* delle schede relative ai prodotti commercializzati), oppure usufruendo di (autorevoli) banche dati online messe a disposizione gratuitamente da diverse istituzioni, che riportano tra gli altri tutti i dati funzionali all’iden-

tificazione esaustiva delle caratteristiche di pericolosità degli agenti chimici²⁵.

Prima dell'inizio dell'attività lavorativa che veda impiegate sostanze pericolose, il datore di lavoro è tenuto – oltre a prendere in considerazione gli elementi di cui al comma 1 dell'art. 223 – ad attuare le misure descritte dall'art. 224, riassunte di seguito:

- a) progettazione e organizzazione dei sistemi di lavorazione;
- b) forniture di attrezzature idonee ed elaborazione di adeguati piani di manutenzione;
- c) riduzione al minimo dei soggetti esposti;
- d) riduzione al minimo di durata e intensità dell'esposizione;
- e) misure igieniche adeguate;
- f) riduzione al minimo della quantità di sostanze presenti in funzione delle necessità della lavorazione;
- g) metodi di lavoro appropriati che tengano conto delle fasi di manipolazione, immagazzinamento, trasporto e smaltimento delle sostanze chimiche impiegate.

Tali misure, che si atteggiano come sottolineato anche dal comma 1 dell'art. 224 quale adattamento specifico al tema delle sostanze pericolose delle misure generali di tutela dettate dall'art. 15 del Testo Unico, vanno attuate – come appropriatamente sancito in modo inequivoco dall'art. 223 – in via “preliminare” rispetto all'inizio delle attività, rimarcando come sin dalla fase progettuale vadano integrati gli aspetti relativi alla prevenzione e protezione dei lavoratori finalizzati alla gestione e alla riduzione del rischio.

Sottesa questa opportuna precisazione da parte del legislatore, si può suggerire la considerazione di tipo logico-organizzativo in virtù della quale se i processi lavorativi non godono di una progettazione adeguata *ex ante*, rispetto alla loro messa in opera, la correzione successiva delle lacune lasciate “in partenza” diventa attività non semplice e che rischia di

²⁵ Si vedano, tra le altre:

– banca dati ECHA sulle sostanze chimiche, <https://echa.europa.eu/it/information-on-chemicals>;

– OSHA Occupational Chemical Database, <https://www.osha.gov/chemicaldata>;

– NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards, <https://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html>;

– GESTIS Substance Database, <https://gestis-database.dguv.de/>;

– ILO International Chemical Safety Cards, <https://chemicalsafety.ilo.org/dyn/icsc/showcard.home>;

– OECD eChemPortal, <https://www.echemportal.org/echemportal/>.

concretizzarsi in un “effetto a catena” dove le soluzioni proposte potranno dar origine a criticità ulteriori²⁶.

Il passaggio chiave per condurre questa fase con successo, a giudizio di chi scrive – è quello di promuovere una “leale collaborazione” tra i gruppi di ricerca che stiano avviando nuove attività, i soggetti della sicurezza – soprattutto quelli appartenenti alla *line* consultiva – e di tutti quei soggetti e/o funzioni aziendali che siano coinvolti a vario titolo nei lavori, al fine di condurre una progettazione condivisa e il più completa possibile, con indubbi benefici in termini di conformità, di tutela degli operatori e di mantenimento nel tempo dell’efficienza delle attività.

La valutazione dei rischi vera e propria, da intraprendere dopo la messa in atto delle misure di cui si è appena dato conto, deve tenere in considerazione una premessa fondamentale, reperibile nel disposto del comma 2 dell’art. 224: «se i risultati della valutazione dei rischi dimostrano che, in relazione al tipo e alle quantità di un agente chimico pericoloso e alle modalità e frequenza di esposizione a tale agente presente sul luogo di lavoro, *vi è solo un rischio basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori e che le misure di cui al comma 1 sono sufficienti a ridurre il rischio, non si applicano le disposizioni degli articoli 225, 226, 229, 230*»²⁷. Ciò si traduce dal punto di vista pratico nella mancata effettuazione da parte del datore di lavoro di misure di primaria rilevanza in termini preventivi e protezionistici, quali la sorveglianza sanitaria e la misurazione delle concentrazioni degli agenti chimici che possono presentare un rischio per la salute negli ambienti di lavoro.

Dal punto di vista operativo, conseguenza di quanto appena visto è l’identificazione nella prassi di due distinte fasi della valutazione, la c.d. *valutazione preliminare* e la c.d. *valutazione approfondita*.

La valutazione preliminare – come intuibile dalle considerazioni poc’anzi fatte – è finalizzata a verificare la sussistenza o meno di un *rischio basso per la sicurezza e irrilevante per la salute*, e dunque se proce-

²⁶ Per chiarire tale concetto, si pensi ad esempio alla scelta dei dispositivi di protezione collettiva nei laboratori – su tutti le fondamentali cappe aspiranti – da scegliere tassativamente avendo ben chiaro quali tipi di attività si intenderanno svolgere e con quali agenti chimici e/o biologici si intende operare, esistendone di diverse tipologie da utilizzare in contesti differenti, ben potendo immaginare quali possano essere le conseguenze di una scelta lasciata al caso.

²⁷ A tutt’oggi il concetto di *rischio basso per la sicurezza e irrilevante per la salute* risulta non chiarito da parte del legislatore, a causa della mancata emanazione (anche in questa circostanza) dei pertinenti decreti attuativi, a dispetto della previsione dell’art. 232, co. 3: tale stato di fatto ha dato origine a discussioni e speculazioni dai risvolti operativi – come si è accennato – tutt’altro che trascurabili.

dere alla valutazione approfondita e all'applicazione delle misure di cui agli artt. 225, 226, 229 e 230.

Nel silenzio del legislatore circa le modalità con cui si debbano dimostrare le due condizioni sopracitate, negli anni hanno visto la luce, a questo scopo e in un'ottica di supporto e semplificazione ai datori di lavoro, una serie di valutazioni basate su algoritmi, le quali – pur con alcune differenze – sono accomunate da una *ratio* comune, che consiste nell'assegnare valori numerici ad una serie di parametri attinenti alla pericolosità intrinseca delle sostanze pericolose oggetto della valutazione e a differenti aspetti che incidono sull'esposizione e sulla determinazione complessiva del rischio: questi, opportunamente inseriti in una relazione matematica, restituiranno una stima numerica del rischio, che confrontata con le “scale di punteggio” proposte dai singoli algoritmi consentirà di determinare l'irrelevanza o meno del rischio.

Tra gli algoritmi più noti si possono ricordare ad es. MoVaRisCh²⁸, ALPiRisCh²⁹, LaboRisCh³⁰, Algoritmo SNPA³¹ (quest'ultimo utilizzabile anche per la valutazione delle sostanze cancerogene e mutagene) e altri ancora³².

Pur costituendo strumenti fondamentali e di grande utilità per i datori di lavoro che si cimentino nella valutazione del rischio da esposizione a sostanze pericolose, queste metodologie sono da impiegare con grande consapevolezza, competenza e prudenza, in quanto non possono essere considerate sostitutive dell'effettuazione di campagne di misura negli ambienti di lavoro – unico metodo autenticamente quantitativo per la valutazione del rischio – e scontano altresì alcuni limiti intrinseci in forza dei quali non sempre riescono a “plasmarsi” in modo adeguato sulla realtà delle operazioni svolte nei laboratori, costringendo il valutatore che si trovi ad applicarli a qualche inevitabile approssimazione³³.

²⁸ <https://www.ausl.mo.it/azienda/dipartimenti-territoriali/dipartimento-sanita-pubblica/servizio-prevenzione-sicurezza-ambienti-lavoro/sicurezza-e-assistenza/movarisch/>.

²⁹ <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/sanita/sicurezza-sul-lavoro/valutazione-rischio-agenti-chimici>.

³⁰ https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Calisti-2/publication/23157852_LaboRisCh_an_algorithm_for_assessment_of_health_risks_due_to_chemicals_in_research_laboratories_and_similar_workplaces/links/5a6ad498458515b2d053504d/LaboRisCh-an-algorithm-for-assessment-of-health-risks-due-to-chemicals-in-research-laboratories-and-similar-workplaces.pdf.

³¹ https://www.isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/manuali-linee-guida/MLG_164_17_.

³² Per approfondimenti, si segnala tra gli altri il rapporto tecnico UNI/TR 11707:2018 – Determinazione dell'esposizione dei lavoratori agli agenti chimici – Analisi di modelli di calcolo ai fini della valutazione del rischio occupazionale da agenti chimici.

³³ Si pensi per esempio alle quantità di sostanze prese in considerazione dagli algoritmi

Qualora la valutazione preliminare restituisca come risultato un rischio non basso per la sicurezza e non irrilevante per la salute, il datore di lavoro dovrà obbligatoriamente provvedere – come disposto dall'art. 225, co. 2 – alla misurazione delle concentrazioni di agenti chimici negli ambienti di lavoro, ovvero, per dirla con la terminologia utilizzata in questo paragrafo, alla valutazione approfondita.

Per lo svolgimento delle misurazioni sono adottate metodiche standardizzate, tra le quali le principali sono rintracciabili nell'allegato XLI del d.lgs. 81/2008 (l'elencazione oggi è da coordinare con le ultime versioni delle norme richiamate o con quelle che hanno sostituito le originarie).

Norma tecnica fondamentale tra quelle dedicate al tema dell'effettuazione delle campagne di misurazione degli agenti chimici negli ambienti di lavoro è la UNI EN 689:2019, dall'eloquente titolo «*Esposizione nei luoghi di lavoro - Misurazione dell'esposizione per inalazione agli agenti chimici - Strategia per la verifica della conformità coi valori limite di esposizione occupazionale*».

La norma in parola descrive un corposo ed elaborato procedimento che culmina con l'effettuazione materiale delle misurazioni negli ambienti di lavoro degli agenti chimici oggetto dell'indagine, allo scopo di verificare che le concentrazioni di sostanze presenti non superino i pertinenti limiti di esposizione professionale (nel lessico della norma OELV).

Anche nella metodologia descritta dalla norma, le assonanze con il percorso metodologico segnato dal Titolo IX sono evidenti: la norma richiede in prima battuta una caratterizzazione di base del rischio chimico – con una discreta sovrapponibilità concettuale alla fase di valutazione preventiva – funzionale a comprendere se gli OELV possano essere superati e, di conseguenza, se sia necessario procedere con le misurazioni o limitarsi ad un monitoraggio e ad una rivalutazione periodica.

Qualora si riveli necessario procedere ai campionamenti – senza indugiare in questa sede in considerazioni di carattere tecnico – momento fondamentale è senz'altro quello della costituzione dei c.d. SEG (gruppi di esposizione similare): questi, secondo il punto 3.1.3 della norma richiamata, consistono in un «gruppo di lavoratori aventi lo stesso profilo di esposizione generale per l'agente chimico o gli agenti chimici studiati a causa della similarità e della frequenza delle operazioni unitarie ese-

che spesso si attestano come valore minimo su 1 etto o chilogrammo, enormemente più alte di quelle usate nei laboratori di ricerca, con quantitativi di prodotti impiegati spesso nell'ordine dei grammi.

guita, dei materiali e dei processi con cui lavorano e delle similarità e del modo in cui eseguono operazioni unitarie». Nella prassi operativa, i SEG tendono a coincidere con il gruppo di lavoro adibito alle stesse mansioni nell'ambito di un medesimo laboratorio/ambiente di ricerca, per il quale si può dunque presumere con buona approssimazione un'esposizione analoga alle sostanze pericolose.

Una volta compiute le misurazioni a valle dell'intero procedimento, i valori di concentrazione delle sostanze pericolose ottenuti andranno confrontati con gli OELV delle sostanze indicate: la valutazione potrà dunque concludersi o con un giudizio di *conformità* dei risultati e programmando una rivalutazione periodica (con le scadenze indicate dall'appendice I della UNI EN 689), oppure con una *non conformità*, situazione che comporta la necessità di rivalutare tempestivamente le misure di prevenzione e protezione attuate, allo scopo di ripetere il processo e verificare il rientro entro i limiti dettati dagli OELV.

Dal punto di vista operativo, la conduzione dell'intera valutazione del rischio espositivo da sostanze pericolose – come traspare da queste pagine – richiede conoscenze e competenze specifiche, ancor più quando si tratti di effettuare le misurazioni, attività peraltro anche “onerose” dal punto di vista della strumentazione necessaria.

Se in seno a un SPP di ateneo, o comunque all'interno dell'organizzazione universitaria, è possibile comporre un gruppo di lavoro che conduca l'intero processo di valutazione “raccolgendo” tutte le professionalità necessarie (e anche eventualmente le apparecchiature occorrenti), qualora questo non fosse realizzabile è ben possibile scegliere di ricorrere a consulenti esterni, soprattutto per l'effettuazione delle misurazioni strumentali: tali scelte competono naturalmente all'organizzazione “aziendale”, la quale potrebbe optare per la prima soluzione qualora le attività che vedono l'utilizzo di sostanze pericolose siano estremamente diffuse e ricorrenti nei propri dipartimenti, viceversa la seconda ipotesi potrebbe risultare una scelta oculata³⁴.

6. *Un caso di cronaca universitaria: ricostruzione storico-processuale della vicenda catanese*

La valutazione del rischio chimico all'interno dell'ambiente universitario – tema di cui si è ampiamente disquisito in sede introduttiva – è

³⁴ Per approfondimenti sul tema della gestione della sicurezza dei laboratori biochimici, si segnala BORDIN 2019.

sicuramente un'ardua sfida che, spesso e volentieri, mette alla prova l'*e-quipe* prevenzionistica. La difficoltà di tale operazione nel contesto accademico – che per natura è fortemente vocato alla ricerca, e nel caso di specie alla ricerca biochimico medica – risiede nell'essenza dell'ente universitario che è sorretto dal principio di autonomia e, non meno importante, dalla garanzia costituzionale della libertà di ricerca e di didattica sancita dall'art. 33.

Si ritiene opportuno in questa sede analizzare una vicenda di cronaca universitaria che, già ad un primo sguardo, incarna l'emblema delle difficoltà prevenzionistiche in ordine alla valutazione del rischio chimico nell'ente universitario.

Ci si riferisce al c.d. *Caso Farmacia*, vicenda processuale di matrice penale, ambientale e prevenzionistica che coinvolse l'Ateneo catanese negli anni che vanno dal 2008 al 2014. Senza pretesa alcuna di fornire verità processuali e fattuali, le considerazioni che seguiranno – basate sui resoconti processuali e giornalistici noti – avranno carattere meramente interlocutorio.

6.1. *L'esordio della vicenda: contestualizzazione storica e processuale*

Il *Caso Farmacia* vede il suo esordio l'8 novembre 2008, giorno in cui venne disposto il sequestro preventivo dell'edificio 2 – ubicato nella c.d. cittadella universitaria – che ospita il Dipartimento di Scienze Farmaceutiche dell'Università di Catania. All'interno dell'edificio 2 si svolgevano attività didattiche e di ricerca della facoltà di Farmacia, e in parte delle facoltà di Scienze mm.ff.nn. e di Medicina e chirurgia³⁵.

Il provvedimento di sequestro disposto in data 31 ottobre 2008 da parte della Procura catanese, venne emesso nell'ambito di un'inchiesta per disastro ambientale e gestione dei rifiuti non autorizzata, più puntualmente «in ordine alle potenziali conseguenze nocive derivate da un ipotizzato scorretto sversamento dei reflui delle attività di laboratorio negli scarichi del suddetto edificio»³⁶.

Come anticipato, nell'ambito della vicenda che coinvolge l'Ateneo catanese, oltre all'inchiesta di matrice ambientale (Proc. pen. n. 1676/08), si aprì un procedimento secondario – ma non per importanza – collegato al precedente volto ad accertare i reati di omicidio colposo

³⁵ Come riportato nel Bollettino d'Ateneo: http://www.bda.unict.it/Pagina/It/Notizie_1/0/2008/11/08/2302_aspx.

³⁶ http://www.bda.unict.it/Pagina/It/Notizie_1/0/2008/11/08/2302_aspx.

plurimo e lesioni colpose (Proc. pen. n. 14157/08) conseguenti all'ipotizzato scorretto sversamento dei reflui di laboratorio³⁷.

L'indagine promossa dalla Procura etnea ha ad oggetto i fatti accaduti circa un anno e mezzo prima del sequestro, nell'arco temporale che va dal 2004 al 2007. Secondo quest'ultima, «benché i vertici dell'Università fossero stati allertati del fenomeno di potenziale inquinamento e contaminazione del sottosuolo, non sono stati attivati gli opportuni provvedimenti previsti dalla legge a garanzia della salute delle persone, ivi esposte ad esalazioni tossiche con manifestazioni di ripetuti malesseri, pure segnalati in numerosissime occasioni ai responsabili della sicurezza»³⁸. Ad avvalorare quanto detto, le indagini tecniche hanno accertato la massiccia presenza nel sottosuolo di pericolose sostanze inquinanti «in valori superiori di decine, e, in alcuni casi, centinaia di volte ai limiti fissati per i siti industriali»³⁹.

I «vertici dell'Università» a cui la procura si riferisce sono gli imputati di entrambi i procedimenti: l'ex Rettore *pro-tempore* (F.L.); l'ex Direttore amministrativo dell'università (A.D.); il dirigente dell'ufficio tecnico (L.M.); il Direttore di Dipartimento di Scienze Farmaceutiche (V.F.) (all'epoca dei fatti posto a capo di una commissione permanente per la sicurezza) e cinque componenti di quest'ultima⁴⁰. La commissione permanente per la sicurezza – i cui membri erano l'allora Direttore di Dipartimento, il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Università (F.L.P.), il Medico competente (M.B.) e tre docenti (G.R. - preside della facoltà di Farmacia dal 1996 al 2009 - F.P.B., G.P.) – era stata creata per risolvere le problematiche dell'edificio 2 della cittadella: si trattava di un ente creato *ad hoc* con potere di scelta e di spesa, i cui membri si assumevano delle responsabilità⁴¹.

Nell'ambito del processo Farmacia, all'accusa del PM si affiancano le associazioni Cittadinanza Attiva e Codacons⁴² e numerose parti civili per

³⁷ Riferimenti processuali identificativi riportati rispettivamente nel provvedimento di dissequestro da parte del GIP di Catania del 14 maggio 2009 http://www.bda.unict.it/Pagina/It/Notizie_1/0/2009/05/15/2921_.aspx e nell'*Arringa dell'avv. Terranova per il "caso Farmacia"*, trascrizione resa nota nel gruppo Facebook dedicato alla vicenda "Cos'è successo al dipartimento di Farmacia dell'Università di Catania?": <https://www.facebook.com/notes/359406398818322/>.

³⁸ TERRANOVA 2014, XII-XIII.

³⁹ TERRANOVA 2014, XIII.

⁴⁰ TAMIAZZO 2024, 60.

⁴¹ TERRANOVA 2014, 102-103.

⁴² Il segretario nazionale del Codacons rese noto il testo di un'interrogazione a risposta scritta (n. 4-06081) inerente al Caso Farmacia rivolta all'allora Ministero dell'ambiente. Al-

perseguire il risarcimento del danno morale scaturente dall'insalubrità dei locali e dalla violazione delle norme in materia prevenzionistica. L'università di Catania (nella persona dell'allora nuovo Rettore A.R.) assunse invece la duplice e "controversa" veste di parte offesa e responsabile civile⁴³.

La procura di Catania si espresse sulla vicenda *de qua* con una nota: «l'indagine è stata promossa d'iniziativa dall'autorità giudiziaria ed è pervenuta a concreti risultati sul piano investigativo grazie al riserbo che ha accompagnato la sua origine e sviluppo»⁴⁴, invitando tutti coloro che avessero informazioni inerenti ai fatti investigati a riferire prontamente all'autorità giudiziaria. La Procura, inoltre, si impegnò a fornire informazioni sulla vicenda compatibilmente al rispetto del segreto investigativo, anche allo scopo di evitare la diffusione di notizie inesatte e pregiudizievoli⁴⁵.

6.2. La valutazione del rischio chimico nell'Ateneo catanese

Si ritiene fondamentale in questa sede prendere in considerazione le difficoltà in ordine alla valutazione del rischio chimico calate nel caso di specie: questa operazione si rende possibile grazie ad una perizia tecnica affidata dal GIP nel novembre 2009.

In primo luogo, all'interno della stessa, si evidenzia come – essendo l'incarico peritale affidato ad un anno di distanza dal sequestro – i risultati ottenuti “non siano proprio eclatanti”⁴⁶: emerge la presenza di mercurio in quantità nettamente superiori a quelle consentite, a cui si somma la compatibilità tra le sostanze chimiche trattate nei laboratori e gli inquinanti rinvenuti nel terreno sottostante ai laboratori in sede di perizia.

All'epoca dei fatti l'Ateneo catanese aveva optato per una valutazione di *rischio chimico moderato*, definizione non condivisa dai periti perché questa ha «comportato la cessazione della sorveglianza sanitaria e

l'interno della stessa «non si comprende per quale ragione il Ministero dell'ambiente non abbia mostrato alcun interesse ad un processo per disastro ambientale e contaminazione», essendo quest'ultimo l'esclusivo titolare della pretesa risarcitoria in materia di danno ambientale. Per il testo integrale, v. <https://www.ienesiciliane.it/processo-farmacia-a-catania-il-codac-cons-istituisce-uno-sportello-per-ottenere-giustizia/>.

⁴³ Il dibattimento, che prese le mosse in data 12 gennaio 2012 dinnanzi ai giudici della terza sezione penale del Tribunale di Catania, vide il suo epilogo in data 17 ottobre 2014, quando il Tribunale assolse tutti gli imputati perché “il fatto non sussiste”, disponendo contestualmente il dissequestro delle aree oggetto del provvedimento. Per approfondire si rimanda a TAMIAZZO 2024, par. 3.8.

⁴⁴ Sul merito si veda diffusamente il “Bollettino d'Ateneo” dell'Università degli studi di Catania: http://www.bda.unict.it/Pagina/It/Notizie_1/0/2008/12/09/2365_.aspx.

⁴⁵ TAMIAZZO 2024, 61.

⁴⁶ Per prendere visione degli stralci della perizia, si v. VIVIANO, ZINITI 2010, 103-105.

la non adozione di misure di prevenzione e protezione», nonostante l'iter seguito per la valutazione del rischio nel Dipartimento di Farmacia fosse corretto e conforme alle disposizioni all'epoca vigenti.

La definizione di "rischio chimico" moderato trova il suo fondamento nelle disposizioni prevenzionistiche vigenti al tempo, ovvero il d.lgs. 626/94, nella fattispecie all'art. 72-*quinques*, co. 2, rubricato "*Misure e principi generali per la prevenzione dei rischi*", che disponeva: «Se i risultati della valutazione dei rischi dimostrano che, in relazione al tipo e alle quantità di un agente chimico pericoloso e alle modalità e frequenza di esposizione a tale agente presente sul luogo di lavoro, vi è solo un *rischio moderato per la sicurezza e la salute dei lavoratori* e che le misure di cui al comma 1 sono sufficienti a ridurre il rischio, *non si applicano le disposizioni degli articoli 72-sexies, 72-septies, 72-decies, 72-undecies*».

Il giungere ad una valutazione di un rischio chimico moderato, nel caso di specie, ha esonerato il datore di lavoro dall'adottare misure specifiche in materia di prevenzione e protezione, congiuntamente al venir meno dell'obbligo di sorveglianza sanitaria e di tenuta delle cartelle sanitarie di rischio.

Nella perizia vengono enucleate le ragioni per cui la definizione di rischio chimico moderato risulti essere "fallace": in primo luogo tale definizione viene smentita – sul piano fattuale – dai lavori approvati urgentemente aventi ad oggetto il «rifacimento dei sistemi di aspirazione e degli scarichi dei vari laboratori che afferiscono al dipartimento». Un'altra asserzione degna di nota è la presenza di numerose sostanze chimiche (1201 accertate) «ad elevata tossicità e la presenza di numerosi agenti cancerogeni nei vari processi di sintesi», a cui si sommano la difficoltà di comprendere – dal punto di vista prevenzionistico – la tipologia di sintesi e di sperimentazioni svolte nei laboratori e la possibile formazione di intermedi di reazioni, «i cui effetti, dal punto di vista tossicologico, erano completamente sconosciuti».

La valutazione di rischio chimico moderato viene smentita anche dalle continue segnalazioni susseguitesesi negli anni legate al «cattivo funzionamento del sistema di aspirazione di vari locali e al sistema di scarichi idrici»: sul punto, gli specialisti sottolineano come lo stato dei luoghi al momento dell'accesso delle operazioni peritali, sia mutato rispetto a quello esistente al momento dei fatti oggetto del procedimento penale, e in particolar modo «lo stato delle reti e dei sistemi di scarico dei reflui idrici e di ventilazione dei locali»⁴⁷.

⁴⁷ Dalla documentazione risulta che i lavori di "rifacimento" vennero svolti in un pe-

Le osservazioni peritali trovano una sostanziale compatibilità con la descrizione fornita dall'ispettore dell'Asl (Prof. N.A.) in data 11 maggio 2011 che, in sede di ispezione nota una serie di violazioni: in particolare, i lavandini «erano visibilmente ammalorati, corrosi, sporchissimi, neri. Se non li avessimo cambiati non avremmo potuto avere la prova che non si sversavano più quei prodotti». Tale affermazione potrebbe indurre a pensare che «in realtà gli sversamenti “poco consoni” sono continuati anche dopo l'introduzione di regole ben precise per evitare l'inquinamento»⁴⁸.

6.3. *I soggetti prevenzionistici coinvolti nel caso di specie: un parallelismo con la disciplina prevenzionale universitaria*

Dopo aver analizzato le dinamiche del Processo Farmacia, si ritiene opportuno in sede finale ricondurre gli attori prevenzionistici coinvolti nel caso di specie alle figure previste dalla normativa prevenzionistica riservata alle università contenuta nel d.m. 363/98.

La vicenda Farmacia è caratterizzata da un limite intrinseco a livello prevenzionale: la restrizione del *tempus commissi delicti* – da parte della procura etnea – all'arco temporale compreso tra il 2004 e il 2007. A tale circostanza consegue l'applicazione della normativa vigente nel periodo preso in esame, cioè il d.lgs. 626/94 (normativa prevenzionistica generale) e il d.m. 363/98 (normativa prevenzionistica riservata all'ente universitario): il primo venne abrogato dal d.lgs. 81/2008, mentre il secondo ad oggi risulta ancora in vigore (come ampiamente descritto nella prima parte del contributo) seppur in un «contesto ordinamentale ampiamente ridisegnato»⁴⁹ dal c.d. TUSL⁵⁰.

riodo che va dal 19 giugno 2006 al 18 febbraio 2007, comportando «interventi di demolizione con asportazione dei materiali demoliti e di parte del terreno» al fine di posizionare le nuove strutture di scarico. I suddetti interventi hanno portato verosimilmente all'asportazione del terreno in prossimità delle saie di scarico, per cui la qualità dello stesso – accertata durante le attività peritali – «può non corrispondere puntualmente a quella presente al momento dei fatti di cui è causa». Per approfondire, si v. TAMIAZZO 2024, 81-82.

⁴⁸ TERRANOVA 2014, XI e 108.

⁴⁹ Si esprime in tal senso Pascucci: «Come si deve interpretare oggi una regola del vecchio decreto ministeriale che disciplini un obbligo legale sussistente allora come ora, ma che oggi è stato ampiamente ridisegnato nel nuovo contesto ordinamentale? [...] Non lo interpreterà la giurisprudenza alla stregua dei nuovi principi?». Per approfondire, PASCUCCI 2016, 5.

⁵⁰ Un'ulteriore ricaduta sul piano pratico si ha sul “versante” ambientale: il disastro ambientale all'epoca dei fatti commessi veniva punito mediante il combinato disposto degli artt. 449 e 434, co. 2, c.p. Tale disciplina è previgente alla l. 22 maggio 2015 n. 68 in materia di delitti contro l'ambiente che introduce una previsione *ad hoc* all'art. 452-*quater* c.p.

Il datore di lavoro per la sicurezza nell'università coincide in via primaria con il Rettore, che – nel caso in esame – era stato indicato come imputato, ma purtroppo deceduto nelle more del processo, comportando così l'estinzione del reato in capo a quest'ultimo⁵¹.

Al contempo, l'obbligo datoriale di sicurezza può gravare anche in capo al c.d. *datore di lavoro aggiuntivo*, ovvero sia il “soggetto di vertice” posto a capo dell'unità produttiva dotata di poteri di spesa e di gestione⁵².

Compiendo un ragionamento basato sulle evidenze processuali – nel caso in specie – il ruolo di “datore di lavoro aggiuntivo” può astrattamente ricondursi in capo ai seguenti soggetti: il Direttore amministrativo dell'Università che condivideva con il Rettore «ruoli decisionali»; il dirigente dell'ufficio tecnico universitario «che aveva parte attiva nell'esecuzione dei lavori di sostituzione dell'impianto fognario e degli altri interventi strutturali»; il Direttore di Dipartimento di Scienze Farmaceutiche – che oltretutto era posto a capo della c.d. commissione permanente per la sicurezza (ente creato per sopperire alle problematiche dell'edificio 2 con poteri decisionali e di spesa); il Preside della facoltà di Farmacia⁵³.

La vicenda *de qua*, vede coinvolta anche parte della componente docente, a cui potrebbe ricollegarsi la figura del *responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio*, figura prevenzionistica atipica e di dubbia interpretazione, come già analizzato, prevista dal d.m. 363/98: a tale soggetto sembrerebbe assimilabile quantomeno la figura del dirigente *ex art. 2, lett. d*, d.lgs.81/2008, analogamente a quanto previsto dalla proposta di regolamento di cui si è dato conto in precedenza.

Il Processo Farmacia, infine, coinvolge anche soggetti prevenzionistici dai connotati tipicamente consultivi e perciò non direttamente responsabili ai sensi del d.lgs. 81/2008, ovvero sia il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e il Medico Competente dell'università: si presume che la loro chiamata in causa si avvenuta in ragione del ruolo da entrambi rivestito di membri nella *commissione permanente per la sicurezza*.

7. Riflessioni conclusive

Considerata la complessità del sistema universitario, sia sul versante dell'identificazione dei soggetti prevenzionistici, delle loro attribuzioni e

⁵¹ *Arringa dell'avv. Terranova per il “caso Farmacia”*, cit., <https://www.facebook.com/notes/359406398818322/>.

⁵² Art. 2, co. 1, d.m. 363/98.

⁵³ TAMIAZZO 2024, 89.

relative responsabilità, sia per quel che riguarda la frammentazione e molteplicità – talvolta addirittura unicità, nel caso di prototipi – delle attività oggetto di valutazione, e visto infine il numero ed il *turnover* incessante dei lavoratori da valutare, con uno sguardo particolare al tema specifico del rischio chimico (ma analogamente per tutti gli altri rischi), spicca la strategicità del metodo applicato per un corretto approccio alla problematica. Si apre il tema dell'introduzione ed implementazione anche all'interno delle organizzazioni universitarie dei sistemi di gestione della sicurezza quali strumenti per una efficace azione prevenzionale: pur perdendo una delle principali caratteristiche, ovverosia l'efficacia esimente dalla responsabilità amministrativa, prevista all'art. 30 d.lgs. 81/2008, l'applicazione di modelli organizzativi costituirebbe un valido ausilio per una virtuosa scelta di gestione della sicurezza.

Un'ulteriore obiezione all'applicazione dei SGS agli enti universitari potrebbe riscontrarsi nella "natura scarsamente aziendalistica" dell'organizzazione universitaria: esportare il modello in ambito universitario potrebbe comportare delle problematiche nella fase di verifica e nell'eventuale fase sanzionatoria⁵⁴.

Quindi, al di là del metodo scelto, certamente strategico è l'approccio comunicativo che non può prescindere dall'esistenza alla fonte di adeguati metodi di trasmissione delle informazioni che abbiano l'obiettivo di riportare in modo completo, corretto e dettagliato tutte le informazioni rilevanti dal punto di vista della salute e sicurezza da parte dei soggetti detentori del sapere, nei confronti di coloro che sono deputati alle operazioni di valutazione dei rischi.

Rispettando l'*animus* che caratterizza il d.lgs. 81/2008, ovverosia considerare la salute e sicurezza dei lavoratori come un tema appannaggio di tutti, partecipato e condiviso universalmente, il flusso di comunicazioni reciproche che si muovono dalla base al vertice e viceversa risulta essere il nodo chiave per un sistema prevenzionistico efficace.

Tutto ciò metterebbe il datore di lavoro e il RSPP al riparo dal trascurare quelle informazioni essenziali, che rischiano di sfuggire in un sistema così articolato come quello universitario, inficiando il valore del DVR da un lato e, cosa ancor più grave, mettendo a repentaglio l'effettività della tutela prevenzionistica dall'altro.

Se è indubbia quindi l'importanza di un adeguato strumento tecnologico per la comunicazione e l'archiviazione dei dati, è altresì innegabile come a fare la differenza sia una svolta nell'approccio culturale al tema

⁵⁴ Per approfondire si v. TAMIAZZO 2024, 49 ss.

prevenzionistico da parte dei soggetti coinvolti. Solamente una piena consapevolezza del proprio ruolo, a qualsiasi livello gerarchico ci si trovi, e dell'importanza del proprio contributo all'organizzazione in termini di sicurezza, che si manifesta anche nella efficace comunicazione delle informazioni, stanno alla base di una corretta valutazione dei rischi ed attuazione delle correlate misure preventive e protettive.

Mutuando le parole di Riganti «la necessità di una più stringente tutela obbliga chi guida la ricerca a essere oggi più diligente di ieri, trasformando in un obbligo sancito dalla legge quello che spesso era (più o meno) avvertito solo come un obbligo morale [...] la valutazione del rischio di ogni specifica attività di ricerca e di insegnamento che possa dare origine a rischi spetta, in via concorrente, al datore di lavoro e al responsabile dell'attività didattica e di ricerca»⁵⁵.

Nella realtà concreta, uno degli ostacoli principali risulta essere il comprensibile (sotto certi aspetti) atteggiamento "reticente" da parte dei gruppi di ricerca nel divulgare aspetti relativi al proprio operato ai fini della valutazione dei rischi. Nel timore della fuga di dati rilevanti o del venir meno del segreto laboratoriale legato all'oggetto dei propri esperimenti, ci si trova spesso di fronte ad una ritrosia non facile da aggirare, così come non è semplice superare quella consolidata diffidenza nei confronti degli attori prevenzionistici di cui non si comprende del tutto la natura delle intenzioni. Il salto di qualità culturale può avvenire solo se si acquisisce la consapevolezza che, qualsiasi sia l'obiettivo della ricerca, nulla valga mai più della tutela della salute e della sicurezza di chi per esso opera.

Bibliografia

- BORDIN A. (2019), *Rischio chimico e (micro) biologico nei laboratori*, in *Igiene e sicurezza del lavoro*, 1.
- LAI M. (1999), *Sicurezza nelle università: soggetti responsabili*, in *Igiene e sicurezza del lavoro*, 6.
- PASCUCCI P. (2009), *La tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori pubblici: cosa cambia dopo le riforme del 2009*, in *Il lavoro nelle pubbliche amministrazioni*.
- PASCUCCI P. (2016), *La figura complessa del datore di lavoro per la sicurezza nelle università fra "vecchio" e "nuovo" diritto*, in *Diritto della sicurezza sul lavoro*, 1.

⁵⁵ RIGANTI 1999, 1640-1641.

- RIGANTI V. (1999), *Il ruolo del docente e del ricercatore nella tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori universitari*, in *Lavoro e previdenza oggi*, 8-9.
- ROMANELLI S. (2007), *Le università*, in *Diritto del lavoro*, VIII.
- TAMIAZZO A. (2024), *Università e sicurezza sul lavoro in attesa della riforma: analisi critica tra normativa e cronaca*.
- TERRANOVA S. (2014), *Apotheke: il laboratorio dei veleni*, Duetredue.
- VECCHI L., BELLETTINI E., TAMIAZZO A. (2024), *La valutazione del rischio chimico nei laboratori di ricerca universitari tra norme e operatività*, in *Diritto della sicurezza sul lavoro*, 2.
- VIVIANO F., ZINITI A. (2010), *Morti e silenzi all'università. Il laboratorio dei veleni*, Aliberti.

CONCETTA MAZZA - SARA FIACCABRINO - LUIGIA MODONESI

IL RISCHIO CHIMICO: LA SUA VALUTAZIONE NEI PRESIDI OSPEDALIERI

SOMMARIO: 1. Introduzione. – 2. La valutazione dei rischi per la sicurezza. – 3. Valutazione del rischio per la salute. – 3. Valutazione del rischio per la sicurezza. – 4. Raccolta delle informazioni per la valutazione del rischio chimico presso le Aziende sanitarie ferraresi. – 5. Le misure di sicurezza adottate. – 6. Misura di sicurezza adottate. – 7. Conclusioni.

1. *Introduzione*

È noto che ogni sostanza, in grado di modificare gli equilibri metabolici dell'organismo e di causare alterazioni funzionali, assume carattere di stimolo tossico; in generale le sostanze possono essere introdotte nell'organismo umano attraverso meccanismi di tipo inalatorio, di contatto e di ingestione e l'esposizione ad agenti chimici può generare conseguenze anche molto gravi per l'organismo. Le conseguenze di più immediata percezione, e quindi di più agevole prevenzione, sono legate alle reazioni cutanee e derivano, ad esempio, dalle proprietà irritanti o corrosive di alcune sostanze, come gli acidi e le basi. In altri casi la percezione del rischio può essere meno immediata e il rapporto dose/effetto può assumere un ruolo fondamentale, spesso difficile o impossibile da stabilire con esattezza, come per le sostanze cancerogene o mutagene¹.

Il Rischio Chimico, è di fatto ubiquitario perché non vi è luogo, sia lavorativo che domestico, dove non si faccia uso di una qualche sostanza o preparato chimico, sia esso anche solo un detergente. La normativa italiana in tema di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro ha sempre disciplinato tale ambito tramite specifiche istruzioni: esempio è fornito dal d.lgs. 25/2002, in attuazione della direttiva 98/24/CE, sostituito dal d.lgs. 81/2008 - Titolo IX "Sostanze Pericolose" (Capo I - Protezione da

¹ INAIL - *La sicurezza in ospedale strumenti di valutazione e gestione del rischio fascicolo VII - Rischio chimico chemioterapici ed antitumorali*, Ed. 2012.

Agenti Chimici). Tale decreto ha il pregio di disporre la valutazione del rischio chimico praticamente in tutte le attività lavorative, distinguendo, in prima analisi, tra quelle a *rischio basso per la sicurezza e irrilevante per la salute* dalle altre attività. Tale prima selezione permette di escludere da complessi adempimenti quelle realtà lavorative nelle quali la presenza di agenti chimici è limitata per quantità o pericolosità. Inoltre diverse Regioni o Enti istituzionali hanno redatto apposite linee guida per indirizzare la valutazione del rischio chimico negli ambienti di lavoro, che chiaramente non hanno il rango di norma cogente. Le sostanze e le miscele che sono immesse in commercio nel territorio della Unione Europea (UE), sia prodotte sia importate, devono essere valutate per le loro proprietà fisico-chimiche, tossicologiche ed ecotossicologiche al fine di individuare la loro potenziale pericolosità per l'uomo e per l'ambiente². Il Titolo IX del d.lgs. 81/2008 fornisce indicazioni in materia di salute e sicurezza dei lavoratori la cui attività comporta l'uso di sostanze pericolose.

Ai fini della protezione contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici pericolosi, il datore di lavoro è tenuto, in collaborazione con il Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione (RSPP) a valutare i rischi derivanti dal loro impiego, ai sensi dell'art. 223, fermo restando l'applicazione delle misure e dei principi generali per la prevenzione dei rischi, indicati dell'art. 224 ai fini dell'eliminazione e/o riduzione al minimo dei rischi^{3,4}.

Il risultato della valutazione di tutti i rischi specifici potenzialmente presenti in un luogo di lavoro, si configura nella stesura del Documento di Valutazione dei Rischi (DVR), redatto ai sensi dell'art. 28 del d.lgs. 81/2008.

Il rischio chimico si può elaborare attraverso l'uso di diverse metodologie e programmi tra cui ad es. i software A.R.Chi.M.E.D.E., Mo.Va.Ris.Ch. (*Modello per la Valutazione del Rischio Chimico*)^{5,6}, ecc. che contemplano e misurano sia il rischio salute dovuto all'utilizzo di

² Ministero della Salute, *Portale Sicurezza chimica*.

³ Provvedimento 5 agosto 1999 - *Linee guida per la salute e la sicurezza dei lavoratori esposti a chemioterapici antitumorali in ambito sanitario*.

⁴ Punto Sicuro - *Testo unico e la valutazione del rischio chimico*, 2010.

⁵ Modello MoVaRisCh - *Modello di valutazione del rischio da agenti chimici per la salute ad uso delle piccole e medie imprese (Titolo IX, Capo I del D.Lgs. 81/2008)*, 2018.

⁶ Modello A.R.Chi.M.E.D.E - *Software per la valutazione del Rischio Chimico e del rischio cancerogeno*.

agenti chimici pericolosi nei luoghi di lavoro sia il rischio per la sicurezza e delle multi-esposizioni. I risultati ottenuti in molteplici realtà lavorative di tipo sanitario, come i presidi ospedalieri, poliambulatori, ecc, si possono poi confrontare con le misure ambientali e personali di alcuni inquinanti, come ad esempio i chemioterapici antitumorali e la formaldeide.

Nello specifico, presso l'Azienda USL di Ferrara e l'Azienda Ospedaliero Universitaria di Ferrara, il programma scelto per la valutazione del rischio chimico è il MoVaRisCh.

Il documento di valutazione dei rischi di esposizione dei lavoratori ad agenti chimici pericolosi, redatto ai sensi del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 che costituisce parte integrante del documento di valutazione dei rischi redatto ai sensi del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 art. 17, è soggetto ad aggiornamento periodico ove si verificano mutamenti che potrebbero averlo reso superato ovvero quando i risultati della sorveglianza sanitaria ne mostrino la necessità.

La valutazione dei rischi è di responsabilità del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione su mandato del Datore di Lavoro, ed è effettuata in collaborazione con il Medico Competente e la consultazione dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS).

Il d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 indica al Datore di Lavoro di:

- effettuare la valutazione di tutti i rischi ai quali i lavoratori sono esposti;
- aggiornare il DVR periodicamente in funzione di modifiche sostanziali ove intercorse, o in relazione al grado di evoluzione della tecnica, della prevenzione o della protezione o a seguito di infortuni significativi o quando i risultati della sorveglianza sanitaria ne evidenzino la necessità;
- programmare ed attuare, in base ai risultati della valutazione, tutte le misure di prevenzione e protezione collettiva ed individuale, necessarie a ridurre al minimo il rischio (mitigazione del rischio attraverso attività di miglioramento continuo).

La valutazione del rischio chimico deve contenere le informazioni relative a:

- natura, caratteristiche di pericolosità e quantitativi delle sostanze chimiche presenti;
- modalità di utilizzo, misure di prevenzione e protezione messe in atto;
- entità di esposizione, intesa come numero di lavoratori potenzialmente esposti, tipo, durata e frequenza dell'esposizione;

- effetti delle misure di sicurezza messe in atto;
- valori limite di esposizione e valori biologici dell'agente;
- risultati dei controlli sanitari e dei monitoraggi ambientali effettuati (se risulta necessario)⁷;
- eventuali conclusioni tratte dalle azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese;
- eventuali misure che si ritenga mettere in atto, in base alle risultanze della valutazione dei rischi.

Il d.lgs. 81/2008 si applica a tutte le attività in cui siano presenti sostanze pericolose ed in particolare sono comprese:

- la produzione;
- la manipolazione;
- l'immagazzinamento;
- il trasporto o l'eliminazione;
- il trattamento dei rifiuti.

Gli agenti chimici pericolosi sono quelli classificati o classificabili come:

- sostanze pericolose e miscele pericolose ai sensi del Regolamento europeo 1272/2008 (CLP) e s.m.i.
- che possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa delle loro caratteristiche chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e della modalità di utilizzo o presenti sul luogo di lavoro;
- gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale.

In particolare occorre riferirsi a sostanze e miscele classificate come riportato nella tabella che segue:

Classificazione CLP
Esplosivi
Gas infiammabili
Aerosol infiammabili
Gas comburenti
Gas sotto pressione
Liquidi infiammabili
Solidi infiammabili
Sostanze e miscele autoreattive

⁷ Punto Sicuro - *Testo unico e la valutazione del rischio chimico*, 2010.

Liquidi piroforici
Solidi piroforici
Sostanze e miscele autoriscaldanti
Sostanze e miscele che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili
Liquidi comburenti
Solidi comburenti
Perossidi organici
Sostanze o miscele corrosive per i metalli
Tossicità acuta
Corrosione/irritazione della pelle
Gravi lesioni oculari/irritazione oculare
Sensibilizzazione delle vie respiratorie o della pelle
Tossicità per la riproduzione
Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola (stot se)
Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta (stot re)
Pericolo in caso di aspirazione
Mutagenicità di categoria 2 sulle cellule germinali
Cancerogenicità di categoria 2

Sono invece esclusi dal campo di applicazione del d.lgs. 81/08 sostanze e miscele che presentano pericolosità esclusivamente per l'ambiente.

La classificazione può essere individuata dalle indicazioni di pericolo (frasi H) presenti sulle Schede di Sicurezza (SDS - *Safety Data Sheet*).

Il rischio di esposizione, come indica il d.lgs. 81/08, è così classificato:

Rischio di esposizione	Riferimento normativo	Obblighi
Irrilevante per la salute e basso per la sicurezza	d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 art. 224 comma 2	<ul style="list-style-type: none"> - Valutazione dei rischi - Informazione e formazione
NON irrilevante per la salute e non basso per la sicurezza	d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 artt. 225, 226, 229, 230	<ul style="list-style-type: none"> - Valutazione dei rischi - Informazione e formazione - Misure specifiche di protezione e prevenzione - Disposizioni in caso di incidenti o di emergenze - Sorveglianza sanitaria

2. Valutazione del rischio per la salute

Il modello applicato presso le Aziende sanitarie ferraresi per la valutazione del rischio da esposizione ad agenti chimici pericolosi è il MoVaRisCh in quanto identificato come maggiormente rispondente alle peculiarità delle attività lavorative in ambito sanitario.

Il modello prevede l'identificazione e il peso da assegnare sulla base delle indicazioni di pericolo indicato dalle frasi H, ai parametri indicati dall'articolo 223 comma 1 d.lgs. 81/08, dai quali non è possibile prescindere.

I fattori derivati vengono quindi inseriti in una relazione matematica semplice, la quale fornisce un indice numerico "R" a cui non corrisponde tanto un valore assoluto del rischio, quanto un valore che consente l'attribuzione per la situazione analizzata ad un livello di rischio rispetto ad una scala⁸.

Il rischio **R** per le valutazioni del rischio derivanti dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è il prodotto del pericolo **P** per l'esposizione **E**, ovvero *Hazard x Exposure*:

$$R = P * E$$

Il pericolo **P** rappresenta l'indice di potenziale pericolosità intrinseca di una sostanza o di una miscela, indipendentemente dai livelli a cui le persone sono esposte; identificato sostanzialmente con le indicazioni di pericolo H, ad ognuno delle quali è assegnato un punteggio (*Score*). L'esposizione **E** rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa, prendendo in considerazione: tipo, durata dell'esposizione, modalità con cui essa avviene, quantità in uso, effetti delle misure preventive e protettive adottate. Il rischio **R**, determinato secondo questo modello, quindi tiene conto dei parametri di cui all'art. 223 comma 1 del d.lgs. 81/2008, e può essere calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee:

$$R_{inal} = P * E_{inal} \quad ; \quad R_{cute} = P * E_{cute}$$

Nel caso in cui per un agente chimico pericoloso siano previste contemporaneamente entrambe le vie di assorbimento il rischio **R** cumulativo (**R_{cum}**) è ottenuto tramite il seguente calcolo:

$$R_{cum} = \sqrt{R_{inal}^2 + R_{cute}^2}$$

⁸ Modello MoVaRisCh - *Modello di valutazione del rischio da agenti chimici per la salute ad uso delle piccole e medie imprese (Titolo IX, Capo I del D.Lgs. 81/2008)*, 2018.

L'algoritmo individua un percorso semplice, per effettuare la valutazione del rischio senza dover accedere, almeno in questa fase, a valutazioni con misurazione dell'agente chimico. Il modello va inteso come un percorso di "facilitazione" atto a consentire la classificazione del rischio come al di sopra o al di sotto della soglia del rischio *Irrilevante per la salute*^{9, 10}.

Figura 1: *Indici di Rischio metodo MoVaRisCh*

	Valori di Rischio (R)	Classificazione
RISCHIO IRRILEVANTE	$0,1 \leq R < 15$	Rischio <u>irrilevante per la salute</u> ZONA VERDE Consultare comunque il medico competente
	$15 \leq R < 21$	Intervallo di incertezza. ZONA ARANCIO E' necessario, prima della classificazione in <u>rischio irrilevante per la salute</u> , rivedere con scrupolo l'assegnazione dei vari punteggi, rivedere le misure di prevenzione e protezione adottate e <u>consultare il medico competente per la decisione finale.</u>
RISCHIO SUPERIORE ALL'IRRILEVANTE	$21 \leq R \leq 40$	Rischio superiore al rischio chimico <u>irrilevante per la salute</u> . Applicare gli articoli 225, 226, 229 e 230 D.Lgs.81/08
	$40 < R \leq 80$	Zona di rischio elevato
	$R > 80$	Zona di grave rischio. Riconsiderare il percorso dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione ai fini di una loro eventuale implementazione. Intensificare i controlli quali la sorveglianza sanitaria, la misurazione degli agenti chimici e la periodicità della manutenzione.

⁹ Modello MoVaRisCh - *Modello di valutazione del rischio da agenti chimici per la salute ad uso delle piccole e medie imprese (Titolo IX, Capo I del D.Lgs. 81/2008)*, 2018.

¹⁰ Modello A.R.Chi.M.E.D.E - *Software per la valutazione del Rischio Chimico e del rischio cancerogeno.*

3. *Valutazione del rischio per la sicurezza*

La valutazione del rischio degli agenti chimici pericolosi deve tener conto oltre che dell'aspetto relativo alla salute anche di quello relativo alla sicurezza degli operatori. Posto l'obiettivo di fornire strumenti di valutazione di semplice applicazione, seppur non esaustivi, presso le Aziende sanitarie ferraresi si integra la valutazione del rischio chimico, per quanto concerne l'aspetto sulla sicurezza, con valutazioni di tipo qualitativo. Si precisa, comunque, che nelle realtà sanitarie non è realistico pensare di trovarsi in una situazione di rischio basso per la sicurezza, vista la necessaria presenza di sostanze potenzialmente pericolose quanto a caratteristiche comburenti, di infiammabilità ecc. Di seguito si descrivono le possibili condizioni di rischio per la sicurezza dei lavoratori rispetto ai loro luoghi di lavori¹¹.

1) **Rischio basso per la sicurezza:**

Requisiti da soddisfare affinché il livello di rischio per la sicurezza sia automaticamente basso:

- nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di concentrazioni pericolose di sostanze infiammabili
- nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di sostanze chimicamente instabili
- nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di fiamme libere fonti di accensione o simili
- nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di altri materiali combustibili, comburenti o simili
- nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di sostanze facilmente volatili ed infiammabili
- il luogo di lavoro è classificato a rischio incendio basso secondo il DM 10.3.98 e s.m.i.
- nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di sostanze corrosive
- nel luogo di lavoro è esclusa la presenza di sostanze con tossicità a breve termine
- nel luogo di lavoro è esclusa la possibilità di eventi infortunistici causati da sostanze pericolose.

¹¹ Modello MoVaRisCh - *Modello di valutazione del rischio da agenti chimici per la salute ad uso delle piccole e medie imprese (Titolo IX, Capo I del D.Lgs. 81/2008)*, 2018.

2) Rischio NON basso per la sicurezza:

Classificazioni che rendono il rischio non basso per la sicurezza (frasi H)			
H200	Esplosivo instabile.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H201	Esplosivo; pericolo di esplosione di massa.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H202	Esplosivo; grave pericolo di proiezione.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H203	Esplosivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H205	Pericolo di esplosione di massa in caso d'incendio.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H220	Gas altamente infiammabile.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H222	Aerosol altamente infiammabile.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H224	Liquido e vapori altamente infiammabili.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H240	Rischio di esplosione per riscaldamento.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H241	Rischio d'incendio o di esplosione per riscaldamento.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H241	Rischio d'incendio o di esplosione per riscaldamento.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H271	Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H280	Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H281	Contiene gas refrigerato; può provocare ustioni o lesioni criogeniche.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto

Classificazioni che rendono il rischio non basso per la sicurezza (frasi H)			
H229	Contenitore pressurizzato: può esplodere se riscaldato.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H230	Può esplodere anche in assenza di aria.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
H231	Può esplodere anche in assenza di aria a pressione e/o temperatura elevata.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
EUH 001	Esplosivo allo stato secco.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
EUH 014	Reagisce violentemente con l'acqua.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
EUH 018	Durante l'uso può formarsi una miscela vapore-aria esplosiva/infiammabile.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
EUH 019	Può formare perossidi esplosivi.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
EUH 044	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto

Classificazioni che rendono il rischio non basso per la sicurezza (frasi R)			
R01	Esplosivo allo stato secco.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R02	Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R03	Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R04	Forma composti metallici esplosivi molto sensibili.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R05	Pericolo di esplosione per riscaldamento.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R06	Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R09	Esplosivo in miscela con materie combustibili.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R12	Altamente infiammabile.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto

Classificazioni che rendono il rischio non basso per la sicurezza (frasi R)			
R14	Reagisce violentemente con l'acqua.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R14/15	Reagisce violentemente con l'acqua liberando gas facilmente infiammabili.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R15/29	A contatto con l'acqua libera gas tossici e facilmente infiammabili.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R16	Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R18	Durante l'uso può formare con aria miscele esplosive/infiammabili.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R19	Può formare perossidi esplosivi.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R44	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto
R30	Può divenire facilmente infiammabile durante l'uso.	non basso per la sicurezza	sostituire il prodotto

3) Livello di rischio per la sicurezza:

In caso di rischio NON basso per la sicurezza è necessario definire ulteriori approfondimenti/integrazioni per la valutazione del rischio da agenti chimici pericolosi (ai sensi del titolo IX), con il titolo XI del d.lgs. 81/08 (rischio da atmosfere esplosive) e il DM 10.3.98 e s.m.i.

Classificazioni da approfondire ai fini della valutazione del rischio per la sicurezza (frasi H)		
H204	Pericolo di incendio o di proiezione.	valutare il rischio per la sicurezza
H221	Gas infiammabile.	valutare il rischio per la sicurezza
H223	Aerosol infiammabile.	valutare il rischio per la sicurezza
H225	Liquido e vapori facilmente infiammabili.	valutare il rischio per la sicurezza
H226	Liquido e vapori infiammabili.	valutare il rischio per la sicurezza

Classificazioni da approfondire ai fini della valutazione del rischio per la sicurezza (frasi H)		
H228	Solido infiammabile.	valutare il rischio per la sicurezza
H242	Rischio d'incendio per riscaldamento.	valutare il rischio per la sicurezza
H250	Spontaneamente infiammabile all'aria.	valutare il rischio per la sicurezza
H251	Autoriscaldante; può infiammarsi.	valutare il rischio per la sicurezza
H252	Autoriscaldante in grandi quantità; può infiammarsi.	valutare il rischio per la sicurezza
H260	A contatto con l'acqua libera gas infiammabili che possono infiammarsi spontaneamente.	valutare il rischio per la sicurezza
H261	A contatto con l'acqua libera gas infiammabili.	valutare il rischio per la sicurezza
H270	Può provocare o aggravare un incendio; comburente.	valutare il rischio per la sicurezza
H272	Può aggravare un incendio; comburente.	valutare il rischio per la sicurezza
EUH 209	Può diventare facilmente infiammabile durante l'uso.	valutare il rischio per la sicurezza
EUH209A	Può diventare infiammabile durante l'uso.	valutare il rischio per la sicurezza

Classificazioni da approfondire ai fini della valutazione del rischio per la sicurezza (frasi R)		
R07	Può provocare un incendio.	valutare il rischio per la sicurezza
R08	Può provocare l'accensione di materie combustibili.	valutare il rischio per la sicurezza
R10	Infiammabile.	valutare il rischio per la sicurezza
R11	Facilmente infiammabile.	valutare il rischio per la sicurezza
R15	A contatto con l'acqua libera gas facilmente infiammabile.	valutare il rischio per la sicurezza
R17	Spontaneamente infiammabile all'aria.	valutare il rischio per la sicurezza

4. *Raccolta delle informazioni per la valutazione del rischio chimico presso le Aziende sanitarie ferraresi*

Attività

Al fine della stesura del DVR devono essere raccolte tutte le informazioni preliminari inerenti a:

- planimetrie generali e di reparto
- schemi di flusso dell'utilizzo delle sostanze
- definizione delle mansioni degli operatori
- definizione dei luoghi fisici in cui vengono svolte le attività (layout dell'area), le attività e le fasi operative svolte, compreso il trattamento degli effluenti, travasi, miscelazioni, aggiunte, ecc.
- studio di ciascuna mansione operativa dei prodotti chimici pericolosi per i quali esiste esposizione;
- tutte le possibili modalità di esposizione ed in caso di incidente/infortunio/anomalia analisi della via di contatto.

Dati dei prodotti

Durante la valutazione è necessario raccogliere le seguenti informazioni:

- elenco di tutti gli agenti chimici pericolosi da considerare, (materie prime, intermedi, prodotti finiti, miscele, ecc...) e per ciascun agente chimico, classificazione di pericolo (etichettatura, frasi di rischio e consigli di prudenza) e proprietà chimico fisiche
 - (stato fisico, volatilità di solidi e liquidi, granulometria dei solidi)
 - quantitativi giornalieri/mensili/annuali degli agenti chimici utilizzati nelle singole operazioni
 - interazioni pericolose possibili tra i diversi prodotti per ciascun agente chimico, limiti di esposizione e valori limite biologici (se pertinente).

Con riferimento alle informazioni contenute nelle schede di sicurezza è fondamentale verificarne l'attendibilità, la completezza e l'aggiornamento, secondo regolamento *CLP*.

Per quanto riguarda i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici (se pertinenti) ci si riferisce agli allegati XXXVIII ed XXXIX del d.lgs. 81/2008, per gli agenti per cui esistono riferimenti di legge, mentre per gli altri agenti ci si riferisce alle norme tecniche riconosciute¹².

¹² Punto Sicuro - *Testo unico e la valutazione del rischio chimico*, 2010.

5. *Misure preventive e protettive adottate*

Le principali misure di prevenzione e protezione possono essere di carattere:

1. tecnico-organizzativo-procedurale
2. dispositivi di protezione
3. formazione/informazione.

È necessario tenere conto, in generale, di alcuni punti fondamentali che riguardano:

- la progettazione di corretti processi lavorativi (attraverso procedure ed istruzioni operative)
- adeguati controlli tecnici che riducano al minimo il rilascio di agenti chimici pericolosi per la sicurezza e la salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro;
- presenza di Dispositivi di Protezione Collettiva (DPC) (es. cappe chimiche), adeguata ventilazione dei locali (numero di ricambi ora, ecc...) e appropriate misure organizzative;
- l'applicazione di misure di protezione individuali (es Dispositivi di Protezione Individuale) qualora il rischio residuo non sia eliminabile;
- formazione e informazione degli operatori^{13, 14, 15}.

6. *Misura di sicurezza adottate*

Misure di riduzione del rischio e valutazione del rischio residuo

Per la corretta gestione del rischio chimico, per i soli casi di mansioni con indice di rischio potenziale non irrilevante per la salute e/o non basso per la sicurezza, le due aziende sanitarie ferraresi, hanno adottato provvedimenti quali:

1. progettazione di appropriati processi lavorativi e controlli tecnici, nonché uso di attrezzature e materiali adeguati;
2. appropriate misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio;

¹³ INAIL - *La sicurezza in ospedale strumenti di valutazione e gestione del rischio fascicolo VII - Rischio chimico chemioterapici ed antitumorali*, Ed. 2012.

¹⁴ ISPRA - *Manuale per la valutazione del rischio da esposizione ad agenti chimici pericolosi ed agenti cancerogeni e mutageni*, 2011.

¹⁵ INAIL - *Esposizione occupazionale a formaldeide in laboratori di anatomia patologica*, 2022.

3. misure di protezione individuali, compresi i dispositivi di protezione individuali;
4. sorveglianza sanitaria dei lavoratori.

Questi provvedimenti sono stati presi in ordine di priorità e comunque dopo avere considerato l'ipotesi dell'eliminazione o sostituzione degli agenti pericolosi.

7. Conclusioni

Il rischio da esposizione a sostanze chimiche potenzialmente pericolose, di fatto, come tutti i rischi presenti negli ambienti di lavoro, non è mai del tutto eliminabile, ma risulta fondamentale conoscerlo, valutarlo e prevenirlo, ponendo in essere tutte le strategie di prevenzione e protezione possibili, al fine di poter tutelare la salute e la sicurezza dei lavoratori ai sensi della normativa vigente.

Ciò al fine inoltre della prevenzione e della riduzione di eventi infortunistici e/o l'insorgenza di malattie professionali.

Bibliografia

- INAIL, *Esposizione occupazionale a formaldeide in laboratori di anatomia patologica*, 2022.
- INAIL, *La sicurezza in ospedale strumenti di valutazione e gestione del rischio fascicolo VII - Rischio chimico chemioterapici ed antitumorali*, 2012.
- ISPRA, *Manuale per la valutazione del rischio da esposizione ad agenti chimici pericolosi ed agenti cancerogeni e mutageni*, 2011.
- Ministero della Salute, *Portale Sicurezza chimica*.
- Modello MoVaRisCh - *Modello di valutazione del rischio da agenti chimici per la salute ad uso delle piccole e medie imprese (Titolo IX, Capo I del D.Lgs. 81/2008)*, 2018.
- Modello A.R.Chi.M.E.D.E - *Software per la valutazione del Rischio Chimico e del rischio cancerogeno*.
- Provvedimento 5 agosto 1999 - *Linee guida per la salute e la sicurezza dei lavoratori esposti a chemioterapici antitumorali in ambito sanitario*.
- Punto Sicuro - *Testo unico e la valutazione del rischio chimico*, 2010.

NICOLA MURGIA

IL RUOLO DEL MEDICO COMPETENTE NELLA GESTIONE DEL RISCHIO CHIMICO

SOMMARIO: 1. Introduzione. – 2. La figura del medico del lavoro, dal medico di fabbrica del Regio Decreto al medico competente del d.lgs. n. 626/1994. – 3. Il medico del lavoro/medico competente e il d.lgs. n. 81/2008. – 3.1. La sorveglianza sanitaria nel d.lgs. n. 81/2008. – 3.2. Il monitoraggio biologico nel d.lgs. n. 81/2008. – 3.3. Il rischio cancerogeno. – 4. Il ruolo del medico del lavoro/medico competente tra presente e futuro. – 5. Conclusioni.

1. *Introduzione*

La medicina del lavoro, da cui la figura del medico competente deriva, ha avuto fin dai suoi albori un interesse particolare per gli effetti delle sostanze chimiche sulla salute umana ed in particolare dei lavoratori. Sebbene esistano documenti che attestino un interesse tossicologico dei grandi pensatori in campo medico dell'antichità, è solo nel periodo rinascimentale, con il progressivo affermarsi in campo economico della categoria degli artigiani e dei mercanti, che nasce la necessità di interessarsi delle patologie lavoro correlate, incluse quelle derivanti dall'esposizione a sostanze chimiche. Già Paracelso (1493-1541) aveva intuito i possibili effetti tossici di alcuni metalli sulla salute dei lavoratori, studiando minatori e addetti alle fonderie. Successivamente, Bernardino Ramazzini (1633-1714), medico clinico, considerato il padre della medicina del lavoro, studiò ampiamente le patologie da esposizione a metalli di cui troviamo esempio nel testo più famoso di Ramazzini «*De morbis artificum diatriba*», pubblicato per la prima volta nel 1700. In questo testo vengono descritti gli effetti sulla salute dei lavoratori di molte attività lavorative (nell'edizione finale del testo, risalente al 1713 se ne contano 42), per alcune delle quali viene fatto esplicito riferimento all'esposizione a sostanze chimiche nel luogo di lavoro. Ramazzini tratta per la prima volta in maniera omogenea e sistematica, non solo gli aspetti medici delle malattie (sintomatologia e terapia), ma anche i loro aspetti epidemiologici,

eziologici e di prevenzione che caratterizzano la moderna medicina del lavoro. Ramazzini, per primo, anche se non riferito strettamente alla prevenzione nei luoghi di lavoro, utilizza la frase «prevenire è meglio che curare», andando ad impattare sul concetto tradizionale di medicina, che fino a quell'epoca, era incentrato esclusivamente sul trattamento della patologia e considerava solo marginalmente la sua possibile eziologia ambientale¹. Dall'epoca di Ramazzini, con l'affermarsi di nuovi modelli economico produttivi, in particolare durante la rivoluzione industriale, lo studio degli effetti delle sostanze chimiche sui lavoratori esposti si espanderà progressivamente, evolvendosi in quella che attualmente definiamo tossicologia professionale. In questo ambito il medico del lavoro ha un ruolo centrale di studio e di indirizzo, data la sua duplice conoscenza della medicina e dei fattori di rischio presenti nei luoghi di lavoro. La medicina del lavoro nel XX secolo, in particolare in Italia, è stata caratterizzata da un notevole interesse per la tossicologia professionale, sia come argomento di studio che come ambito di applicazione clinica; agli albori del '900 nasce la Clinica del Lavoro di Milano specializzata nella prevenzione, diagnosi e cura delle malattie professionali, tra le quali quelle causate da sostanze chimiche. Sull'esempio della Clinica del Lavoro vengono create in Italia numerose Cliniche di Medicina del Lavoro nel primo e secondo dopoguerra per la necessità di inquadrare dal punto di vista diagnostico le malattie professionali, ma anche di sottoporre ad un adeguato trattamento i pazienti che hanno subito un'intossicazione da sostanze chimiche presenti nel luogo di lavoro².

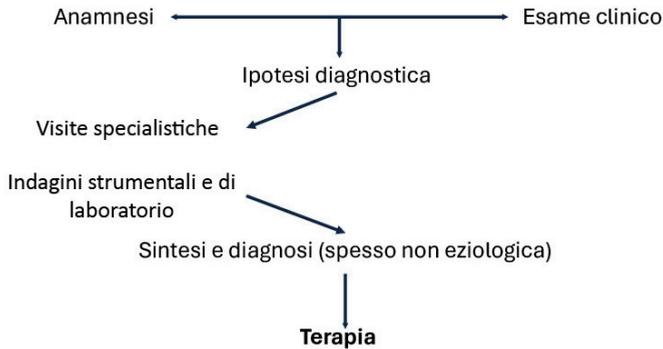
In quegli anni si fa strada un concetto di diagnosi delle malattie correlate con il lavoro, tuttora valido, che affianca il concetto di diagnosi nella prassi medica tradizionale, basato sulla sintesi degli elementi che vengono forniti dall'anamnesi, dall'esame obiettivo e dagli esami strumentali per raggiungere ad una diagnosi di patologia che nella maggior parte dei casi non è eziologica e si conclude con una terapia (Fig. 1).

In medicina del lavoro i dati provenienti da anamnesi, esame obiettivo ed esami strumentali, vengono integrati dalle informazioni che derivano dall'anamnesi lavorativa, dall'analisi degli elementi della valutazione del rischio, dal sopralluogo nell'ambiente di lavoro, da esami specifici (indicatori biologici) e dai dati epidemiologici presenti nella letteratura

¹ COSMACINI 2022.

² CARNEVALE 2015.

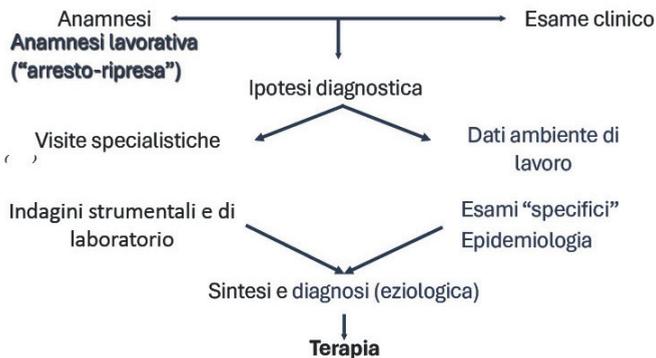
Figura 1: *La diagnosi nella prassi medica*



scientifico in modo da portare ad una diagnosi di malattia lavoro correlata (Fig. 2).

Negli anni '70 e '80 del secolo scorso non sono infrequenti in Italia i casi di intossicazione da piombo e da altri metalli che richiedono un ricovero per sottoporre l'intossicato a terapie chelanti. Negli anni '90 del secolo scorso, con la riduzione dei livelli di esposizione e del numero dei lavoratori esposti, dovuta ad un miglioramento delle misure preventive e alla delocalizzazione di alcune attività produttive ad alto rischio di esposizione, si riduce l'esigenza di ricoverare i lavoratori interessati e di cliniche dedicate al trattamento delle intossicazioni professionali; in questi anni la medicina del lavoro subisce un profondo cambiamento, legato anche all'introduzione di importanti novità in campo legislativo, che la porta ad evolversi a disciplina con caratteristiche principalmente preventive.

Figura 2: *La diagnosi in Medicina del lavoro*



2. *La figura del medico del lavoro, dal medico di fabbrica del Regio Decreto al medico competente del d.lgs. n. 626/1994*

La figura del medico del lavoro ha subito nel corso degli anni profonde trasformazioni, oltre al medico che operava nelle Cliniche del Lavoro, il Regio Decreto 530/1927 introduce il concetto di medico di fabbrica, un «medico competente» che deve visitare i lavoratori esposti a «sostanze tossiche ed infettanti» per valutare «la resistenza agli agenti nocivi alla cui influenza devono esporsi». In questa frase sono presenti due concetti che attualmente potrebbero essere difficilmente accettati dal punto di vista etico, la ineluttabilità dell'esposizione e la selezione dei lavoratori su base medica. Successivamente, con il d.P.R. 303/1956, all'art. 33, viene riproposta la definizione di medico competente come colui che deve visitare i lavoratori prima di iniziare l'attività lavorativa per valutare se abbiano i requisiti di idoneità al lavoro e poi successivamente per valutarne lo stato di salute. Anche in questo caso, come per il Regio Decreto, il ruolo del medico competente è esclusivamente medico e non è prevista dalla normativa nessuna interazione con il datore di lavoro per quanto riguarda l'organizzazione del lavoro e la valutazione dei rischi, contrariamente a quello che avveniva a livello internazionale³. A livello internazionale, fin dagli anni '50 del secolo scorso, l'Organizzazione Mondiale della Sanità e l'Organizzazione Internazionale del Lavoro (ILO) prevedevano per la medicina del lavoro i seguenti obiettivi: la promozione e il mantenimento della salute e delle capacità lavorative, il miglioramento dell'ambiente di lavoro e del lavoro stesso per renderli compatibili con le esigenze di sicurezza e salute, lo sviluppo di una organizzazione e di una cultura del lavoro che vada nella direzione della salute e sicurezza sul lavoro, creando allo stesso tempo un clima sociale positivo e non conflittuale e tale da poter migliorare la produttività delle imprese⁴. Questi obiettivi andavano molto al di là del mero compito medico, affidato al medico competente dalla normativa dell'epoca e tenevano conto delle caratteristiche e del bagaglio di conoscenze della medicina del lavoro, che potevano essere sfruttati anche per altre attività, come la promozione della salute e la valutazione del rischio. In seguito, dopo l'emanazione della Direttiva Europea 89/391/CEE, che estende a tutti i settori di attività privati e pubblici la tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, recepita in Italia con il d.lgs. n. 626/94 il ruolo del medico

³ CANTONI 2015.

⁴ WHO 2002.

del lavoro/medico competente viene profondamente rivisto. In base a questa nuova normativa, oltre all'esecuzione degli accertamenti sanitari, il medico competente «collabora con il datore di lavoro e con il servizio di prevenzione e protezione di cui all'articolo 8, sulla base della specifica conoscenza dell'organizzazione dell'azienda ovvero dell'unità produttiva e delle situazioni di rischio, alla predisposizione dell'attuazione delle misure per la tutela della salute e dell'integrità psico-fisica dei lavoratori», ampliando i campi di intervento del medico competente e riconoscendogli una conoscenza specifica e dell'organizzazione dell'azienda. Nello stesso articolo del decreto, al medico competente viene attribuito l'obbligo di visitare gli ambienti di lavoro almeno due volte l'anno, che è condizione imprescindibile per un'approfondita conoscenza dell'organizzazione aziendale e la possibilità di collaborare con il datore di lavoro nell'informazione e formazione dei lavoratori e al servizio di pronto soccorso. Con il d.lgs. n. 626/94 il medico competente e la medicina del lavoro entrano in maniera non marginale nelle misure di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori. Nel campo degli accertamenti sanitari, il d.lgs. n. 626/94 introduce anche il concetto di giudizio di idoneità alla mansione specifica e l'obbligo di informare i lavoratori sugli accertamenti sanitari ai quali si stanno sottoponendo, a cui verranno sottoposti in futuro e ai quali dovranno sottoporsi anche quando l'esposizione al fattore di rischio sarà cessata. Quest'ultimo punto sottolinea l'importanza di prevedere un *follow-up* per quei lavoratori esposti a sostanze pericolose che necessitano di un lungo tempo di latenza per manifestare i propri effetti, come ad esempio i cancerogeni. In merito al rischio chimico, con l'introduzione del d.lgs. n. 25/2002 viene integrato nel 626/94 uno specifico titolo che riguarda la protezione da agenti chimici all'art. 72. In particolare, l'art. 72-*decies* si occupa di sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti ad agenti chimici, introducendo il concetto della periodicità annuale delle visite di sorveglianza sanitaria, ma soprattutto del ruolo del monitoraggio biologico come strumento imprescindibile della sorveglianza sanitaria, laddove sia stato stabilito un valore limite biologico. Il monitoraggio biologico viene definito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità e dall'Agenzia Europea per la Salute e Sicurezza sul Lavoro come la misurazione di una sostanza chimica, dei suoi metaboliti o degli effetti precoci e reversibili da essi indotti nei mezzi biologici (sangue, urine, aria espirata, ecc.) dei lavoratori professionalmente esposti da confrontare con valori limite biologici stabiliti⁵. I valori limite biologici, di-

⁵ WHO 1996.

sponibili a tutt'oggi per poche sostanze chimiche a fronte del numero molto elevato di sostanze potenzialmente pericolose utilizzate nei processi produttivi, si aggiungono ai valori limite ambientali e vengono scelti da commissioni di esperti sulla base della letteratura scientifica internazionale come quelli più sicuri per la tutela della salute dei lavoratori. Il monitoraggio biologico si affianca al monitoraggio ambientale, che ha la funzione di misurare periodicamente la sostanza tossica presente nell'ambiente di lavoro, per rispondere ad alcune criticità dello stesso; tra queste ricordiamo la stima della concentrazione della sostanza pericolosa realmente assorbita dal lavoratore durante il turno di lavoro, che dipende non solo dalla concentrazione ambientale della sostanza (valutata dal monitoraggio ambientale), ma anche dalla frequenza respiratoria (se la via di esposizione è inalatoria) e dalla capacità di metabolizzare ed eliminare la sostanza dall'organismo, legata alla funzionalità dei due organi principali preposti a queste funzioni (fegato e rene). Il superamento dei valori limite biologici nel d.lgs. n. 626/1994 porta obbligatoriamente il datore di lavoro a rivalutare il rischio nell'ambiente di lavoro dove il lavoratore ha assorbito una dose eccessiva della sostanza chimica sotto esame e impone al medico competente di informare il lavoratore del superamento e i rappresentanti dei lavoratori di sicurezza dell'andamento del monitoraggio biologico.

Con il d.lgs. n. 626/1994 il medico competente diventa una figura centrale nel sistema di prevenzione aziendale e viene individuato primariamente tra gli specialisti in medicina del lavoro in quanto nel curriculum di studio dello specialista in medicina del lavoro sono presenti tutti quegli elementi utili alla piena applicazione della normativa. Infatti, fin dalla loro nascita le scuole di specializzazione in medicina del lavoro, si caratterizzano per l'insegnamento di discipline utili alla figura del medico competente, come la clinica del lavoro, di cui si è diffusamente descritto in precedenza e che è disciplina clinica indispensabile per la caratterizzazione dei possibili effetti sull'uomo dell'esposizione a sostanze pericolose, così come della tossicologia professionale, la cui descrizione è presente anche in altri capitoli di questo libro. Ma anche altre discipline rivestono, per la prevenzione dei rischi da esposizione ad agenti chimici, notevole importanza, come l'epidemiologia occupazionale, declinata recentemente anche in prevenzione basata sull'evidenza (*evidence based prevention*), l'igiene industriale, necessaria per valutare i parametri che misurano lo stato di salubrità di un ambiente di lavoro o, esempio unico tra le specializzazioni mediche, la tecnologia industriale, che mira a descrivere i vari cicli produttivi dai quali il rischio potenziale da agenti chi-

mici può emergere, la fisiologia del lavoro che ha come obiettivo l'inserimento o il reinserimento del lavoratore all'interno dell'ambiente di lavoro nelle condizioni a lui più favorevoli e fisiologiche, l'ergonomia, che non riguarda esclusivamente la problematica dei rischi per l'apparato osteoarticolare ma si occupa anche della più congrua organizzazione del lavoro e degli strumenti di lavoro per evitare esposizione ad altri fattori di rischio, incluso quello chimico.

Per queste ragioni il legislatore come medico competente ideale ha pensato allo specialista in medicina del lavoro, che dopo un percorso universitario post-laurea dovrebbe acquisire tutti gli strumenti che lo mettano nelle condizioni di interagire con il datore di lavoro, con il servizio di prevenzione e protezione aziendale e con i lavoratori sui temi della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

3. *Il medico del lavoro/medico competente e il d.lgs. n. 81/2008*

Il continuo modificarsi delle attività produttive, delle normative europee e la non riduzione del fenomeno infortunistico hanno portato ad un aggiornamento della normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro attraverso il d.lgs. n. 81/2008, che non stravolge l'impianto iniziale del d.lgs. n. 626/1994, almeno per quanto riguarda l'operato del medico competente in tema di rischio chimico.

Nel d.lgs. n. 81/2008 il medico competente viene primariamente individuato nello specialista in medicina del lavoro, ma si pare ad altri specialisti dell'area della sanità pubblica (specialisti in igiene e sanità pubblica e medicina legale) previo il superamento di uno specifico master universitario, ribadendo l'unicità del percorso formativo del medico del lavoro e il *gap* con altre specialità della stessa area, colmabile solo dopo un percorso specifico.

Tra gli obblighi non eludibili, perché sanzionati a differenza del d.lgs. n. 626/1994, c'è quello della collaborazione con il datore di lavoro e con il servizio di prevenzione e protezione nella valutazione dei rischi (art. 25, co. 1a). Quest'obbligo, che viene visto dal legislatore anche finalizzato alla programmazione della sorveglianza sanitaria, alla organizzazione delle attività di formazione e informazione e alle attività di primo soccorso, è in prima battuta una grande opportunità per il medico competente di verificare ed eventualmente spingere ad una modifica del documento di valutazione dei rischi. Il medico competente, infatti, forte della preparazione universitaria, dell'esperienza professionale maturata,

del continuo contatto con i lavoratori durante la sorveglianza sanitaria e nel corso dei sopralluoghi, del risultato degli accertamenti integrativi svolti nel corso della sorveglianza sanitaria (monitoraggio biologico) può realmente intercettare delle eventuali difformità tra quello che viene riportato nel documento di valutazione dei rischi e quella che è la situazione reale. Questa attività di verifica, oltre ad essere funzionale ad una riduzione dei fattori di rischio professionali e ad un miglioramento delle condizioni di lavoro in azienda, pone il medico competente in una posizione privilegiata di consulente autorevole e indispensabile per il datore di lavoro per evitare che non ottemperi agli obblighi previsti dalla normativa. Per il medico competente una posizione passiva e di mero passacarte sulla valutazione dei rischi non è mai auspicabile, sia per le ripercussioni in termini di sanzioni previste dal d.lgs. n. 81/2008, che per le implicazioni etiche derivanti proprio dal codice etico dell'*International Commission on Occupational Health*, richiamato anche dalla normativa italiana, che recita: «Obiettivo della Medicina del Lavoro è quello di proteggere e promuovere la salute dei lavoratori, sostenere ed incrementare le loro capacità lavorative, contribuendo ad istituire e a mantenere un ambiente di lavoro salubre e sicuro per tutti, promuovendo altresì l'adattamento del lavoro alle capacità dei lavoratori, tenendo in dovuto conto il loro stato di salute»⁶. Come illustrato dalla sentenza della Corte di Cassazione del 15.01.2013, n. 1856, non si richiede al medico competente di adempiere ad un obbligo altrui, in questo caso del datore di lavoro, ma semplicemente di esprimere rilievi e proposte, la cui eventuale successiva inerzia del datore di lavoro non sarebbe imputabile al medico competente. Il chiarimento di questo punto, oggetto anche di un interpello (5/2014 del 13.04.2014) è fondamentale e rappresenta spesso un oggetto di contenzioso o di sanzione per il medico competente. Tuttavia, oltre alle motivazioni fin qui espresse, appare indispensabile che il medico competente, prima di articolare un qualsivoglia protocollo di sorveglianza sanitaria, abbia piena conoscenza del ciclo produttivo aziendale e dei fattori di rischio a cui potrebbero essere esposti i lavoratori.

3.1. La sorveglianza sanitaria nel d.lgs. 81/2008

L'attività caratterizzante del medico competente rimane comunque la sorveglianza sanitaria che si articola in visite preventive, anche in fase preassuntiva, che hanno la finalità di valutare lo stato di salute del lavo-

⁶ <https://www.inail.it/portale/it/404.html>.

ratore ed in particolare quelle condizioni fisiologiche o patologiche che lo pongano in uno stato di ipersuscettibilità nei confronti dei fattori di rischio a cui potenzialmente potrebbe essere esposto. Nel caso del rischio chimico esistono tutta una serie di condizioni che rendono il lavoratore o la lavoratrice più vulnerabile. È il caso del genere femminile che risulta maggiormente suscettibile all'azione di alcune sostanze chimiche, come ad esempio il protossido di azoto nel determinare anemia e neuropatie periferiche. Il lavoratore con insufficienza renale sarà maggiormente suscettibile all'azione delle sostanze tossiche escrete attraverso l'apparato urinario, che nel nefropatico, proprio per un *deficit* di escrezione, permarranno in maniera più duratura nell'organismo, avendo quindi maggiore possibilità di danneggiare organi ed apparati⁷. Anche le abitudini voluttuarie possono influenzare la risposta alle sostanze pericolose, il lavoratore con alcool dipendenza sarà maggiormente suscettibile all'azione dei solventi organici aromatici per una riduzione della metabolizzazione degli stessi a livello epatico, il lavoratore fumatore sarà maggiormente a rischio di broncopneumopatia cronica ostruttiva se esposto a broncoirritanti per la nota azione sinergica nel danneggiare le vie aeree del fumo di tabacco e di gas, vapori, polveri e fumi presenti negli ambienti di lavoro. Non è un caso che il d.lgs. n. 81/2008 preveda, sempre all'articolo 26, co. 1a, la collaborazione del medico competente a programmi di promozione della salute, che sono volti, oltre al benessere globale del lavoratore, anche a minimizzare le interazioni tra abitudini voluttuarie o cattive abitudini di vita (alimentari, da sedentarietà, ecc.) e fattori di rischio presenti nei luoghi di lavoro. Una volta valutati tutti gli elementi utili, inclusi eventuali accertamenti integrativi mirati al rischio specifico (ad esempio esami ematochimici mirati a valutare la funzionalità degli organi bersaglio delle sostanze chimiche che potrebbero essere presenti nei luoghi di lavoro) il medico competente esprime un giudizio di idoneità sulla mansione specifica che verrà assegnata al lavoratore. Questo giudizio potrà essere:

a) di idoneità;

b) di idoneità con prescrizioni, temporanee o permanenti, che implicherà per il datore di lavoro l'obbligo di predisporre degli interventi correttivi o di supporto per ridurre l'esposizione al rischio chimico (ad esempio l'adozione di specifici mezzi di protezione individuale);

c) di idoneità con limitazioni, temporanee o permanenti, che determinerà per il datore di lavoro una modifica dell'organizzazione del lavoro di quel dato lavoratore che avrà delle limitazioni nella sua attività la-

⁷ MANNO, PORRU 2015.

vorativa (ad esempio evitare compiti in particolari aree dove, in base alla valutazione del rischio, si presume un maggiore rischio di esposizione;

d) di non idoneità temporanea o permanente, che implica l'impossibilità del lavoratore di adempiere alla mansione che gli è stata assegnata.

Un'altra tipologia di visita è quella periodica, la cui periodicità è stabilita dal medico competente in base al protocollo di sorveglianza sanitaria. Per il rischio chimico la visita periodica è di norma annuale, ma il medico competente può modificarne la periodicità, dandone motivata spiegazione nel documento di valutazione dei rischi e comunicazione ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza. La visita periodica, oltre a valutare la sussistenza dei requisiti che avevano portato a certificare l'idoneità per quella data mansione specifica, valuta anche la possibilità che l'esposizione ai fattori di rischio non abbia già determinato delle alterazioni dello stato di salute che potrebbero configurarsi come una possibile malattia professionale. I giudizi di idoneità espressi a seguito di tale visita sono i medesimi delle visite preventive e il medico competente, sulla base degli elementi emersi dalla visita e dagli accertamenti integrativi, oltre che dalla conoscenza della valutazione del rischio, potrà modificare la periodicità della successiva visita periodica. Sono poi presenti altre tipologie di visite, la visita per rientro dopo un'assenza maggiore di 60 giorni per malattia, che ha la finalità di intercettare le problematiche di salute che per la loro lunga durata (> 60 giorni), potrebbero avere delle ripercussioni anche sull'idoneità alla mansione specifica; la visita per cambio mansione, interpretabile come una nuova visita preventiva, infatti ogni cambio mansione può corrispondere ad una modifica dei fattori di rischio ed infine la visita su richiesta del lavoratore, che rappresenta un diritto di ogni lavoratore, anche coloro non inseriti nei programmi di sorveglianza sanitaria (Interpello 8/2015 del 02.11.2015), che ha visto una modifica del proprio stato di salute o ritiene di essere esposto ad un dato fattore di rischio. La richiesta del lavoratore viene sottoposta al vaglio del medico competente che avrà facoltà di decidere se sottoporre il lavoratore a visita oppure no. Questa tipologia di visita è molto importante per il medico competente perché può tempestivamente informarlo:

a) di una modifica delle condizioni di salute del lavoratore, in base alla quale potrà valutarne l'idoneità evitando ulteriori esposizioni in grado di influenzare il decorso della patologia;

b) di una nuova fonte di esposizione o di una estensione del rischio per la quale chiederà al datore di lavoro e al servizio di prevenzione e protezione di procedere con ulteriori approfondimenti in tema di valutazione del rischio.

Tutte queste tipologie di visite, come precedentemente illustrato, si concludono con la formulazione di un giudizio di idoneità alla mansione specifica, che non deve rappresentare mai, anche in corso di visita preventiva, un'idoneità al profilo/lavoro generico, in quanto, in quest'ultimo caso, il medico competente non avrebbe tutti gli elementi, che provengono dal datore di lavoro tramite la valutazione dei rischi e sono giustamente calati in dettaglio sulla mansione specifica, per valutare lo stato di salute alla luce della reale esposizione del lavoratore.

Un'ultima tipologia di visita che riveste una notevole importanza per i lavoratori esposti a rischio chimico, è la visita all'atto della cessazione del rapporto di lavoro. Come già ricordato in altra sezione, questa tipologia di visita si rende necessaria per il lungo tempo di latenza tra l'esposizione ad alcune sostanze chimiche e gli effetti clinicamente evidenti sull'organismo. L'esposizione a fumi di saldatura o polveri minerali, ad esempio, sono riconosciute dall'Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL) come cause della broncopneumopatia cronica ostruttiva, ma il tempo di latenza per l'insorgenza dei segni clinici di tale patologia (tosse e dispnea da sforzo) può essere molto lungo e superare l'epoca del pensionamento del lavoratore. Il lavoratore ha il diritto, sia per avere accesso precoce alla migliore terapia disponibile che per vedere riconosciuta una eventuale natura professionale della sua patologia, di conoscere dal medico competente alla cessazione dell'esposizione, quali sono state le sostanze a cui è stato esposto, quello che potrebbe presentare dal punto di vista sintomatologico e a chi rivolgersi in caso di comparsa dei sintomi. Per venire incontro a questa esigenza, in alcune Regioni e per alcune esposizioni, ad esempio l'asbesto, sono attivati degli ambulatori dedicati agli esposti, dove i lavoratori proseguono il follow-up anche dopo la cessazione dell'esposizione.

3.2. Il monitoraggio biologico nel d.lgs. n. 81/2008

La sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a rischio chimico ha anche altre peculiarità, il d.lgs. n. 81/08 inquadra gli agenti chimici pericolosi come quelli previsti dal Regolamento 1272/2008 del Parlamento Europeo ed etichettati come tossici acuti, corrosivi, irritanti, sensibilizzanti, tossici specifici per organo bersaglio, tossici in caso di aspirazione, cancerogeni di categoria 2, mutageni di categoria 2 e tossici per la riproduzione di categoria 2 o con effetti sull'allattamento (come previsto dal recente d.lgs. n. 135/2024).

In questi casi si attiva la sorveglianza sanitaria solo se il rischio non è basso per la sicurezza o irrilevante per la salute (art. 224, co. 2). Se gli agenti chimici così individuati hanno un valore limite biologico è obbligatorio il monitoraggio biologico, i risultati del quale vengono comunicati personalmente al lavoratore ed in maniera anonima ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza. A tutt'oggi, l'unico valore limite biologico per cui è obbligatorio il monitoraggio biologico è quello del piombo presente all'allegato XXXIX del d.lgs. n. 81/08. Tuttavia, sono a disposizione del medico competente anche altri documenti tecnici di indirizzo che, sebbene non rendano obbligatorio il monitoraggio biologico, possono supportare il medico competente qualora ritenga opportuno procedere al monitoraggio biologico. Uno di questi documenti è rappresentato dall'elenco dei valori limite biologici (*Biological Exposure Index*) dell'*American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH)⁸, che viene rinnovato annualmente ed è presente in appendice all'elenco dei valori limite ambientali (*Threshold Limit Values*) prodotti dalla stessa Associazione Professionale. Questi elenchi, in mancanza di un aggiornamento degli allegati, rappresentano un valido e autorevole supporto all'attività del medico competente che vuole sottoporre i propri lavoratori a monitoraggio biologico, considerando alcuni accorgimenti che saggiamente sono indicati come note all'elenco: non tutte le sostanze chimiche possono essere rilevabili invariabilmente nelle urine o nel sangue dei lavoratori, alcuni indicatori saranno più affidabili nelle urine, altri nel sangue; in base all'avanzamento delle conoscenze e della sensibilità analitica i metaboliti utilizzati come indicatori biologici di alcune sostanze chimiche organiche si sono modificati nel tempo, non è detto che quello che è stato sempre utilizzato sia ancora valido; il tempo di campionamento può essere importante, i metaboliti di alcuni solventi organici sono più concentrati alla fine del turno di lavoro e alla fine della settimana lavorativa, momenti nei quali è preferibile il prelievo.

Un principio fondamentale del monitoraggio biologico è comunque quello di garantire che gli accertamenti integrativi siano a basso rischio per il lavoratore; questo principio va visto nell'ottica preventiva, ripetibile e sistematica del monitoraggio biologico che con il minor *discomfort* del lavoratore possa dare informazioni utili e precoci su qualsiasi modifica dello stato di salute imputabile all'esposizione professionale sia in termini di presenza anomala del composto o di un suo metabolita all'interno dell'organismo, che come alterazione precoce e reversibile dello

⁸ <https://www.acgih.org/science/tlv-bei-guidelines/>.

stato di salute. Esempio emblematico è quello del piombo, che oltre ad essere reperibile nel sangue, legato ai globuli rossi o circolante come piombo plasmatico e nelle urine, può essere valutato anche come effetto inibitorio precoce sulla sintesi dell'eme, tramite il dosaggio dell'acido del-taminolevulinico urinario e della zincoprotoporfirina eritrocitaria, derivanti dai relativi blocchi enzimatici e dal conseguente accumulo di tali sostanze, che vengono escrete con il rene o rimangono a livello eritrocitario.

Sempre in tema di rischio chimico, il medico competente ha l'obbligo di informare i lavoratori e il datore di lavoro se dalla sorveglianza sanitaria emergessero elementi che suggerissero effetti pregiudizievoli per la salute conseguenti a quella data esposizione ad agenti chimici. Questo oltre che un obbligo è una grossa opportunità per il medico competente di vedere valorizzata la sua figura come garante della salute dei lavoratori e come consulente autorevole del datore di lavoro, anche perché al comma 7 dell'art. 229 d.lgs. n. 81/2008 il datore di lavoro ha l'obbligo, oltre che di rivalutare il rischio, come già previsto dal d.lgs. n. 626/1994, anche di tenere conto del parere del medico competente nell'attuazione delle misure atte a ridurre il rischio. La normativa prevede che il medico competente sottoponga a visita straordinaria tutti i lavoratori coinvolti nel caso in oggetto (la comparsa in uno o più lavoratori di effetti pregiudizievoli lo stato di salute) con l'intento di intercettare eventuali nuovi casi e tenere in *follow-up* più stretto coloro che sono stati presumibilmente esposti ma che non hanno ancora manifestato una patologia. I protocolli di sorveglianza sanitaria degli esposti a rischio chimico possono essere sottoposti a revisione da parte dell'Organo di Vigilanza.

3.3. *Il rischio cancerogeno*

Per il rischio da sostanze classificate come cancerogene e/o mutagene dal Regolamento del Parlamento Europeo 1272/2008 o dagli allegati del d.lgs. n. 81/2008, nn. XLII e XLIII, gli adempimenti previsti per il medico competente non sono dissimili rispetto alle altre sostanze pericolose. L'unica differenza sostanziale è la tenuta del registro degli esposti ai cancerogeni che viene istituito dal datore di lavoro, una volta che il lavoratore è stato ritenuto esposto e tenuto dallo stesso datore di lavoro per il tramite del medico competente. Il registro, a cui hanno accesso RSPP e RLS. I dati presenti nel registro includono anche i livelli esposizione del singolo lavoratore (che deve essere informato dal medico competente degli stessi e del loro significato) che potranno essere utili, sia a fine preventivi, che, nella peggiore delle ipotesi nel riconoscimento della

malattia professionale. Alla cessazione del rapporto di lavoro il registro e la cartella sanitaria e di rischio dovranno essere inviate all'ISPESL (attualmente soppresso e vicariato da INAIL) che conserverà tali documenti per 40 anni dopo la cessata esposizione. Il registro dovrà anche essere inviato subito dopo la sua istituzione ad ISPESL e all'Organo di Vigilanza territorialmente competente e il datore di lavoro dovrà comunicare ogni 3 anni o quando ne facciano richiesta eventuali modifiche. La conservazione delle cartelle presso una sede terza rispetto l'azienda o il singolo lavoratore garantisce la possibilità, per un tempo molto lungo, di poter recuperare dati di esposizioni che potrebbero essere rilevanti per la prevenzione di nuovi casi di neoplasia professionale e per l'accertamento e il riconoscimento di casi esistenti

4. *Il ruolo del medico del lavoro/medico competente tra presente e futuro*

Il medico del lavoro/medico competente date le sue caratteristiche di formazione universitaria, più volte richiamate e le attribuzioni garantite dalla normativa, ha un ruolo primario nella prevenzione delle malattie professionali legate all'esposizione a sostanze pericolose, anche partendo da un singolo caso clinico. Gli effetti tossici del cloruro di vinile monomero (CVM), composto chimico utilizzato nella sintesi del più conosciuto polivinilcloruro (PVC) vennero individuati per la prima volta proprio da un medico del lavoro, il Prof. Luigi Viola che aveva osservato delle alterazioni ossee molto particolare nei lavoratori esposti di cui alla fine degli anni 60 medico di fabbrica⁹. Solo grazie a queste prime osservazioni empiriche vennero iniziate le prime ricerche su animali da esperimento che correlarono l'esposizione a CVM a forme neoplastiche molto rare, tra cui l'angiosarcoma epatico e solo successivamente vennero portati a termine degli studi epidemiologici che evidenziarono in maniera incontrovertibile un ruolo del CVM nella eziopatogenesi di questo raro tumore epatico, tanto da permettere alla IARC di definirlo cancerogeno certo per l'uomo a partire dal 1979. Il Prof. Viola era il medico della fabbrica dove i primi casi vennero scoperti da almeno 25 anni e aveva una sufficiente autonomia per presentare i suoi dati, sebbene la maggior parte delle industrie produttrici di PVC avessero tentato di fermare e confutare tali indagini. Possiamo dire lo stesso dei medici competenti dei nostri tempi? Attualmente il medico competente presta la sua

⁹ ZOCCHETTI, BONETTI 2010.

opera, in base a quanto prescrive la legge, come dipendente aziendale o libero professionista pagato direttamente dal datore di lavoro, contrariamente a quanto avviene in altri paesi europei i medici delle strutture pubbliche, che potrebbero essere indipendenti almeno dal punto di vista economico, non svolgono attività di medico competente se non come attività extramoenia o in convenzione. (quindi in entrambi i casi pagate dal datore di lavoro). Tuttavia, la normativa, riprendendo quelle che sono le raccomandazioni del già citato codice ICOH, obbliga il datore di lavoro a garantire l'autonomia del medico competente (art. 39, co. 4, d.lgs. n. 81/2008), concetto molto distante da quello del medico di fabbrica del regio decreto. Purtroppo, le condizioni contrattuali possono rendere il medico competente l'anello debole dell'impianto su cui si basa la salute e la sicurezza dei lavoratori a cui però il medico competente può reagire attraverso varie modalità atte a garantirne l'autorevolezza e quindi l'intangibilità da parte di altre figure della prevenzione. La prima misura viene di nuovo dalla formazione specifica universitaria che, se svolta unicamente nel campo della medicina del lavoro, potrebbe garantire basi più solide rispetto alla partecipazione al semplice Master abilitante. L'insegnamento formale della tossicologia professionale, unitamente alla partecipazione obbligatoria per gli specialisti in formazione delle scuole di specializzazione in Medicina del Lavoro alla visione e discussione di un certo numero di indagini relative al monitoraggio biologico, alla discussione di casi clinici di intossicazione da agenti chimici, alla partecipazione alla stesura di un certo numero di protocolli di sorveglianza sanitaria e valutazioni del rischio potrebbe rendere più sicuro e meno attaccabile il medico del lavoro/medico competente neo-specialista. La seconda misura è rappresentata dalla formazione continua, già prevista obbligatoriamente per tutti i medici, per i medici competenti è oggetto di un obbligo ancora più stretto; infatti, i medici competenti per poter permanere negli specifici elenchi del Ministero della Salute devono partecipare a non meno del 70% delle attività di educazione continua in medicina nella disciplina Medicina del Lavoro e Sicurezza negli ambienti di Lavoro. Quest'attività può garantire dei contenuti più aggiornati, che potrebbero portare elementi nuovi nel sistema di sicurezza aziendale, nonostante le grandi difficoltà per i medici competenti, quasi tutti operanti in libera professione, di accedere facilmente ai programmi ECM offerti dalle strutture del Servizio Sanitario Nazionale. A questo proposito, la Società Italiana di Medicina del Lavoro ha iniziato, oltre 20 anni fa, un percorso formativo di facile accesso per i suoi soci, basato su attività ibride in presenza e a distanza, per agevolare l'acquisizione di nuove co-

noscenze¹⁰. A questo si è associata l'incessante produzione di documenti di consenso e linee guida, aggiornati periodicamente, che hanno coperto praticamente tutti gli ambiti di intervento del medico del lavoro/medico competente. Una terza misura è rappresentata dallo sviluppo di nuovi modelli di sorveglianza sanitaria che associano la tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro con interventi di promozione della salute. Come già ricordato, la promozione della salute viene riconosciuta anche a livello normativo, come una delle missioni del medico competente e ha l'obiettivo di ridurre le interazioni tra fattori di rischio lavorativi ed extralavorativi nel determinare patologie lavoro e non lavoro correlate, attraverso quello che viene definito un approccio di *Total Worker Health*¹¹. Inoltre, sempre nella stessa ottica, la promozione della salute può aiutare il lavoratore al rientro dal lavoro dopo un infortunio, una patologia, anche non professionale o una limitazione all'attività lavorativa. Nell'applicare questi programmi di promozione della salute, concordati con i lavoratori e con il datore di lavoro, il medico del lavoro/medico competente può acquisire un ruolo che non si limita alla mera applicazione della normativa, ma che, in maniera trasversale, può intercettare anche gli altri bisogni di salute dei lavoratori. Questo nuovo ruolo non può prescindere da una riscoperta della natura clinica della medicina del lavoro, nata, sin dai tempi di Bernardino Ramazzini da una costola della Medicina Interna. Il mantenimento o la riscoperta delle proprie conoscenze cliniche garantirà al medico del lavoro/medico competente di rimanere un punto di riferimento in un campo, quello sanitario, che nessun altro protagonista della prevenzione (lavoratore, datore di lavoro, RSPP), per formazione ed esperienza professionale, può occupare. La visita di sorveglianza sanitaria deve essere sempre una visita medica vera e propria e non può limitarsi alla sola raccolta anamnestica o alla semplice misurazione della pressione arteriosa, sia per intercettare precocemente i segni clinici di alterazione degli organi bersaglio ma anche per rispondere alle esigenze di salute del lavoratore, che spesso, data l'età giovanile, non è mai venuto in contatto con il proprio medico di medicina generale. Una quarta misura è quella di stringere rapporti sempre più stretti con i lavoratori e con il datore di lavoro, basando il proprio approccio sulla risoluzione dei problemi più che sulla mera applicazione letterale della normativa. In questa direzione vanno:

a) l'intensificarsi dei sopralluoghi, che dovrebbero essere vissuti dal medico competente come momento di confronto con i lavoratori, ma an-

¹⁰ ABBRITTI, BERTAZZI, MURGIA, TINOZZI, APOSTOLI 2011.

¹¹ IAVICOLI, SPATARI, CHOSEWOOD, SCHULTE 2022.

che con gli altri attori aziendali della sicurezza (RSPP, tecnici, dirigenti e preposti) oltre che momento fondamentale nella collaborazione alla valutazione dei rischi;

b) l'attività di collaborazione con il datore di lavoro e con i responsabili del personale nella gestione dei giudizi di idoneità con limitazione più difficili, che dovrebbe essere fatta nell'ottica di adeguare l'ambiente di lavoro alle nuove esigenze del lavoratore secondo la proposizione di adeguati piani di lavoro, che andrebbero valutati dal medico competente, che potrebbe proporre delle eventuali modifiche, per evitare che il lavoratore, dopo un giudizio di idoneità troppo generico, non sia più compatibile con quell'attività lavorativa.

5. Conclusioni

Da questa carrellata storica sulle evoluzioni che ha subito la medicina del lavoro e i medici del lavoro negli ultimi 4-5 secoli emerge chiaramente la necessità per ogni medico del lavoro di adattarsi alle realtà sanitarie, economiche, sociali del proprio tempo, stretto tra la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori e i rapporti con i datori di lavoro e gli altri tecnici che si occupano di prevenzione. Fortunatamente il suo ruolo è stato negli ultimi anni supportato da una normativa illuminata che ha cercato di renderlo uno degli attori principali del sistema di prevenzione nelle aziende e nelle altre realtà produttive. L'applicazione strettamente formale della normativa ha rischiato di allontanarlo dalla sua funzione principale sin dai tempi di Ramazzini, quella di tutelare la salute dei lavoratori a 360 gradi, sfruttando le sue conoscenze cliniche e tecnologiche e di interfacciarsi costantemente con i datori di lavoro.

La sfida per il medico del lavoro/medico competente è attualmente grande, ma le continue modifiche delle realtà economico-produttive impongono un ruolo che sembra nuovo per il medico del lavoro/medico competente, ma che in realtà affonda le sue radici nell'esperienza Ramazziniana e nel motto «prevenire è meglio che curare».

Bibliografia

- ABBRIITI G., BERTAZZI P.A., MURGIA N., TINOZZI C., APOSTOLI P. (2011), *Formazione, aggiornamento ed accreditamento in Medicina del Lavoro: il contributo della Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale (SIMLII) nel primo decennio del 2000*, in *La Medicina del Lavoro*, n. 3, 227-242.

- CANTONI F. (2015), *Evoluzione della normativa in tema di salute e sicurezza*, in *Trattato di Medicina del Lavoro*, 51-62.
- CARNEVALE F. (2015), *Storia della medicina del lavoro italiana: i maestri, i movimenti e le società scientifiche*, in *Trattato di Medicina del Lavoro*, 3-31.
- COSMACINI G. (2022), *Storia della Medicina del Lavoro*. Utet Editore, Torino.
- IAVICOLI I., SPATARI G., CHOSEWOOD L.C., SCHULTE P.A. (2022), *Occupational Medicine and Total Worker Health: from preventing health and safety risks in the workplace to promoting health for the total well-being of the worker*, in *La Medicina del Lavoro*, n. 6.
- MANNO M., PORRU S. (2015), *Il Monitoraggio biologico in tossicologia industriale, principi ed applicazioni*, in *Trattato di Medicina del Lavoro*, 101-119.
- WHO (1996), *Biological monitoring of chemical substances in the workplace*, https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/41856/WHO_HPR_OCH_96.1.pdf.
- WHO (2002), *Good Practice in Occupational Health Service*, <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/107448/E77650.pdf> 2002.
- ZOCCHETTI C., BONETTI P. (2010), *Pier Luigi Viola e il cloruro di vinile: alcuni appunti mai pubblicati*, in *La Medicina del Lavoro*, n. 4, 303-313.

LETIZIA ALFIERI

APPROCCIO MEDICO LEGALE SISTEMATICO
ALL'INTOSSICAZIONE ACUTA DA CHIMICI
IN AMBIENTE LAVORATIVO

SOMMARIO: 1. Definizione medico legale e generalità. – 2. Peculiarità nella valutazione del rischio chimico in ottica medico-legale. – 3. L'intossicazione da sostanze chimiche in ambito universitario. – 4. Protocollo applicativo nella valutazione forense dell'intossicazione acuta letale da tossici in ambiente lavorativo.

1. *Definizione medico legale e generalità*

Nella pratica forense quotidiana le morti in occasione di lavoro rappresentano una sfida per il medico legale, chiamato ad effettuare operazioni peritali, in ragione dei peculiari caratteri circostanziali che possono presentarsi nei decessi legati a differenti lavorazioni. Particolarmente sfidanti appaiono i casi di avvelenamento acuto da sostanze chimiche e tossiche occorsi in ambito professionale, poiché essi rappresentano una eventualità non rara, ma comunque minoritaria, nella casistica ben più vasta degli eventi letali che occorrono in occasione di lavoro. La loro valutazione richiede, quindi, un approccio indiscutibilmente multidisciplinare, in assenza del quale appare ardua la valutazione del nesso causale effettuata secondo la criteriologia medico legale classica (criterio cronologico, criterio topografico, criterio di efficienza qualitativa e quantitativa, criterio dell'idoneità lesiva, criterio di continuità fenomenica, criterio dell'esclusione di altre cause)¹.

Uno sforzo preliminare in tale complessità è già la ricerca della definizione, rappresentando il rischio chimico una eventualità a ponte tra quanto è usualmente, nella pratica medico legale, riconosciuto come causato da un evento puntuale o da una causa dilazionata e continuata nel tempo.

¹ PUCCHINI, 2003.

Secondo l'Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL) ed ai sensi del d.P.R. n. 1124 del 30 giugno 1965 (Testo Unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali) nonché del successivo d.lgs. 38/2000, in attuazione dell'art. 55 della L. 144/99, infatti, la definizione di infortunio sul lavoro si ritrova in “...*quell'evento avvenuto per causa violenta in occasione di lavoro da cui sia derivata la morte o un'inabilità permanente al lavoro, ovvero un'inabilità temporanea assoluta che importi l'astensione dal lavoro per più di tre giorni...*”. Esso si differenzia dalla malattia professionale poiché l'evento scatenante è improvviso e violento. Diversamente la malattia professionale riconosce cause diluite nel tempo che agiscono quindi non con immediata efficienza lesiva ma con azione reiterata nel tempo². Giuridicamente l'infortunio lavorativo consta di alcuni elementi fondanti e necessari, che si riconoscono in involontarietà, causa violenta e occasione di lavoro. Per ciò che attiene la caratteristica dell'involontarietà si intende escludere, come ovvio, il dolo dell'assicurato, non escludendone, tuttavia, la colpa anche correlata a negligenza, imperizia o imprudenza. L'esclusione dell'infortunio non si ha, invece, nel caso in cui il dolo sia ravvisabile nell'azione di terzi che hanno causato/facilitato un infortunio in occasione di lavoro ai danni dell'assicurato. La causa violenta è un fattore che agisce in occasione di lavoro, con attività concentrata nel tempo, mostrando le caratteristiche di efficienza, rapidità ed esteriorità. Si riconoscono nelle cause violente le sostanze tossiche, gli sforzi muscolari, l'azione di microrganismi, virus o parassiti e le condizioni climatiche e microclimatiche. La rapidità d'azione della causa violenta è ampiamente riconosciuta in giurisprudenza sebbene sia ribadita la necessità della sua esteriorità anche nei casi in cui la causa produca effetti sulla salute, ad estrinsecazione non immediata. Vedasi a tal proposito la nutrita giurisprudenza nei casi di infezione virale produttivi di malattia in occasione di lavoro (es. Cass. 9968/2005) ove si riconosce l'efficienza nel produrre l'infortunio sebbene gli effetti dell'applicazione della causa violenta si manifestino con una certa latenza temporale.

Per occasione di lavoro sono intese tutte le situazioni nelle quali si stia svolgendo una attività lavorativa e nelle quali il rischio per il lavoratore può provenire da fattori propri dell'apparato produttivo, da fattori propri del lavoratore o da situazioni comunque ricollegabili all'attività lavorativa propria.

² Sovrintendenza Sanitaria Centrale - INAIL, 2014.

Fatte tali premesse appare chiaro come il rischio chimico rivesta carattere particolarmente subdolo poiché può agire sia in veste di sostanza con azione violenta, con le modalità innanzi descritte, causando stati di intossicazione acuta o sub-acuta, sia in veste di causa diluita nel tempo portando alla generazione di vere e proprie malattie professionali. Si pensi, per quanto attiene questa seconda eventualità, alle numerose patologie, di cui si citano per importanza quelle onco-ematologiche, prodotte dalla prolungata esposizione a sostanze con caratteristiche mutagene. Molte sono, infatti, le sostanze chimiche di cui si tratta nel d.P.R. 1124/65, aggiornate anche dalle più recenti circolari INAIL (es. Circolare Inail n. 7 del 15 febbraio 2024), che rivestono caratteristica di “agente causale” nelle apposite tabelle relative alle malattie professionali, correlate alle corrispettive lavorazioni ed al periodo massimo di indennizzabilità stabilito dalla norma. Tali sostanze chimiche, tuttavia, insistono principalmente sul settore industriale ed agricolo, non essendo tabellato il rischio per ciò che attiene il settore dei laboratori di ricerca.

Le statistiche nazionali INAIL riportano, negli open data pubblicati con cadenza mensile, i dati relativi agli infortuni sul lavoro e alle malattie professionali, per ogni anno. Nel 2023 i decessi sul lavoro denunciati e rilevati al 31 dicembre, sono stati 1041, con un calo del 4,5% (49 vittime in meno) rispetto ai 1090 del 2022, rilevati al 31 dicembre di quell'anno. Di particolare interesse relativamente alla ricerca della casistica per infortuni mortali risulta lo strumento interattivo “Infor.MO”³: database messo a punto da INAIL nel quale è raccolta la casistica nazionale suddivisa per anno (eventi 2002-2021 al momento della presente consultazione), sede, lavorazione e tipologia di infortunio che ha determinato il decesso. Dall'estrazione dei dati, resa possibile con lo strumento anzi detto, si apprende come la maggior parte dei sinistri denunciati, legati a sostanze tossiche, appaiano correlati a rischi lavorativi molteplici e tra loro combinati. Le lavorazioni in cui si verificano la maggior parte dei sinistri mortali, infatti, risultano correlabili a situazioni complesse in cui si sovrappone la presenza di gas tossici, la lavorazione in spazi confinati e/o la presenza di elevato rischio esplosivo.

Si è analizzata a tal proposito la casistica riportata nella scheda INAIL relativa al rischio chimico, riguardante gli infortuni mortali occorsi tra il 2002 e il 2012, dovuti ad agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o derivanti da attività lavorative: emerge un numero pari a 106

³ “<https://www.inail.it/nsol-informo/home.do?tipoEvento=1>”, ultimo accesso il 27.7.2024.

infortuni che hanno condotto al decesso di 132 lavoratori⁴. Gli eventi riportati nel report tengono conto di esposizione sia ad agenti chimici con proprietà chimico-fisiche, che hanno comportato rischi per la sicurezza a vario titolo, ma anche ad agenti con proprietà tossicologiche che hanno dato luogo ad intossicazione acuta. Come anticipato, infatti, di sovente il rischio chimico produce infortuni mortali quando gravato da altre tipologie di rischi nel corso delle lavorazioni tra cui spiccano il rischio di esplosioni e le lavorazioni in ambienti confinati. A tal proposito la medesima nota INAIL del 2017 riporta come il 29% degli infortuni mortali, analizzati nel documento, fosse occorso in ambienti confinati (così come definiti nel Decreto del Presidente della Repubblica n. 177 del 2011). Altresì, di sovente, gli eventi mortali per esposizione a rischio chimico risultano in infortuni collettivi; circa il 29% degli eventi dovuti a rischio chimico coinvolgono più lavoratori con il 43% degli infortunati deceduti in questo tipo di contesto. Negli infortuni lavorativi da chimici la maggior parte degli esiti sono ascrivibili a ustioni (49,3%) mentre l'asfissia ricorre nel 32% dei casi; nei restanti casi si rilevano esiti dovuti all'energia meccanica sviluppata da esplosioni (fratture o schiacciamenti). La grande maggioranza degli infortuni mortali in occasione di lavoro, legati a sostanze chimiche, si deve, quindi, allo sviluppo di fiamme o incendi, segue la proiezione di solidi dovuta ad esplosioni e quindi l'intossicazione per contatto con l'agente chimico per inalazione o esposizione cutanea⁵.

Emerge, altresì, una larga quota di infortuni lavorativi mortali correlati a una inadeguata fornitura di DPI (dispositivi di protezione individuale) da parte del datore di lavoro, a un loro non corretto utilizzo da parte del lavoratore, a una inadeguata formazione del lavoratore sul rischio proprio della mansione, a errori procedurali e a lavorazioni in ambienti inadatti o con materiali non congrui con la pericolosità della lavorazione in essere.

2. *Peculiarità nella valutazione del rischio chimico in ottica medico-legale*

La difficoltà nella valutazione dell'effetto tossico di un agente chimico risiede nell'effetto finale che il contatto acuto o cronico con la sostanza produrrà nel singolo individuo. Tale effetto risulta spesso difficil-

⁴ INAIL - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, 2017.

⁵ *Ibidem.*

mente standardizzabile a parità di dose tossica, potendo in larga misura dipendere, oltre che dalle particolari caratteristiche proprie della sostanza, anche dal tipo di esposizione, dai meccanismi di assorbimento ed eliminazione della stessa, dalle sue proprietà chimico-fisiche intrinseche, dalla capacità di biotrasformazione da parte dell'organismo ma anche in grande misura, dalla suscettibilità individuale. Si pensi, a tal proposito, allo stato clinico anteriore del soggetto intossicato, per cui può variare enormemente la riserva funzionale dello stesso e la predisposizione a sviluppare una condizione di scompenso clinico.

Nella valutazione degli effetti sulla salute dovuti all'esposizione ad agenti chimici appare opportuno considerare alcune peculiarità che, come anzi detto, rendono l'intossicazione del tutto particolare. Il contatto con sostanze tossiche può produrre effetti locali quando il meccanismo d'azione risulti concentrato in corrispondenza del punto di maggior applicazione o della via di assorbimento della sostanza. Sono effetti locali, ad esempio, i segni di ustione rilevati a carico delle superfici cutanee esposte; gli effetti irritanti che si producono a carico dell'apparato stomatognatico e gastrointestinale conseguenti all'ingestione di sostanze chimiche; gli effetti irritanti sull'apparato respiratorio (trachea, bronchi, bronchioli e alveoli) dovuti all'inalazione di gas o vapori. Si considerano effetti sistemici, invece, quelli correlati all'azione della sostanza chimica su siti distanti rispetto a quello di penetrazione nell'organismo. Gli effetti sistemici si realizzano tipicamente mediante il danno alle cellule bersaglio della specifica sostanza, causando un malfunzionamento degli organi e dei relativi apparati su cui insistono.

Talune sostanze, per le loro caratteristiche di tossicità o per la dose con cui si è venuti a contatto, possono avere effetti immediati a seguito di una sola esposizione, anche se questa avviene in un lasso temporale estremamente ridotto. Talune altre sostanze producono danno cellulare a seguito di un periodo di latenza dopo l'esposizione acuta o, ancora, a seguito di accumulo nell'organismo per più esposizioni ravvicinate. Nella reazione sia locale che sistemica del singolo soggetto si deve anche tenere conto delle peculiarità individuali, potendosi verificare, in alcuni soggetti, l'insorgenza di particolari risposte fisiologiche, quali ad esempio reazioni allergiche/idiosincrasiche, dovute ad una iperattivazione del sistema immunitario. Vi sono, invece, alcune sostanze che per le loro caratteristiche interagiscono con le reazioni endogene quali trasporti di membrana, interazioni con recettori, azione sulla catena respiratoria mitocondriale, interazioni enzimatiche, o hanno effetto di citotossicità diretta.

Altresì si deve considerare come una medesima sostanza possa determinare una differente patogenesi a seconda dell'organo bersaglio, della dose, della frequenza, della durata e della via di esposizione.

3. *L'intossicazione da sostanze chimiche in ambito universitario*

L'argomento dell'utilizzo di sostanze chimiche tossiche in ambito universitario e nella ricerca scientifica non è passato inosservato all'Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro che ha pubblicato un recentissimo manuale informativo per la tutela della salute del personale dei laboratori di ricerca relativamente al rischio chimico⁶. Tale necessità si fonda anche sul recente dibattito nato da casi di cronaca e da vicende giudiziarie che hanno destato molto scalpore nel mondo accademico, forse troppo spesso ancorato ad una visione di sicurezza sul lavoro meno stringente rispetto all'ambito industriale.

In particolare si pone l'attenzione sulle figure professionali presenti all'interno di laboratori di ricerca, caratterizzate da ampia varietà per formazione, esperienza professionale e tipologia di attività. All'interno dei laboratori di ricerca universitari, infatti, diversamente da quanto avviene nella ricerca industriale, possono prestare la propria opera lavoratori esperti nell'attività analitica e laboratoristica, unitamente a soggetti che non hanno ancora terminato il loro periodo di formazione (tesisti, tirocinanti, specializzandi, dottorandi) e che, quindi, possono non aver compiutamente acquisito competenze nella gestione del rischio chimico. Ulteriore peculiarità relativa a questi ambienti di lavoro è data dall'utilizzo di sostanze adoperate per lo più in ambito estrattivo, come solventi, e di raro utilizzo industriale, spesso tra loro utilizzate in miscele o in sequenza, per il particolare contesto di ricerca. La complessità del rischio all'interno dei laboratori di ricerca, infatti, è caratterizzata dall'utilizzo per lo più di volumi ridotti di sostanze con pericolosità diversa. Si realizza quindi, nel contesto di questi laboratori, una esposizione ad agenti chimici differenti ma, solitamente, ad un dosaggio contenuto. Forse, anche per tale motivo, la pericolosità nell'utilizzo dei solventi viene di sovente sottostimata nell'ambito della ricerca universitaria.

Relativamente alle sostanze incluse nel caso studio, di ampio utilizzo nell'ambiente della ricerca universitaria, si assiste ad una difficoltà correlata alla scarsa quantità, per la maggior parte delle sostanze indagate, di

⁶ Inail, Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, 2023.

casistica relativa ad infortuni mortali e dunque alla possibilità di un loro studio sistematico in ambito forense. Si tenga presente che tali sostanze esercitano per lo più effetti tossici legati a meccanismi cardio inibitori o aritmogeni, effetti legati alla compromissione dello stato di coscienza e comparsa di nausea e vomito che, anche combinati tra loro, possono determinare il decesso del soggetto. Di seguito alcuni esempi relativi all' idoneità lesiva e letifera di talune sostanze di frequente utilizzo laboratoristico le cui caratteristiche sono applicabili ad un vasto complesso di sostanze organiche.

Il diclorometano o cloruro di metilene è una sostanza utilizzata usualmente come solvente o sgrassatore. La principale tossicità del diclorometano è rappresentata dall'accumulo nell'organismo dei suoi metaboliti, con particolare riferimento all'ossido di carbonio e alla formaldeide⁷. Ulteriore idoneità tossica è data dai prodotti della sua ossidazione e combustione. L'effetto acuto più grave del cloruro di metilene è la narcosi, che può portare a una condizione di stordimento, nausea e cefalea fino alla depressione respiratoria ed alla morte. Il cloruro di metilene può anche avere un'azione di sensibilizzazione miocardica alle aritmie, particolarmente in soggetti già affetti da patologia cardiovascolare. Altri effetti acuti del diclorometano includono ustioni cutanee da contatto, ustioni corneali e conseguenze indirette della narcosi come ad esempio i traumi secondari all'ottundimento del sensorio riportati da alcuni autori⁸. In casi letali legati ad esposizione acuta a diclorometano, molto limitati nel numero, la concentrazione ematica rilevata alle indagini post-mortali variava notevolmente tra i vari autori, con valori che comunque sono descritti da appena positivi fino anche a 2200 µg/mL. I livelli ematici di COHb mostrano un ruolo assai scarso per ciò che attiene i decessi da intossicazione acuta, potendosi tuttavia dimostrare valori fino al 14% in casi di decesso in soggetti cronicamente esposti⁹. Viene riportato come circa il 60% della quantità di diclorometano assorbito venga eliminata come tale nell'aria espirata. La parte restante è metabolizzata con produzione di CO che mostra una emivita di eliminazione doppia rispetto al CO inalato, per verosimili fenomeni di iperaccumulo con aumento della carbossiemoglobina, particolarmente in soggetti cronicamente esposti. Una quantità estremamente limitata è escreta immodificata nelle urine¹⁰. Per ciò che attiene

⁷ STEWART, DODD 1964.

⁸ HOANG *et al.* 2021.

⁹ HOANG *et al.* 2021; BASELT 2020.

¹⁰ GIUSTI 2009a.

l'indagine laboratoristica è stata valutata come affidabile, per ciò che concerne l'ambito forense nei casi di avvelenamento acuto, la determinazione qualitativa del diclorometano (DCM) nel sangue mediante gascromatografia-spettrometria di massa (GC-MS) e la determinazione quantitativa del DCM nel sangue mediante gascromatografia nello spazio di testa (HS-GC)¹¹. Peculiarità nella valutazione cadaverica sono date dall'accumulo di CO nell'organismo, producendo tutte quelle caratteristiche cadaveriche correlate a tale sostanza (es. ipostasi rosso ciliegia)¹².

L'acetone è componente di un grande varietà di detergenti, industriali e domestici, e di solventi; nonostante la sua ampia diffusione l'intossicazione acuta da acetone non risulta frequente. L'acetone può essere, infatti, considerato come scarsamente tossico; l'ingestione fino a 200-400 ml di sostanza può non comportare gravi conseguenze fisiche¹³. L'acetone è una sostanza a rapido assorbimento percutaneo. La determinazione dell'acetone nel sangue, nelle urine e nell'aria espirata può essere utilizzata come indicatore di esposizione soprattutto cronica. Si è visto come le concentrazioni di acetone nell'aria espirata e nel sangue, siano strettamente correlate al grado di esposizione, mentre non è stata trovata alcuna correlazione tra l'acetone nell'urina e i livelli di esposizione¹⁴. Sintomi di lieve intossicazione da acetone sono caratterizzati da sonnolenza e linguaggio incoerente mentre nei casi più gravi possono verificarsi stupor e coma profondo.

L'1,4 diossano mostra il suo principale utilizzo come solvente; nell'industria farmaceutica trova impiego come solvente estrattivo. Oltre che per l'intossicazione acuta, il diossano mostra una pericolosità intrinseca legata alla produzione di vapori che possono formare miscele esplosive con l'aria, causando dunque scoppi improvvisi che possono coinvolgere i lavoratori. L'azione lesiva del diossano si esplica principalmente a livello cutaneo, essendo rapidamente assorbito in forma liquida attraverso la cute, o con azione locale irritante per gli occhi e le vie respiratorie. In uno studio ad esposizione controllata con volontari esposti a 50 ppm di vapori di 1,4-diossano per 6 ore, l'emivita di eliminazione dal plasma si è dimostrata essere di 59 minuti.

La ricerca del diossano o dei suoi metaboliti, può essere effettuata su campione ematico, urinario o sull'aria espirata, al fine di valutare lo

¹¹ LIAO *et al.* 2022.

¹² SAUKKO, KNIGHT 2004.

¹³ RAMU *et al.* 1978.

¹⁴ ROI *et al.* 1985.

stato di intossicazione, mediante gascromatografia-spettrometria di massa (GC-MS). L'eliminazione del diossano e del suo metabolita principale avviene principalmente attraverso l'urina (più del 95%); la maggior parte della sostanza è eliminata già durante l'esposizione (circa il 90%) e non è stato possibile rilevarlo in lasso temporale successivo alle 6 ore dal termine dell'esposizione¹⁵. Diversi casi di decesso in lavoratori esposti a diossano con contatto sia cutaneo che respiratorio, privi di adeguati DPI, sono descritti in letteratura. Gli esami autoptici rivelavano per lo più alterazioni aspecifiche a livello renale ed epatico che, in alcuni casi, sono state considerate utili al determinismo dell'exitus.

Le peculiarità delle sostanze utilizzate nei laboratori di ricerca universitari e le caratteristiche del loro uso, quindi, rendono conto di una minore gravità degli infortuni e del contenuto numero di eventi relativi ad intossicazioni acute legate all'utilizzo dei chimici in tale specifico ambiente di lavoro. Proprio in ragione della esigua casistica presente si cercherà di dare un inquadramento sistematico medico legale, con particolare focalizzazione sulla valutazione necrosettoria e tossicologica dei casi di decesso a seguito di intossicazione acuta da sostanze tossiche, con una visione applicativa generale, applicabile nei diversi contesti lavorativi che prevedono l'utilizzo di chimici.

4. *Protocollo applicativo nella valutazione forense dell'intossicazione acuta letale da tossici in ambiente lavorativo*

Appare del tutto evidente, valutato quanto innanzi riportato, quali siano le particolari difficoltà e la perizia, richiesta rispetto alla comune pratica del patologo e del tossicologo forense, non solo per ciò che concerne la determinazione della tipologia di sostanza intossicante ma, altresì, la diagnosi stessa di intossicazione acuta o cronica, stante le peculiari modalità di contatto.

La fattispecie del decesso in ambito lavorativo, a seguito dell'intossicazione da chimici, pone la necessità di aderire a protocolli quanto mai metodici e multidisciplinari, negli ambiti del sopralluogo giudiziario, della necroscopia, della raccolta di campioni biologici (fluidi e tessuti) e nell'effettuazioni di indagini ancillari. Una sintetica enumerazione dei comportamenti specifici che dovrebbero orientare sistematicamente la

¹⁵ DE ROSA *et al.* 1996; WILBUR *et al.* 2012.

valutazione medico legale nel decesso per intossicazione acuta in ambito lavorativo verrà di seguito riportata.

Di fondamentale importanza risulta essere, in questo contesto, l'ap-proccio multidisciplinare che chiama in causa gli operatori tecnici dei Servizi di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (SPSAL) delle AUSL, nel contesto del sopralluogo giudiziario/inchiesta e di indagine delle circostanze che hanno condotto all'infortunio, con funzione di Polizia Giudiziaria coordinate dalla Procura della Repubblica (a norma del d.lgs. 758/94). Durante tali operazioni di ricognizione iniziale un ruolo sostanziale dovrebbe assumere anche il medico legale, in ragione della sua specifica formazione nella ricostruzione del nesso causale. L'attività congiunta dello specialista in medicina del lavoro e del medico legale consente, inoltre, la valutazione del corretto utilizzo dei DPI, sicuro elemento di utilità nella determinazione delle modalità del decesso e del processo causale che ha condotto all'exitus.

Il medico con formazione specialistica in medicina legale, infatti, è di sovente incaricato dello svolgimento degli accertamenti tecnici e necrosettoriai volti a stabilire la causa e le modalità del decesso del lavoratore intossicato. Al fine di tale determinazione risulta di imprescindibile necessità la valutazione della possibile dinamica di contatto tra la vittima e la sostanza chimica, per permettere di ipotizzare le sue possibili vie di penetrazione e, dunque, gli esiti organici da ricercare. Il sopralluogo medico legale consente, nei frangenti di cui trattasi, la miglior determinazione dello stato dei luoghi al fine di ricostruire la dinamica ed il conseguente nesso causale, raccogliendo elementi circostanziali di interesse.

Di imprescindibile importanza risulta, anche, la valutazione del cadavere nell'immediatezza dei fatti, consentendo di oggettivare lesioni temporanee e che possono essere successivamente di più difficile riscontro *ictu oculi* per insorgenza dei fenomeni abiotici consecutivi. La particolare esperienza del medico legale nella conduzione del sopralluogo giudiziario, con attenta osservazione dello stato dei luoghi, permette, infine, una corretta repertazione di materiali e sostanze che possono rivelarsi di interesse (contenitori vuoti con possibili residui di materiale, dispositivi di protezione individuale, liquidi sversati, vomito, altri fluidi corporei ecc.) ai fini delle successive analisi chimico-tossicologiche¹⁶.

Nei casi in cui il decesso non occorra acutamente ed il soggetto vittima di avvelenamento, condotto in ospedale, deceda solo in una fase

¹⁶ JICKELLS, NEGRUSZ 2012.

successiva, risulta di fondamentale importanza la valutazione di tutte le informazioni cliniche, laboratoristiche e strumentali che derivano dalle manovre iatrogene effettuate. Particolare importanza rivestono, come ovvio, le informazioni relative all'effettuazione di indagini tossicologiche durante il periodo di osservazione nosocomiale. I risultati di queste indagini possono risultare determinanti per il medico legale che approccia la valutazione della *causa mortis*. Soprattutto per quanto attiene l'intossicazione da sostanze volatili, infatti, il prelievo della matrice biologica da sottoporre a riscontro tossicologico, deve essere effettuato in un'epoca più vicina possibile a quella del contatto; in tale fattispecie, poiché la maggior parte dei composti volatili sono escreti come tali attraverso i polmoni, la matrice di scelta da preferire dovrebbe essere il sangue rispetto ad altre¹⁷. I campioni di sangue ante-mortem, dunque, prelevati per esami ematochimici così come le sacche di urina eventualmente collegate a cateteri vescicali, dovrebbero sempre essere acquisiti dal medico legale ed analizzati da un punto di vista tossicologico. Tali campioni ante-mortem, infatti, risultano di maggiore utilità forense rispetto ai fluidi prelevati durante l'autopsia, sia in ragione delle alterazioni post-mortem che potrebbero subire i fluidi corporei, ma soprattutto perché le concentrazioni nelle matrici prelevate dal vivente mostrano valori che rappresentano più accuratamente le massime concentrazioni tossiche.

Peculiari sono, inoltre, le modalità con le quali vanno portate a termine le operazioni tecniche irripetibili di cui, certamente, l'autopsia giudiziaria rappresenta l'elemento cardine.

Fin dalle prime fasi della ricognizione cadaverica esterna si deve porre particolare attenzione a non disperdere i possibili campioni che possono contenere analiti utili.

La rimozione e la conservazione degli indumenti, in appositi contenitori in nylon con chiusura adeguata, ad esempio, deve essere effettuata il prima possibile in modo da preservare tracce o sostanze volatili eventualmente depositate sugli abiti. Nella conservazione degli indumenti o degli oggetti che possono contenere imbrattamenti di materiale volatile vanno evitati i contenitori in polivinilcloruro ed in altre composizioni plastiche (polietilene e polipropilene) che possano essere permeate dai solventi volatili.

La ricognizione cadaverica esterna consente di valutare la presenza di eritemi cutanei, escoriazioni e ustioni più o meno estese che possono

¹⁷ *Ibidem.*

svilupparsi conseguentemente all'effetto topico delle sostanze chimiche e vanno sempre ricercate e adeguatamente valutate. Eritemi e desquamazioni delle labbra e della bocca vanno investigati nei casi sospetti di accidentale o volontaria ingestione di sostanze tossiche o caustiche.

Durante le operazioni autoptiche, particolare attenzione deve essere posta alla corretta descrizione e repertazione fotografica delle lesioni tissutali esterne ed interne, nonché al congruo prelievo di frammenti tissutali rappresentativi. La valutazione delle lesioni traumatiche cutanee e profonde, sebbene possa apparire ultronea nella valutazione di una sospetta intossicazione acuta, riveste particolare importanza nella determinazione della dinamica del decesso. Si pensi, ad esempio, al contatto con quelle sostanze che, se inalate, possono causare stati di ottundimento del sensorio determinando comportamenti pericolosi, traumi o cadute accidentali, fino alla precipitazione, negli ambienti produttivi, determinando un meccanismo letifero traumatico.

L'esame autoptico di solito risulta poco significativo per gli aspetti macroscopici, sebbene sia necessario condurlo con l'usuale scrupolo al fine di escludere altre cause del decesso. Gli aspetti anatomo-patologici riscontrati saranno di sovente generici o, al limite, caratterizzati da quadri acuti di edema encefalico, congestione poliviscerale, edema polmonare e steatosi epatica o miocardite diffusa, per lo più in quei casi in cui l'esposizione lavorativa è stata protratta¹⁸.

Durante l'esame autoptico devono essere prelevati campioni tissutali utili allo svolgimento di indagini istologiche, particolarmente al fine di valutare alterazioni istopatologiche di miocardio, fegato, encefalo e reni, principali sedi di tossicità legata ad esposizione cronica a sostanze chimiche. Alcuni autori consigliano il prelievo di un polmone in toto, clampato a livello delle diramazioni bronchiali e sottoposto a congelamento all'interno di busta di nylon, al fine di racchiudere eventuali sostanze volatili ancora intrappolate nell'albero respiratorio¹⁹. In alternativa il polmone intatto, rimosso con usuale sezione dell'ilo, può essere immediatamente posto in busta di nylon con minimo maneggiamento al fine di non disperderne il contenuto aereo.

Al fine di determinare l'esatta patogenesi che ha condotto all'exitus è necessario portare avanti indagini istologiche classiche e, ove necessario, approfondire i risultati mediante metodica immunoistochimica.

¹⁸ GIUSTI 2009b.

¹⁹ SAUKKO, KNIGHT 2004.

Nella scelta dei fluidi biologici va posto particolare riguardo sia nelle fasi di prelievo, sia in quelle di conservazione ed analisi.

Le matrici biologiche da prelevare per la valutazione tossicologica, in caso di sospetta intossicazione da sostanze volatili e solventi, sono: sangue centrale (da ventricolo sinistro) e periferico, urina, frammenti di encefalo, rene e fegato (non fissati), bile, umor vitreo, contenuto gastrico, tessuto adiposo sottocutaneo o perirenale e capelli. In caso di sostanze volatili si può procedere al prelievo di aria aspirata dalla trachea mediante l'utilizzo di siringa da vuoto²⁰.

La conservazione delle matrici biologiche, in casi in cui si sospetta l'avvelenamento da solventi volatili, andrebbe effettuata all'interno di vial di vetro adeguatamente tappati onde evitare la perdita della sostanza. Poiché l'evaporazione delle sostanze volatili aumenta con il contatto con l'aria e con la temperatura, le provette dovrebbero sempre essere colmate il più possibile, conservate in ambiente refrigerato ed aperte solo nel momento dell'analisi. Devono essere, ovviamente, implementate tutte le possibili cautele al fine di prevenire contaminazioni esterne con altre sostanze utilizzate in laboratorio²¹. Il trasporto e la conservazione di indumenti o altri prodotti coinvolti nell'infortunio deve essere effettuato in luoghi separati al fine di evitare contaminazioni crociate.

Le indagini tossicologiche sono lo strumento adeguato al fine di ricostruire, mediante la misura diretta del tossico o dei suoi metaboliti, l'esposizione professionale ad agenti chimici più o meno noti, nonché di stabilire la quantità di tossico penetrata nell'organismo. Fondamentale è avere conoscenza dei tossici utilizzati nelle lavorazioni cui si imputa l'intossicazione e avere contezza delle principali modalità di intossicazione acuta. Il tossicologo dovrebbe conoscere il meccanismo con cui la sostanza agisce, la sua dose letale e le caratteristiche tossico-cinetiche della stessa con particolare riferimento ai tempi ed alle vie di assorbimento, biotrasformazione, metabolismo ed eliminazione. La conoscenza di tali peculiarità porterà alla possibilità di scegliere adeguatamente il campione da analizzare in base alla cinetica di distribuzione, eliminazione o accumulo della sostanza. Anche la scelta della metodica analitica differisce notevolmente in base alla sostanza da valutare e alla matrice biologica scelta per l'analisi.

Il tossicologo che approccia l'infortunio lavorativo, inoltre, dovrebbe sempre ricercare, a latere dell'indagine relativa ai tossici lavora-

²⁰ "<https://www.gipf.it/2016/09/26/linee-guida-gipf-lautopsia-medico-legale>", ultimo accesso 27.7.2024.

²¹ JICKELLS, NEGRUSZ 2012.

tivi, anche la presenza di alcol e droghe d'abuso, il cui riscontro potrebbe aggiungere informazioni rilevanti circa la dinamica degli eventi che hanno condotto all'accidente. Inoltre, risulta di fondamentale importanza, ove non sia chiara la natura della sostanza o la sua via di penetrazione, l'analisi di ogni contenitore, anche non etichettato, presente sul luogo dell'evento, che può essere stato utilizzato per contenere il tossico.

Ulteriore difficoltà nel raccordo causale tra il mezzo chimico e l'exitus si evidenzia quando il lasso temporale tra l'esposizione e lo sviluppo della malattia risulti particolarmente ampio o frammentato. In questo caso i valori della sostanza e anche dei suoi metaboliti potrebbero risultare di difficile repertazione.

La determinazione quali/quantitativa delle sostanze sulle matrici biologiche può essere effettuata mediante metodiche analitiche differenti a seconda delle caratteristiche chimico-fisiche della sostanza e di quelle quali-quantitative della matrice disponibile. Le metodiche usualmente utilizzate per addivenire ad una identificazione della sostanza sono la gascromatografia dello spazio di testa (GC-HS), la gascromatografia-spettrometria di massa (GC-MS), la cromatografia liquida-spettrometria di massa (LC-MS) e infine, la più sofisticata spettroscopia Raman.

La sistematica attuazione di protocolli, quale quello proposto, in ambito medico legale, che coinvolgono ambiti differenti delle scienze forensi e della medicina del lavoro, potrebbe risultare di utilità nell'individuare eventuali carenze in tema di sicurezza sul lavoro, potendo facilitare l'individuazione dei soggetti responsabili di violazioni in relazione al loro ruolo ed alla loro qualifica di fatto e di diritto. A tale fine è ovviamente di indiscutibile necessità assicurare, mediante l'individuazione delle fonti di prova, la corretta ricostruzione delle circostanze che hanno determinato l'infortunio mortale, ai fini del giudizio di merito.

Bibliografia

BASELT R.C. (2020), *Disposition of toxic drugs and chemicals in man*, in *Biomedical Publications*.

DE ROSA C.T., WILBUR S., HOLLER J., RICHTER P., STEVENS Y.W. (1996), *Health evaluation of 1,4-dioxane*, in *Toxicol Ind Health* n. 12, 1-43, <https://doi.org/10.1177/074823379601200101>.

GIUSTI G. (2009a), *Trattato di Medicina Legale e scienze affini*, Cedam, Padova, 607-655.

GIUSTI G. (2009b), *Trattato di Medicina Legale e scienze affini - Tossicologia, errori professionali, opinioni*, Cedam, Padova.

- HOANG A., FAGAN K., CANNON D.L., RAYASAM S.D.G., HARRISON R., SHUSTERMAN D., SINGLA V. (2021), *Assessment of Methylene Chloride-Related Fatalities in the United States, 1980-2018*, in *JAMA Intern Med*, n. 181, 797-805, <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2021.1063>.
- INAIL (2017), *Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale, Il rischio chimico*.
- JICKELLS S., NEGRUSZ A. (2012), *Clarke's Analytical Forensic Toxicology*, in *Pharmaceutical Press*.
- LIAO Y., FAN W.-H., LU X., YUAN Y.-J., LI C.-Y., LIU Y.-F., LI J.-C., YE Y., LIAO L.-C. (2022), *Determination of Dichloromethane, in Blood with Headspace Gas Chromatography and Gas Chromatography-Mass Spectrometry*, *SICHUAN DA XUE XUE BAO YI XUE BAN*, 53, 1093-1097, <https://doi.org/10.12182/20221160211>.
- PUCCHINI C. (2003), *Istituzioni di medicina legale*, Casa editrice Ambrosiana, Milano.
- RAMU A., ROSENBAUM J., BLASCHKE T.F. (1978), *Disposition of acetone following acute acetone intoxication*, in *West J Med*, n. 129, 429-432.
- ROI R., BONI M., HUNTER W.G., ALESSIO L. (1985), *Guida alla sorveglianza sanitaria e al monitoraggio biologico dei lavoratori esposti a sostanze chimiche tossiche*, Piccin, Padova.
- SAUKKO P., KNIGHT B. (2004), *KNIGHT'S Forensic Pathology*, ed. Hodder Arnold, Londra.
- Sovrintendenza Sanitaria Centrale - INAIL (2014), *Infortuni E Malattie Professionali Metodologia Operativa 2.0*, Tipolitografia INAIL, Milano.
- STEWART R.D., DODD H.C. (1964), *Absorption Of Carbon Tetrachloride, Trichloroethylene, Tetrachloroethylene, Methylene Chloride, And 1,1,1-Trichloroethane Through The Human Skin*. *Am Ind Hyg Assoc J* 25, 439-446, <https://doi.org/10.1080/00028896409342621>.
- WILBUR S., JONES D, RISHER J.F., CRAWFORD J., TENCZA B., LLADOS F., DIAMOND G.L., CITRA M., OSIER M.R., LOCKWOOD L.O. (2012), *Toxicological Profile for 1,4-Dioxane*, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (US), Atlanta (GA).

PAOLO PASCUCCI

A PROPOSITO DI UN INTERESSANTE CASO STUDIO
SULL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE TOSSICHE:
DAI LABORATORI UNIVERSITARI AL “LABORATORIO”
DEL DIRITTO DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

SOMMARIO: 1. Dai laboratori a un altro laboratorio. – 2. Un'interessante *web survey*, tra rassicurazioni e incertezze. – 3. Scienze dure e diritto a confronto: la valutazione del rischio chimico. – 4. Una prevenzione solo secondaria. – 5. Spunti per una considerazione *extra ordinem*. – 6. Il medico competente e il rischio chimico. – 7. La disciplina del sistema di prevenzione nelle università tra inammissibili ritardi e urgenze di ammodernamento. – 7.1. Quella strana figura del responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio, tra incertezze... – 7.2. ... e paradossi. – 7.3. La complessità delle università e la dimensione elastica della figura datoriale prevenzionistica. – 7.4. L'importanza dei sistemi di gestione della sicurezza sul lavoro anche in università.

1. *Dai laboratori a un altro laboratorio*

Se è vero che il diritto della sicurezza sul lavoro, più che una semplice disciplina, è una “meta-disciplina”, una preziosa occasione di confronto tra scienze diverse, una sorta di laboratorio scientifico e culturale¹ dal quale poi emergono le regole e le responsabilità relative alla tutela dei più importanti diritti fondamentali delle persone che lavorano, forse non è così eccentrico che a un giurista che da tempo si occupa di sicurezza sul lavoro si chieda di commentare gli interventi relativi ad un caso studio così specifico e tecnico come quello sull'esposizione a sostanze tossiche in ambito universitario.

Si tratta di interventi di esperti di varie discipline che, dalle rispettive angolazioni, focalizzano le peculiarità delle attività che si svolgono nei laboratori di ricerca di un'università, i rischi che vi emergono e le misure per prevenirli e per proteggercene.

¹ PASCUCCI 2016a, 76.

Con queste brevi chiose a tali interventi, si tenterà – seppur senza alcuna certezza di successo – di trasferire nel laboratorio ideale del diritto della sicurezza sul lavoro gli specifici problemi che emergono in quei laboratori reali, rileggendoli alla luce dei principi giuridici che governano la materia fin dalla emanazione della direttiva quadro 89/391/CEE per arrivare al d.lgs. n. 81/2008.

Sebbene il “tecnico” che opera nel laboratorio ideale del diritto della sicurezza sul lavoro non possieda le competenze chimiche, tossicologiche, farmacologiche e mediche, né, tantomeno, quelle sociologiche, che vantano gli autori dei vari interventi presentati nel caso studio, quest’ultimo costituisce una interessante occasione per verificare, partendo dall’analisi di un’esperienza concreta, il fondamento e la tenuta dei principi e delle regole in tema di salute e sicurezza sul lavoro in un contesto del tutto *sui generis* nel quale, come si vedrà, lo svolgimento dell’attività lavorativa e di ricerca impone talora di utilizzare necessariamente elementi pericolosi, costringendo pertanto a elevare lo standard di prevenzione e di protezione dai relativi rischi.

2. *Un’interessante web survey, tra assicurazioni e incertezze*

Un dato di sicuro interesse del caso studio è che esso prende le mosse da una *web survey* che ha coinvolto i vari soggetti impegnati nelle attività che espongono a sostanze tossiche e che era finalizzata a cogliere sia il loro livello di consapevolezza rispetto ai relativi rischi, sia la conoscenza delle conseguenze sulla salute e delle misure atte a prevenirli².

Al di là dei suoi risultati, su cui ci si soffermerà sinteticamente nel prosieguo, una simile ricerca diffusa tende ad esaltare quello che costituisce una degli elementi più significativi della legislazione di matrice comunitaria vigente in materia di sicurezza sul lavoro, vale a dire l’importanza della partecipazione di tutti i lavoratori alla costruzione di un adeguato sistema di prevenzione. Non foss’altro, le risposte fornite costituiscono dati preziosi non solo per l’analisi sociologica, ma anche per chi – come il datore di lavoro – ha la responsabilità di organizzare tale sistema a partire dalla valutazione dei rischi e del suo continuo aggiornamento.

Particolarmente interessanti sono due dati sociodemografici che emergono dalla *web survey*: da un lato, la netta prevalenza femminile del campione e, dall’altro, il fatto che solo poco più della metà dello stesso

² BONAZZI 2025.

campione riguarda soggetti che operano con un contratto di lavoro a tempo indeterminato. Due elementi, il genere femminile e la flessibilità contrattuale, che costituiscono potenziali rischi “soggettivi” o, comunque, fattori di aggravamento dei “tradizionali” rischi presenti nell’organizzazione: il primo sia per quanto concerne lo stato la gravidanza sia per la sua fattuale connessione con le discriminazioni e con le molestie; il secondo per la maggiore esposizione ai rischi dovuta non solo alla minore esperienza e conoscenza del contesto lavorativo, ma talora anche a quella particolare tendenza allo “sprezzo del pericolo” indotta dalla più che comprensibile aspirazione alla stabilità del posto di lavoro. Due elementi – definiti esplicitamente “rischi” dal legislatore – che il datore di lavoro deve “in particolare” valutare nell’ambito della valutazione di tutti i rischi³.

Di non minore interesse è il fatto che, trattandosi di un campione di membri dell’ateneo ferrarese soggetti nel corso della loro attività lavorativa e di ricerca all’esposizione a sostanze chimiche, la pur elevata percentuale di coloro che si dichiarano consapevoli di essere esposti al rischio chimico non rende tuttavia ragione della tutt’altro che trascurabile percentuale che invece ritiene di non essere esposta a tale rischio. Il che, quanto meno, dovrebbe indurre ad interrogarsi se questa mancata percezione del rischio sia dovuta al fatto che le attività svolte da chi non percepisce il rischio siano solo marginalmente sfiorate dalla presenza del rischio chimico, o sia invece ascrivibile ad altri fattori come l’ignoranza o la scarsa conoscenza del problema che, in astratto, potrebbero essere imputabili ad inadempimenti degli obblighi di legge, o da parte del datore di lavoro che non abbia fornite l’informazione e/o la formazione⁴, o da parte degli stessi lavoratori che siano venuti meno al proprio obbligo di partecipare all’attività formativa predisposta dal datore di lavoro⁵, o che vi abbiano preso parte con un atteggiamento di irresponsabile trascuratezza.

Peraltro, se da un lato appare confortante che la quasi totalità degli intervistati non ha mai subito incidenti sul luogo di lavoro e considera peraltro la sicurezza un aspetto fondamentale della propria attività lavorativa, da un altro lato non pare del tutto rassicurante dal punto di vista della esatta percezione del rischio e della considerazione del principio di prevenzione il fatto che quasi un terzo del campione indossi i dispositivi di protezione individuale solo quando utilizza sostanze che ritiene “particolarmente” pericolose, a conferma di una significativa discrepanza tra

³ Art. 28, co. 1, d.lgs. n. 81/2008.

⁴ Artt. 36, 37 e 55 d.lgs. n. 81/2008.

⁵ Artt. 20 e 59 d.lgs. n. 81/2008.

la percezione individuale del rischio e la sua gestione effettiva sul luogo di lavoro.

Più in generale, i dati della ricerca evidenziano la necessità di mettere in campo seri interventi di miglioramento soprattutto dell'ambiente di lavoro, sia dal punto di vista strutturale sia per quanto attiene alle protezioni collettive, come conferma il fatto che, a fronte di percentuali sempre ampiamente superiori alla media del campione (riguardante in tal caso solo chi percepisce l'esposizione al rischio chimico) per quanto riguarda la soddisfazione in merito alla informazione, alla formazione, all'addestramento, ai dispositivi di protezione collettivi ed individuali con riferimento al rischio chimico, tuttavia si registrano significativi dati di insoddisfazione, cui si affiancano anche percentuali non trascurabili di neutralità (chi non è né soddisfatto né insoddisfatto): dati che tendenzialmente si confermano anche per quanto riguarda la considerazione dell'ambiente di lavoro come sicuro per quanto riguarda il rischio chimico.

3. *Scienze dure e diritto a confronto: la valutazione del rischio chimico*

L'interdisciplinarietà che contraddistingue il tema della sicurezza sul lavoro emerge a tutto tondo nel momento in cui si leggono i contributi presentati in relazione al caso studio nell'ottica del laboratorio ideale del diritto della sicurezza sul lavoro⁶.

Concetti di *hard sciences* e concetti giuridici tendono così ad intersecarsi. È ad esempio evidente come il concetto scientifico di tossicità di una sostanza, vale a dire la sua capacità di provocare effetti avversi o danni negli organismi viventi evochi il concetto di pericolo definito dal legislatore come la «proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore avente il potenziale di causare danni»⁷. D'altro canto, la precisazione secondo cui la tossicità non costituisce di per sé un valore assoluto, in

⁶ CONTRI, ILLUMINATI, VARANI 2025. V. peraltro anche ALFIERI 2025, secondo la quale anche sulla valutazione medico legale degli esiti letali di un infortunio causato da sostanze chimiche si riflette quella multidisciplinarietà che contraddistingue in generale il tema della sicurezza sul lavoro e che caratterizza la stessa valutazione del rischio chimico. Infatti, la valutazione medico legale degli esiti letali di un infortunio causato da sostanze chimiche può avvenire solo mediante un'integrazione delle competenze di altre discipline – come la tossicologia, la patologia generale, l'anatomia patologica e la medicina del lavoro – e sulla base di una metodologia che permetta di effettuare una valutazione tecnica complessiva e metodica, che tenga conto delle peculiarità in ambito di sopralluogo giudiziario, di raccolta e conservazione dei campioni, delle indagini laboratoristiche utili e degli imprescindibili contenuti della consulenza tecnica in ambito di infortunio mortale sul lavoro.

⁷ Art. 2, lett. r), d.lgs. n. 81/2008.

quanto dipende da una serie complessa di fattori interconnessi, a sua volta tende a ricondursi nel concetto di rischio che il legislatore definisce come la «probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o agente oppure alla loro combinazione»⁸.

A ben guardare, anche le considerazioni sulla metodologia per effettuare la valutazione del rischio tossicologico trovano puntuale riscontro nella disciplina giuridica della prevenzione dei rischi lavorativi.

Innanzitutto, la sottolineatura di tale valutazione come un processo dinamico che richiede aggiornamenti continui con l'emergere di nuove informazioni scientifiche e il cambiamento delle condizioni di esposizione⁹ corrisponde non solo a quella prospettiva evolutiva nella quale il legislatore ha inquadrato il fondamentale obbligo prevenzionistico che grava sul datore di lavoro sulla scorta della direttiva quadro 89/391/CEE¹⁰, ma anche alla stessa *ratio* dell'inossidabile art. 2087 c.c., il quale configura l'obbligo datoriale di sicurezza come un'obbligazione aperta alla luce del progresso delle acquisizioni scientifiche¹¹.

In secondo luogo, la necessaria specificità e coerenza della valutazione dei rischi con le peculiarità dell'organizzazione che emerge dalle disposizioni del d.lgs. n. 81/2008¹² trova riscontro in quelle osservazioni secondo cui, stante l'esposizione di chi opera nei laboratori di ricerca a numerose sostanze chimiche, anche se generalmente a basse concentrazioni¹³, la valutazione dei rischi non può essere standardizzata, ma deve tener conto delle interazioni tra sostanze diverse e del continuo mutamento delle esposizioni, strettamente legato alla natura delle ricerche, caratterizzata dall'adozione di protocolli innovativi rispetto ai precedenti che spesso comportano un cambiamento sostanziale nelle esposizioni professionali¹⁴. D'altro canto, se è vero che nell'ambito universitario emerge una pluralità di attività lavorative quanto mai variegata ed eterogenea, spesso ubicate in una dimensione spaziale articolata e parcellizzata e che coinvolgono una moltitudine di operatori, soggetti a un frequente

⁸ Art. 2, lett. s), d.lgs. n. 81/2008.

⁹ CONTRI, ILLUMINATI, VARANI 2025; MURGIA 2025.

¹⁰ Artt. 28 e 29 d.lgs. n. 81/2008.

¹¹ ALBI 2008; DELOGU 2022.

¹² ANGELINI 2019, 81 ss.

¹³ Diversamente da quando succede nel settore industriale e nell'artigianato, in cui i lavoratori possono essere esposti a poche sostanze chimiche, ma talvolta ad elevate concentrazioni: così MURGIA 2025.

¹⁴ MURGIA 2025.

avvicendamento, è evidente che la stessa valutazione dei rischi, essendo difficilmente standardizzabile e/o riconducibile a categorie omogenee delle attività e delle mansioni svolte, dovrebbe essere ritagliata in modo sartoriale su ogni singolo lavoratore¹⁵.

Per altro verso, anche dal punto di vista teleologico emerge una chiara simmetria tra un'altra definizione scientifica della valutazione del rischio tossicologico – che allude ad processo complesso e multidisciplinare volto a stimare la potenziale pericolosità di una sostanza chimica e il rischio di effetti dannosi per la salute umana e l'ambiente¹⁶ – e la stessa definizione legislativa di prevenzione, intesa come «il complesso delle disposizioni o misure necessarie anche secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, per evitare o diminuire i rischi professionali nel rispetto della salute della popolazione e dell'integrità dell'ambiente esterno»¹⁷. Dove la tutela del bene protetto della salute e della sicurezza dei lavoratori non può non tenere conto dei suoi riflessi sull'ambiente esterno¹⁸.

4. *Una prevenzione solo secondaria*

Uno degli aspetti di maggiore interesse che emerge dal caso studio riguarda il fatto che, nella ricerca in laboratorio, i rischi per la salute e la sicurezza di chi vi opera presenti nell'organizzazione sono necessariamente e attivamente “creati” dagli stessi lavoratori nel momento in cui “sono costretti” ad utilizzare alcune sostanze tossiche e pericolose – come i solventi – per condurre le ricerche e provocare certe reazioni chimiche.

Se ciò, da un lato, rende evidente che, in simili casi, l'obiettivo della prevenzione primaria sancito dalla direttiva quadro europea del 1989 e dallo stesso legislatore italiano consistente nell'evitare i rischi o nella loro eliminazione alla fonte¹⁹ si rivela praticamente impossibile²⁰, da un altro lato enfatizza allora la necessità di una più che adeguata gestione del rischio con ciò che questo comporta anche dal punto di vista:

a) della informazione al fine di fornire conoscenze utili alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi nell'ambiente di lavoro²¹;

¹⁵ VECCHI, BELLETTINI, TAMIAZZO 2025.

¹⁶ WINDER, STACEY 2004.

¹⁷ Art. 2, lett. n), e art. 18, co. 1, lett. q), d.lgs. n. 81/2008.

¹⁸ BUOSO 2022; PASCUCCI 2022a.

¹⁹ Art. 15 d.lgs. n. 81/2008.

²⁰ VECCHI, BELLETTINI, TAMIAZZO 2025.

²¹ Art. 2, lett. bb), e art. 36 d.lgs. n. 81/2008.

b) della formazione, quale processo educativo mediante il quale trasferire ai lavoratori conoscenze e procedure utili alla acquisizione delle competenze per lo svolgimento in sicurezza dei loro compiti e alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi²²;

c) della sorveglianza sanitaria con il ruolo fondamentale del medico competente ai fini dell'espressione del giudizio di idoneità alla mansione specifica²³;

d) dell'obbligo datoriale, nell'adibire i lavoratori alle mansioni, di tenere conto delle capacità e delle condizioni degli stessi in rapporto alla loro salute e alla sicurezza²⁴.

5. *Spunti per una considerazione extra ordinem*

Seppure per inciso, astraendosi per un momento dal contesto dei laboratori di ricerca delle università, la dettagliata descrizione della pericolosità delle varie sostanze chimiche che vi si utilizzano²⁵ evoca al giurista l'immagine di una particolare tipologia di lavoro – quello domestico – tuttora sostanzialmente sprovvista di un'adeguata tutela per la salute e la sicurezza di chi vi è addetto e nella quale emergono spesso mansioni che espongono quotidianamente, oltre ad altri rischi considerevoli²⁶, anche ai rischi connessi alle sostanze tossiche presenti nei vari prodotti utilizzati per le attività di pulizia, i quali, nonostante le ridotte concentrazioni, a lungo andare potrebbero creare danni non trascurabili. Vale qui quanto si è osservato a proposito del fatto che la modesta esposizione a sostanze tossiche nei laboratori di ricerca nei laboratori universitari non può rappresentare un alibi per ridurre la soglia di attenzione data l'estrema pericolosità di molte sostanze utilizzate²⁷. D'altro canto, se si considera che il lavoro domestico coinvolge in gran parte persone di genere femminile, molte delle quali provenienti da paesi stranieri, che, in quanto tali, rientrano tra quelle che meriterebbero una particolare tutela²⁸, appare sempre più anacronistica l'esplicita esclusione di tale tipo contrattuale dal campo di applicazione del d.lgs. n. 81/2008²⁹.

²² Art. 2, lett. *aa*), e art. 37 d.lgs. n. 81/2008.

²³ Art. 25 e art. 41 d.lgs. n. 81/2008.

²⁴ Art. 18, co. 1, lett. *c*), d.lgs. n. 81/2008.

²⁵ CONTRI, ILLUMINATI, VARANI 2025.

²⁶ Come la movimentazione manuale dei carichi di cui all'art. 168 d.lgs. n. 81/2008.

²⁷ VECCHI, BELLETTINI, TAMIAZZO 2025.

²⁸ Art. 28, co. 1, d.lgs. n. 81/2008.

²⁹ Art. 2, co. 1, d.lgs. n. 81/2008; PASCUCCI, ANGELINI 2010, 223 ss.

6. *Il medico competente e il rischio chimico*

Il tema dell'esposizione alle sostanze chimiche non può non offrire il destro per alcune considerazioni sulle funzioni del medico competente in relazione alla prevenzione del rischio³⁰.

Ciò vale innanzitutto con riferimento al ruolo del medico competente quale necessario collaboratore (grazie alle sue conoscenze in ambito tossicologico, clinico ed epidemiologico) del datore di lavoro alla valutazione del rischio chimico³¹ prima ancora che come garante della sorveglianza sanitaria (che, del resto, anche da tale valutazione discende). Il che, a ben guardare, evoca peraltro una delle maggiori criticità che spesso affligge tuttora l'applicazione della disciplina prevenzionistica, vale a dire il fatto che non pochi medici competenti attribuiscono ancora oggi un peso nettamente preponderante alla sorveglianza sanitaria trascurando il proprio fondamentale ruolo di consulente (o collaboratore) globale del datore di lavoro che il legislatore ha chiaramente delineato³².

D'altronde, prima ancora che i lavoratori, il medico competente deve conoscere l'ambiente di lavoro e concorrere con il datore di lavoro a renderlo quanto più possibile immune da rischi, emergendo qui l'importanza dei suoi sopralluoghi, del suo raccordo con l'altro consulente prevenzionistico del datore di lavoro – il responsabile del servizio di prevenzione e protezione – e il suo ruolo centrale tanto nella programmazione della formazione quanto, ovviamente, nell'elaborazione di un protocollo di sorveglianza sanitaria quanto più attento alle specifiche esigenze dell'ambiente di lavoro.

Come è stato osservato³³, la stessa sorveglianza sanitaria assume un'importanza fondamentale non solo per la verifica dell'idoneità alla mansione specifica, che presuppone un monitoraggio biologico che si interseca con il modo in cui si svolge la mansione, ma anche per fornire informazioni che contribuiscano a fornire una visione completa sulle comorbilità dei lavoratori nonché sulla diffusione tra i lavoratori di condizioni di ipersusceptibilità individuale: condizioni che la valutazione dei rischi stenta ad intercettare e che peraltro costituiscono fattori da considerare con crescente attenzione nell'esposizione ai rischi presenti nei laboratori.

Altrettanto interessante è il fatto che, nel caso dei laboratori di ricerca, anche la sorveglianza sanitaria, come la valutazione dei rischi, si ri-

³⁰ MURGIA 2025.

³¹ Art. 2, lett. *b*), art. 25, co. 1, lett. *a*), art. 29, co. 1, d.lgs. n. 81/2008.

³² LAZZARI 2019, 115 ss.

³³ MURGIA 2025.

vela estremamente complessa a causa della parcellizzazione delle mansioni strettamente correlata alla natura delle ricerche svolte dai ricercatori, non dovendosi ad esempio trascurare che, ad esempio, il monitoraggio biologico potrebbe essere vanificato dalla natura estemporanea dell'esposizione al rischio solo nei giorni in cui viene eseguito un esperimento³⁴.

Su di un piano più generale è poi evidente come nell'azione del medico competente rientri anche il monitoraggio delle possibili cause di insorgenza delle malattie professionali, qui peraltro emergendo un altro profilo di criticità relativo al non sempre nitido rapporto/raccordo con il Servizio sanitario nazionale e, in particolare, con i medici di base, pur previsto dal legislatore³⁵.

7. *La disciplina del sistema di prevenzione nelle università tra inammissibili ritardi e urgenze di ammodernamento*

Come emerge nitidamente da uno degli interventi presentati nel caso studio³⁶, sullo sfondo della specifica questione del rischio chimico nei laboratori di ricerca si staglia la più ampia problematica della disciplina della tutela della salute e della sicurezza sul lavoro nelle università.

Non è questa la sede per analizzare in dettaglio i nodi tuttora irrisolti di tale problematica, già ampiamente trattati altrove³⁷.

Qui basterà ricordare sinteticamente come, a distanza di oltre sedici anni dall'emanazione del d.lgs. n. 81/2008, si sia ancora in attesa dell'emanazione del decreto ministeriale che, ai sensi dell'art. 3, co. 2, dello stesso d.lgs. n. 81/2008, dovrebbe adeguarne la disciplina nell'ambito universitario tenendo conto delle effettive particolari esigenze connesse al servizio espletato o alle peculiarità organizzative, con la conseguenza che, a fronte di tale carenza normativa, la disciplina della sicurezza sul lavoro nelle università si rinviene ancora nel decreto ministeriale 5 agosto 1998, n. 363, emanato ai sensi dell'ormai abrogato d.lgs. n. 626/1994.

Senonché, l'inesorabile scorrere degli anni sta rivelando la crescente distanza tra le regole speciali della fine del vecchio secolo e quelle generali apparse nel primo decennio del nuovo, non dovendosi dimenticare che il d.lgs. n. 81/2008, pur ponendosi in linea di continuità con il d.lgs. n. 626/1994, ha introdotto varie significative innovazioni, tra cui:

³⁴ MURGIA 2025.

³⁵ Art. 40, co. 1, d.lgs. n. 81/2008.

³⁶ VECCHI, BELLETTINI, TAMIAZZO 2025.

³⁷ Su cui v. *amplius* PASCUCCI 2016b, 1 ss. ed *ivi* la bibliografia citata.

a) la dimensione universalistica con cui è inquadrato il destinatario della tutela – il lavoratore – sganciato dai limiti definatori delle tipologie contrattuali;

b) l'accentuazione del profilo di effettività nella individuazione dei principali soggetti titolari delle posizioni di garanzia, in particolare il datore di lavoro;

c) il crescente risalto della portata del principale obbligo datoriale – la valutazione dei rischi – di cui si definisce più puntualmente non solo l'oggetto, ma anche la metodologia, posta direttamente in correlazione con l'assetto dell'organizzazione aziendale;

d) la maggiore centralità della formazione, sia per quanto attiene ai suoi contenuti ed ai suoi destinatari, sia per il nuovo rilievo che, grazie alla sua pregnante definizione, essa gioca nella stessa configurabilità delle posizioni di garanzia dei principali collaboratori del datore di lavoro;

e) la speciale attenzione per tutti i rischi di “nuova generazione”, sia di tipo psichico sia di tipo sociale, con l'emersione dei rischi collegati allo stress lavoro correlato, all'età, al genere, alla gravidanza, alla provenienza geografica, alla tipologia contrattuale: rischi che trascendono la tradizionale connotazione oggettiva del rischio legata alla prestazione di lavoro ed appunto al suo oggetto, evidenziando piuttosto l'importanza del profilo soggettivo di chi rende quella prestazione;

f) la crescente importanza, considerando la dimensione bio-psico-sociale della nozione di salute accolta dal d.lgs. n. 81/2008³⁸, di quello che si può definire il benessere organizzativo, vale a dire la capacità di un'organizzazione di fondarsi su di un sistema di relazioni virtuose tra le persone che vi operano, così garantendone il più alto grado di benessere fisico, psicologico e sociale e nel contempo ottimizzando le proprie *performance*: un concetto – quello del benessere organizzativo – che, se dal d.lgs. n. 81/2008 traspare indirettamente, emerge tuttavia esplicitamente in quelle disposizioni legislative che pongono in stretta relazione il benessere dei lavoratori delle pubbliche amministrazioni – quali sono anche le università – con la produttività delle stesse³⁹.

Come possano questi nuovi ed evoluti principi conciliarsi con regole vecchie di un quarto di secolo emanate in un contesto che non ne poteva tener conto è questione di lampante evidenza.

Fortunatamente, la perdurante e colpevole assenza delle nuove regole speciali di adeguamento è stata compensata dalla ragionevolezza. Da

³⁸ Art. 2, lett. o), d.lgs. n. 81/2008.

³⁹ Artt. 7 e 57 d.lgs. n. 165/2001.

un lato, quella di molti atenei, i quali hanno adottato propri regolamenti della sicurezza sul lavoro che, pur non trascurando i dettami del d.m. n. 363/1998, si sono ispirati essenzialmente al d.lgs. n. 81/2008. Da un altro lato, la ragionevolezza dei comportamenti delle persone che operano nel sistema universitario, come d'altronde evidenzia il caso studio ferrarese, dal quale emerge chiaramente come nessuna esigenza specifica potrebbe mai giustificare lo stravolgimento dei principi fondamentali della materia.

Sullo sfondo c'è tuttavia anche un'altra questione che rende sempre più indifferibile un nuovo intervento regolativo in materia di prevenzione nel settore universitario.

Come da tempo è stato messo in luce, la realizzazione di un efficace sistema di prevenzione nei luoghi di lavoro evoca necessariamente un'attenta considerazione della dimensione organizzativa, la cui importanza strategica è stata fra l'altro esaltata a chiare lettere dallo stesso d.lgs. n. 81/2008 sia nelle sue principali definizioni (lavoratore, datore di lavoro, azienda, valutazione dei rischi) sia in tutte le disposizioni che delineano la metodologia per fare prevenzione.

Ebbene, oltre a fondarsi su di una fonte legislativa ormai abrogata come il d.lgs. n. 626/1994, il d.m. n. 363/1998 tiene conto di una dimensione organizzativa delle università che nel frattempo è stata profondamente modificata dalla l. n. 240/2010 e dalla sua attuazione nei vari atenei⁴⁰. Una riforma, questa, che, incidendo in modo significativo sia sulla struttura delle università sia sui meccanismi del loro funzionamento – si pensi, in particolare, al ruolo sempre più decisivo del consiglio di amministrazione, che ben potrebbe rilevare anche nelle scelte strategiche relative alla sicurezza sul lavoro – non può non essere considerata nel momento in cui, affrontando la questione della prevenzione nei luoghi di lavoro, si chiama necessariamente in causa l'organizzazione degli stessi, dove quest'ultima evoca non solo il contesto fisico e spaziale, ma anche l'insieme delle regole e dei processi nel cui ambito i lavoratori effettuano la propria prestazione e che, a ben guardare, costituisce la prima fonte dei rischi.

7.1. *Quella strana figura del responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio, tra incertezze...*

Dal caso studio presentato emerge nitidamente come, così come prevedono le premesse del d.m. n. 363/1998, i laboratori universitari

⁴⁰ BROLLO, DE LUCA TAMAJO 2011.

presentano molteplici tipologie di rischio fortemente differenziate tanto per qualità quanto per intensità.

Un concetto, quello di laboratorio quanto mai ampio se si considera che lo stesso d.m. n. 363/1998 definisce i laboratori come i luoghi o gli ambienti in cui si svolgono attività didattica, di ricerca o di servizio che comportano l'uso di macchine, di apparecchi ed attrezzature di lavoro, di impianti, di prototipi o di altri mezzi tecnici, ovvero di agenti chimici, fisici o biologici, nonché i luoghi o gli ambienti ove si svolgono attività al di fuori dell'area edificata della sede, come le campagne archeologiche, geologiche, marittime. D'altro canto, i laboratori si distinguono in laboratori di didattica, di ricerca, di servizio, sulla base delle attività svolte e, per ognuno di essi, considerata l'entità del rischio, vengono individuate specifiche misure di prevenzione e protezione, sia per il loro normale funzionamento sia in caso di emergenza, e misure di sorveglianza sanitaria.

Peraltro, come emerge anche nel caso studio⁴¹, l'elemento più interessante e per certi versi anche più discutibile del d.m. n. 363/1998 riguarda la figura del responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio, definito lapidariamente come il soggetto che, individualmente o come coordinatore di gruppo, svolge attività didattiche o di ricerca in laboratorio.

Senonché, analizzando la trama regolativa del d.m. n. 363/1998, non è affatto chiaro se tale figura sia facilmente incasellabile nelle fattispecie relative alle classiche posizioni di garanzia oggi disciplinate dal d.lgs. n. 81/2008.

Infatti, da un lato, è previsto che, per quanto attiene alle attività specificamente connesse con la libertà di insegnamento o di ricerca che direttamente diano o possano dare origine a rischi, in capo a tale soggetto si configuri la responsabilità relativa alla valutazione di questi rischi in via concorrente con il datore di lavoro. Una previsione che, per la verità, dal punto di vista letterale appare in sé non condivisibile se si pensa che la valutazione dei rischi costituisce un obbligo indelegabile del datore di lavoro e presuppone necessariamente la disponibilità e l'esercizio dei poteri strategici di governo del sistema, *in primis* quelli decisionali e di spesa.

Più ragionevole e coerente con i principi appare quindi la previsione secondo cui alla elaborazione del documento di valutazione dei rischi il datore di lavoro provvede con la collaborazione dei responsabili delle attività didattiche o di ricerca in laboratorio, qui emergendo semmai o una

⁴¹ VECCHI, BELLETTINI, TAMIAZZO 2025.

posizione assimilabile a quella di un dirigente, se non per certi versi a quella di un consulente, come accade per il responsabile del servizio di prevenzione e protezione ed il medico competente.

Questa dimensione collaborativa riemerge nell'art. 5 d.m. n. 363/1998, dedicato specificamente agli obblighi e alle attribuzioni del responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio, ove si legge che, nello svolgimento di tale attività e ai fini della valutazione del rischio e dell'individuazione delle conseguenti misure di prevenzione e protezione, il responsabile in questione collabora con il servizio di prevenzione e protezione, con il medico competente e con le altre figure previste dalla vigente normativa. E, tuttavia, nella stessa disposizione emerge una lunga serie di obblighi del responsabile che parrebbero evidenziare una sua posizione più analoga a quella del dirigente per la sicurezza e, in un certo qual senso, più prossima alle responsabilità datoriali. Infatti, all'inizio di ogni anno accademico, il responsabile, prima di iniziare nuove attività e in occasione di cambiamenti rilevanti dell'organizzazione della didattica o della ricerca, identifica tutti i soggetti esposti a rischio, così come, nei limiti delle proprie attribuzioni e competenze, deve, ma in particolare, non esauendosi qui i suoi obblighi: *a)* attivarsi al fine di eliminare o ridurre al minimo i rischi in relazione alle conoscenze del progresso tecnico, dandone preventiva ed esauriente informazione al datore di lavoro; *b)* attivarsi, in occasione di modifiche delle attività significative per la salute e per la sicurezza degli operatori, affinché venga aggiornato il documento di valutazione dei rischi sulla base della valutazione degli stessi; *c)* adottare le misure di prevenzione e protezione, prima che le attività a rischio vengano poste in essere; *d)* attivarsi per la vigilanza sulla corretta applicazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi; *e)* frequentare i corsi di formazione ed aggiornamento organizzati dal datore di lavoro con riferimento alla propria attività ed alle specifiche mansioni svolte. Oltre a ciò, il responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio è tenuto ad informare tutti i propri collaboratori sui rischi specifici connessi alle attività svolte e sulle corrette misure di prevenzione e protezione, sorvegliandone e verificandone l'operato, con particolare attenzione nei confronti degli studenti e dei soggetti ad essi equiparati.

Se a ciò si aggiunge che, ferme restando le attribuzioni del datore di lavoro in materia di formazione ed informazione dei lavoratori, anche il responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio, nell'ambito delle proprie attribuzioni, provvede direttamente, o avvalendosi di un qualificato collaboratore, alla formazione ed informazione di tutti i soggetti esposti sui rischi e sulle misure di prevenzione e protezione che

devono essere adottate, al fine di eliminarli o ridurli al minimo in relazione alle conoscenze del progresso tecnico, dandone preventiva ed esauriente informazione al datore di lavoro, risulta alquanto evidente come l'inquadramento di tale figura in quella del preposto – come da più parti si è ipotizzato – non appaia del tutto convincente. Infatti, sebbene le responsabilità del preposto di cui all'art. 19 d.lgs. n. 81/2008 siano state recentemente accentuate⁴² al fine di rendere più effettivo il suo obbligo di vigilanza sull'esecuzione dell'attività dei lavoratori ai quali è sovraordinato, tuttavia in capo al preposto in quanto tale non sembrano configurabili veri e propri obblighi di predisposizione organizzativa che pertengono invece al datore di lavoro ed al dirigente. Obblighi che, invece, parrebbero ascrivibili anche al responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio, il quale peraltro, in relazione alla progettazione e all'utilizzo di prototipi e di nuovi prodotti, è anche chiamato insieme al datore di lavoro, per quanto di propria competenza, a garantire la corretta protezione del personale, mediante valutazione in sede di progettazione dei possibili rischi connessi con la realizzazione del progetto e con l'adozione di eventuali specifiche precauzioni, sulla base delle conoscenze disponibili, nonché a provvedere affinché gli operatori siano adeguatamente formati ed informati sui particolari rischi e sulle particolari misure di prevenzione e protezione, sempre avvalendosi della collaborazione del servizio di prevenzione e protezione, del medico competente e delle altre figure del sistema prevenzionistico.

7.2. ... e paradossi

Per un verso, tutte queste previsioni sottolineano la necessaria dimensione partecipata della gestione della sicurezza sul lavoro nelle università, essendo evidente come la stessa valutazione dei rischi di cui è responsabile il datore di lavoro non potrebbe essere efficacemente effettuata senza il contributo di chi i rischi li conosce e li gestisce sul campo, secondo quella prospettiva circolare per cui tutti gli attori del sistema, compresi gli stessi lavoratori, debbono concorrere al suo efficientamento.

Per altro verso, però, la promiscuità e in particolare l'addensamento di vari obblighi in capo al responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio – fra l'altro in un decreto come quello del 1998 che non contiene norme sanzionatorie – rischia di confondere i differenti livelli

⁴² Ad opera del d.l. n. 146/2021, convertito con modificazioni dalla l. n. 215/2021, su cui v. PASCUCCI 2022b, 1 ss.

delle responsabilità, non essendo chiaro in concreto a quali sanzioni sia assoggettabile lo stesso responsabile in caso di inosservanza dei suoi obblighi.

Il che, considerato che la materia della sicurezza sul lavoro è presidiata da sanzioni penali, cozza contro i principi fondamentali del diritto penale – quello di legalità e quello di tassatività – potendo emergere il paradosso per cui un organismo di vigilanza che riscontri un certo inadempimento del responsabile della attività didattica o di ricerca in laboratorio lo riconduca nell'apparato sanzionatorio relativo al dirigente mentre un altro invece a quello del preposto. Non potendosi escludere del tutto il rischio che, dato il ruolo concorrente del responsabile in relazione alla valutazione dei rischi, un ispettore eccessivamente zelante, ma scarsamente riflessivo, lo ritenga punibile con le sanzioni previste per il datore di lavoro.

È evidente come anche la sola rappresentazione di questi paradossali scenari imponga di porre mano al più presto all'emanazione del decreto ministeriale di adeguamento attuativo del d.lgs. n. 81/2008, non dovendosi peraltro trascurare come tale adeguamento dovrà ora tener conto anche delle modifiche introdotte dal 2008 ad oggi.

7.3. La complessità delle università e la dimensione elastica della figura datoriale prevenzionistica

Nessuno può ignorare che l'università rappresenta un mondo del tutto particolare e che, per le sue peculiari caratteristiche e per l'ampio ventaglio delle più disparate situazioni che vi emergono, essa richiede una disciplina *ad hoc*.

Così come nessuno dubita che l'autonomia delle università, peraltro quanto mai attenuata da alcuni anni a questa parte, possa esprimersi in qualche modo anche su di una materia come la sicurezza sul lavoro, come peraltro è avvenuto in molti casi grazie all'adozione dei regolamenti in materia dei singoli atenei.

Non a caso, d'altronde, come prevede il d.m. n. 363/1998, nelle università la stessa figura del datore di lavoro per la sicurezza è concepita in modo più elastico rispetto alle altre pubbliche amministrazioni⁴³, essendo individuata, con apposito provvedimento dell'università, in capo al Rettore o al soggetto di vertice di ogni singola struttura o raggruppamento di strutture omogenee, qualificabile come unità produttiva, dotata di po-

⁴³ Art. 2, co. 2, lett. b), secondo periodo, d.lgs. n. 81/2008.

teri di spesa e di gestione, per tale intendendosi le strutture amministrative, le presidenze di facoltà, i dipartimenti, gli istituti, i centri di servizio o di assistenza, le aziende universitarie ospedaliere, nonché ogni altra struttura singola o aggregazione di strutture omogenee, dotate di poteri di spesa e di gestione, istituite dalle università ed individuate negli atti generali di ateneo. Mentre per tutte le altre strutture prive di tali poteri e per quelle di uso comune, il datore di lavoro è comunque il Rettore.

7.4. L'importanza dei sistemi di gestione della sicurezza sul lavoro anche in università

Ciò che si vuol dire, in conclusione, è che appare quanto mai urgente intervenire per attribuire maggiore chiarezza tanto all'assetto del sistema di prevenzione delle università quanto ai ruoli ed alle connesse responsabilità che vi emergono.

Così come in strutture quanto mai articolate e complesse come quelle universitarie – a maggior ragione quando convivono con le logiche aziendalistico-manageriali cui si ispirano le strutture sanitarie pubbliche⁴⁴ – appare del tutto anacronistico non prevedere ed incentivare il ricorso a sistemi di gestione della sicurezza sul lavoro fondati su procedure trasparenti e tracciabili che consentano di monitorare costantemente il grado di adempimento dei vari precetti prevenzionistici.

Sistemi di gestione che, essendo le università pubbliche amministrazioni, come tali non soggette al d.lgs. n. 231/2001 sulla responsabilità amministrativa delle persone giuridiche, non debbono necessariamente confluire in quei modelli di organizzazione e di gestione della sicurezza sul lavoro di cui all'art. 30 d.lgs. n. 81/2008 la cui adozione ed efficace attuazione può consentire l'esonero dell'ente da tale responsabilità amministrativa in caso di gravi infortuni sul lavoro⁴⁵. E, tuttavia, sistemi di gestione che possono effettivamente supportare gli atenei nella loro azione prevenzionistica che, va ricordato, riguarda non solo i lavoratori in senso proprio, ma tutti coloro che, come anche gli studenti, a vario titolo sono coinvolti nelle attività dell'ateneo.

Bibliografia

ALBI P. (2008), *Adempimento dell'obbligo di sicurezza e tutela della persona. Art. 2087*, Giuffrè, Milano.

⁴⁴ D.lgs. n. 502/1992.

⁴⁵ PASCUCCI 2021, 537 ss.

- ALFIERI L. (2025), *La valutazione multidisciplinare dell'infortunio lavorativo da sostanze chimiche: un punto di vista medico legale*, in *Esposizione lavorativa a sostanze tossiche. Percorsi multidisciplinari tra prevenzione e responsabilità*, a cura di S. BUOSO, D. CASTRONUOVO, N. MURGIA, Jovene, Napoli.
- ANGELINI L. (2019), *La valutazione di tutti i rischi*, in *Salute e sicurezza sul lavoro a dieci anni dal d.lgs. n. 81/2008. Tutele universali e nuovi strumenti regolativi*, a cura di P. PASCUCCI, Franco Angeli, Milano, 81 ss.
- BONAZZI M. (2025), *Una lettura sociologica della percezione del rischio nel contesto lavorativo: anatomia di un caso studio*, in *Esposizione lavorativa a sostanze tossiche. Percorsi multidisciplinari tra prevenzione e responsabilità*, a cura di S. BUOSO, D. CASTRONUOVO, N. MURGIA, Jovene, Napoli.
- BROLLO M., DE LUCA TAMAJO R. (2011), *La riforma dell'Università tra legge e statuti. Analisi interdisciplinare della legge n. 240/2010*, Giuffrè, Milano.
- BUOSO S. (2022), *Sicurezza sul lavoro, ambiente e prevenzione: disciplina positiva e dilemmi regolativi*, in *Lavoro e diritto*, 271 ss.
- CONTRI C., ILLUMINATI D., VARANI K. (2025), *Il rischio lavorativo legato all'utilizzo di solventi chimici: analisi chimico-tossicologica*, in *Esposizione lavorativa a sostanze tossiche. Percorsi multidisciplinari tra prevenzione e responsabilità*, a cura di S. BUOSO, D. CASTRONUOVO, N. MURGIA, Jovene, Napoli.
- DELOGU A. (2022), *La funzione dell'obbligo generale di sicurezza sul lavoro. Prima, durante e dopo la pandemia: principi e limiti*, Aras Edizioni, Fano.
- MURGIA N. (2025), *Il ruolo del medico competente nella prevenzione del rischio da sostanze pericolose nei laboratori di ricerca*, in *Esposizione lavorativa a sostanze tossiche. Percorsi multidisciplinari tra prevenzione e responsabilità*, a cura di S. BUOSO, D. CASTRONUOVO, N. MURGIA, Jovene, Napoli.
- LAZZARI C. (2019), *I "consulenti" del datore di lavoro*, in *Salute e sicurezza sul lavoro a dieci anni dal d.lgs. n. 81/2008. Tutele universali e nuovi strumenti regolativi*, a cura di P. PASCUCCI, Franco Angeli, Milano, 115 ss.
- PASCUCCI P. (2016a), *Prevenzione, organizzazione e formazione. A proposito di un recente libro sulla sicurezza sul lavoro*, in *Diritto della sicurezza sul lavoro*, I, 1, 76 ss.
- PASCUCCI P. (2016b), *La figura complessa del datore di lavoro per la sicurezza nelle università fra "vecchio" e "nuovo" diritto*, in *Diritto della sicurezza sul lavoro*, I, 1, 1 ss.
- PASCUCCI P. (2021), *Salute e sicurezza sul lavoro, responsabilità degli enti, modelli organizzativi e gestionali*, in *Rivista giuridica del lavoro e della previdenza sociale*, I, 537 ss.
- PASCUCCI P. (2022a), *Modelli organizzativi e tutela dell'ambiente interno ed esterno all'impresa*, in *Lavoro e diritto*, 335 ss.
- PASCUCCI P. (2022b), *La sicurezza sul lavoro alla prova dell'effettività: l'obbligo di individuazione dei preposti*, in *Lavoro Diritti Europa*, n. 3, 1 ss.
- PASCUCCI P., ANGELINI L. (2010), *La tutela della salute e sicurezza dei lavoratori domestici. Nuovi spunti di riflessione dopo il d.lgs. n. 81/2008*, in *Lavoro do-*

mestico e di cura: quali diritti? Atti del Convegno svoltosi il 26 settembre 2008 presso la Facoltà di Scienze politiche dell'Università di Urbino, a cura di R. SARTI, Ediesse, Roma, 223 ss.

VECCHI L., BELLETTINI E., TAMIAZZO A. (2025), *Gestione del rischio chimico negli ambienti di ricerca universitari: normativa, sfide e prospettive*, in *Esposizione lavorativa a sostanze tossiche. Percorsi multidisciplinari tra prevenzione e responsabilità*, a cura di S. BUOSO, D. CASTRONUOVO, N. MURGIA, Jovene, Napoli.

WINDER C., STACEY N.H. (2004), *Occupational toxicology*, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton, (Fla.).

PARTE TERZA
CONCLUSIONI

ANTONIO VISCOMI

SICUREZZA SUL LAVORO
E INTERESSE DELLA COLLETTIVITÀ.
ALCUNE CONSIDERAZIONI FINALI

Nonostante il ruolo che gli organizzatori hanno inteso assegnarmi, devo dichiarare fin da subito che non potrò commentare le relazioni presentate: la loro estensione tematica e la non minore intensità problematica invocano, a dire il vero, una lettura molto più lenta ed approfondita. Mi limiterò quindi a brevi chiose su alcune questioni che hanno catturato l'attenzione. Peraltro, mi piace sottolineare fin da subito, ed apprezzare in modo particolare, l'impegno profuso dai relatori, non giuslavoristi, nel confrontarsi con un sapere ed un metodo a loro non abituale. Così, ad esempio, Francesco Contri non ha esitato a confrontarsi con alcuni studi di Paolo Tomasetti sul diritto del lavoro e sull'ambiente orientati a de-strutturare l'usuale alternativa tra lavoro e ambiente e a mostrare come e perché, nella prospettiva dello sviluppo sostenibile, possano e debbano essere coltivati ampi spazi di convergenza nella tutela dei due beni, da parte tanto del legislatore quanto delle parti sociali. Lasciatemi ribadire, anche in questa sede, che la sostenibilità o è sociale o non è, così come l'ecologia o è integrale o non è, perché origine e fine di tutto – dell'azione economica come dell'agire istituzionale – è la persona umana, non già l'individuo astratto, ma la persona situata nel contesto concreto in cui si trova a vivere, intessuta di relazioni, non sempre facili, con il creato (che siamo chiamati a curare e custodire) e le altre creature (attuali e future, il cui interesse è ora anche costituzionalizzato dall'art. 9).

La dottoressa Pincelli, dal canto suo, ha lanciato una provocazione finale molto seria e interessante sulle clausole generali. Capisco bene le ragioni che rendono le clausole generali, quando riguardate nella prospettiva del penalista, particolarmente urticanti. A maggior ragione quando riguardate nella prospettiva penalistica della sicurezza sul lavoro e quindi dell'accertamento della responsabilità per infortunio o malattia professionale e della relativa imputazione al datore di lavoro. Confesso,

però, che fin dall'inizio dei lavori mi ritorna in mente una espressione con cui Otto Kahn-Freund era solito sintetizzare la sua lunga esperienza di giurista del lavoro: "mi sono arrampicato sul muro che divide il mio campo da quello dei miei vicini". Personalmente, ma credo per più di una generazione di giuristi del lavoro (almeno da Gino Giugni in poi), questa confessione individuale è diventata un motivo conduttore anzi un condiviso canone metodologico e culturale. Mi pare che l'incontro odierno, segnato proprio dall'arrampicarsi sul muro che divide il proprio campo da quello del vicino, sia paradigmatico della bontà e della perdurante utilità euristica di quel canone. Capisco però, al contempo, che guardare nel campo del vicino non sia affatto semplice dal momento che chiede e anzi presuppone una essenziale disponibilità a non considerare il giardino altrui come servente ed ancillare rispetto alla propria torre eburnea.

Per questo è da apprezzare l'approccio analitico di Roberto Rivero che ha evidenziato in modo chiaro, sul piano concettuale, e su quello degli effetti conseguenti, come la funzione civilistica, quella previdenziale e quella penale non operano sullo stesso piano e quanto sia pertanto difficile trovare un criterio unico che governi le diverse prospettive. Forse ha veramente ragione Rivero quando invita a guardare meno alle "tabelle" e più ai "fascicoli", meno alle costruzioni teoriche e più alle persone concrete. In proposito consentitemi di ricordare qui ed ora Satnam Singh, un lavoratore immigrato, uno dei tanti, morto ieri per un infortunio sul lavoro e a quanto pare ignobilmente abbandonato dai suoi datori di lavoro sul bordo di una strada lontano dal luogo di lavoro.

A guardar anche superficialmente è indubbio che quello sulla sicurezza sul lavoro è discorso complesso, sia dal punto di vista oggettivo, cioè come complesso di regole da applicare nei vari contesti produttivi, potremmo dire quindi della sicurezza come materia, sia dal punto di vista soggettivo cioè come percezione e considerazione del tema ad opera della comunità che a vario titolo la sicurezza è chiamata ad assicurare acquisendo così il diverso carattere di questione. Costretta tra le asperità della materia e l'urgenza della questione, la sicurezza sul lavoro è un valore economico per l'impresa oltre che naturale elemento di garanzia per la dignità della persona. Siamo cioè di fronte ad un valore che crea valore, dal momento che un'impresa di qualità non può esistere senza un lavoro di qualità e il rispetto della dignità di chi lavora.

Per dirla in estrema sintesi, e per quante vie intermedie possano individuarsi, per vincere la sfida competitiva sul mercato esistono solo due strade: abbassare il costo del prodotto o aumentarne la qualità. Dal mio

specifico punto di vista, e da quell'osservatorio privilegiato che comunque rimane il sistema economico meridionale, ho l'impressione che questo Paese non abbia ancora scelto se vincere la sua sfida competitiva giocando sull'abbattimento dei costi (e la riduzione del costo del lavoro, e quindi della sicurezza, è il primo elemento considerato) o sul miglioramento della qualità, la qual cosa significa investire anzitutto in ricerca e sviluppo. È questa la ragione per cui la sicurezza sul lavoro non può essere considerata un costo, ma piuttosto una risorsa e un investimento.

Abbiamo bisogno di aumentare gli ispettori sul lavoro, ma anche di sostenere economicamente i processi di innovazione orientati all'incremento di sicurezza: le risorse destinate ad innalzare i livelli di sicurezza sono da considerare investimenti effettuati a tutela e beneficio di un "interesse della collettività" (richiamo volutamente l'art. 32 Cost. piuttosto che l'art. 41, comma 2). Non è, dunque, un tema di interesse esclusivo per gli imprenditori o gli stessi lavoratori, ma è questione di interesse generale: se vogliamo vincere la sfida competitiva globale, il primo valore comune da cui partire è certo la dignità della persona, ma oggi consapevoli più di prima che il rispetto della dignità crea valore economico. Valore economico e coesione sociale risultano invece messi in serio pericolo dall'erroneo convincimento che la sfida competitiva possa essere vinta limitandosi ad abbassare soltanto i costi.

Vorrei ancora, nei pochi minuti che ho a disposizione, richiamare l'attenzione sul fatto che, come dice Papa Francesco, non viviamo un'epoca di cambiamenti, ma un cambiamento d'epoca. Anche, e forse soprattutto, nel mondo del lavoro. Tuttavia, benché l'intelligenza artificiale, e il suo uso individuale e sociale, ne sia evidente e quotidiana manifestazione, è facile constatare quanto spesso siano i rider, i lavoratori delle piattaforme, ad assurgere a modello idealtipico di questa transizione. Ma si tratta invero, dal mio punto di vista, di un errore di prospettiva, trascurando di considerare la potenza innovativa, e per certi versi destrutturante, di ciò che con un neologismo è definito *co/bot* e cioè un "collaborative robot" concepito per interagire fisicamente con l'uomo in uno spazio di lavoro. Una situazione, questa, ben rappresentata dal titolo di un recente volume di Daugherty e Wilson "*Human+Machine*" che reca un sottotitolo ancora più chiaro: "Ripensare il lavoro nell'età dell'intelligenza artificiale". Siamo immersi in una grande transizione, e come sempre capita nei periodi di "già e non ancora" la realtà è frastagliata, a volte confusa, dove il mondo vecchio, ma non passato, che ha prodotto vicende come quella di Satnam Singh coesiste con il mondo nuovo di macchine che lavorano in cooperazione con l'uomo, di un ignoto tecnologico

che però sembra revocare in dubbio lo stesso diritto del lavoro nato invece proprio per separare la mano dalla macchina.

Ciò considerando, non è difficile condividere la prospettiva di chi afferma che la caratteristica principale di questa fase storica è la complessità, parola usata spesso, tanto spesso da risultare a volte svuotata di significato, a partire dal noto aforisma che ricorda come un battito di ali di farfalla a Tokyo può causare la caduta di un grattacielo a New York. Il fatto è che il mondo, la vita, le persone, le vicende umane e naturali, le cose stesse, sono interconnesse e tra loro intrecciate, sì che non possono essere riguardate in modo isolato. Per questo, da tempo evidenzio la necessità di abbandonare una prospettiva tradizionalmente sistemica, basata su strutture consequenziali a carattere rigido e lineare, per adottare una prospettiva ecosistemica. Non è una questione di ecologia, si badi, ma di metodo: in una prospettiva ecosistemica, l'identità di ogni elemento è definita dalla relazione che ha con gli altri. Per questo è necessario acquisire un nuovo sguardo prestando attenzione alla complessità delle relazioni tra uomo e macchina (ma anche tra diritto penale e diritto del lavoro), dal momento che ogni relazione modifica l'identità degli elementi coinvolti. Parlare di ecosistemi significa capire che le relazioni sono più importanti degli elementi singoli e pertanto bisogna costruire strumenti che ci permettano di navigare tra diversi ambiti del sapere teorico e delle pratiche quotidiane. È quello che a suo tempo ho cercato di proporre ricostruendo il valore della regola che chiede al debitore di lavoro di essere diligente.

Volendo racchiudere in poche parole quanto oggi è emerso nelle varie relazioni mi pare sia possibile richiamare tre termini: dignità, transizione e complessità. A questi, vorrei però aggiungerne anche un quarto: partecipazione. Questa mattina tutti hanno considerato l'Università di Ferrara come modello. E lo è, per molti versi. Ma vorrei richiamare l'attenzione sul fatto che il 30% delle persone intervistate ha affermato di non utilizzare mai o quasi mai i dispositivi di protezione individuale. Credo che sia un dato da sottolineare e da valutare con attenzione, considerando che la maggiore frequenza statistica degli incidenti sul lavoro si ha non solo tra i lavoratori neoassunti ma anche tra i lavoratori esperti, troppo sicuri per prendersi cura della loro sicurezza. In effetti, l'item "uso i dispositivi di protezione solo quando lo ritengo necessario" può ritrovarsi all'origine di molti incidenti. Per questo credo sia urgente spostare l'attenzione dalla standardizzazione passiva delle procedure di sicurezza alla personalizzazione proattiva delle condizioni di sicurezza, tenendo conto delle persone e del contesto in cui operano. Il che vuol dire

rendere i lavoratori protagonisti partecipi delle loro condizioni di sicurezza, anche mediante una più ponderata attività di formazione e non solo di informazione sui rischi.

Vorrei sottolineare che non si tratta di adottare alcune novelle legislative, pure utili e talvolta necessarie. Si tratta piuttosto di cambiare paradigma, di comprendere cioè che l'agire economico e imprenditoriale devono armonicamente coniugarsi con il rispetto per l'ambiente, le comunità locali e le generazioni future. E forse vale la pena ricordare che l'economia, prima di essere racchiusa in autistiche formulazioni matematiche, era costola della filosofia morale in quanto funzionale alla ricerca delle condizioni per una buona società. Il fatto è che la vera sostenibilità si misura nella capacità di un'impresa di investire nel lungo termine, senza ritorni immediati: perciò dobbiamo tornare a pensare come 'buoni antenati' per le generazioni future.

Guardare la vita reale significa anche riscoprire i principi fondamentali della sicurezza sul lavoro. Negli anni '90, con i decreti legislativi 626 e 494, mi era capitato di parlare della regola delle "tre-P": prevenzione, programmazione e partecipazione. La sicurezza sul lavoro non è un elemento aggiuntivo, ma deve essere pensata fin dalla progettazione del posto di lavoro. Confesso di essere molto colpito dal fatto che nella pratica quotidiana si parli abitualmente di documento di valutazione dei rischi (DVR) trascurando di considerare che lo stesso dovrebbe anche indicare la programmazione delle misure di sicurezza. Parlare di programmazione significa, infatti, introdurre un elemento dinamico nel sistema, trasformando l'azione di contrasto ai rischi in un processo continuo, un divenire. Oggi, con la transizione digitale in atto e le nuove sfide globali in corso, questo approccio appare ancora più importante anche al fine di temperare i rischi di un orientamento alla compliance da lista di controllo, cartacea o digitale che sia. Con le direttive europee sulla due diligence, infatti, la sicurezza sul lavoro non è più solo una questione interna all'azienda ma riguarda anche l'intera filiera produttiva, includendo anche partner e fornitori in altri Paesi.

Partecipazione, prevenzione e programmazione restano comunque i cardini fondamentali. Vorrei aggiungere una quarta P, quella del principio di precauzione. Tuttavia, ha certo ragione Donato Castronuovo a sottolineare che si tratta di un principio delicato, da usare con prudenza. Nella giurisprudenza amministrativa, ad esempio, il principio di precauzione viene spesso confuso con quello di prevenzione, creando ambiguità concettuali e confusioni operative. È, invece, importante distinguere i due concetti e non utilizzare il principio di precauzione in modo impro-

prio, senza alimentare confusione tra ciò che può e deve definirsi “causa” e ciò che invece esprime una mera “correlazione”.

Volendo dunque trarre, a mo' di claim finali, alcune conclusioni delle riflessioni odierne, credo che la prima e più importante sia la necessità di considerare la sicurezza come elemento essenziale per assicurare la qualità del lavoro e quindi come parte integrante dell'organizzazione aziendale. Da ciò consegue che la sicurezza debba essere valutata non come costo, ma come investimento strategico. Solo così sarà possibile garantire dignità, qualità e sostenibilità per le generazioni future. La seconda conclusione è che serve a poco continuare a dire che di lavoro non si può morire, inutile e retorico peana che non sembra certo sufficiente a cambiare le cose. Ciò di cui forse avremmo tutti bisogno è ripensare il senso stesso del lavoro e dell'agire economico, ponendo la persona al centro del sistema economico. Non si tratta di una pretesa di ordine morale, o peggio di natura moralistica, ma dell'orientamento assunto dall'Unione Europea quando afferma che l'innovazione deve essere umano-centrica. La terza ed ultima conclusione è che la sicurezza sul lavoro di cui stiamo parlando non riguarda più il singolo individuo, ma soddisfa un interesse generale: e se non basta l'interesse alla salute contenuto nell'articolo 32 della Costituzione, almeno si abbia la forza di dire che è un interesse economico del sistema produttivo del Paese, o almeno di un paese che voglia competere sulla qualità e non sull'abbattimento dei costi. Per questo la sicurezza sul lavoro è ancora e continuerà ad essere cartina di tornasole per misurare la capacità di un paese di darsi un orizzonte di sviluppo.

DONATO CASTRONUOVO

IL PARADOSSO DELLA RESPONSABILITÀ PENALE
IN TEMA DI SOSTANZE TOSSICHE:
IRRINUNCIABILE E INEFFETTIVA

SOMMARIO: 1. L'eccezione italiana nella tutela contro i danni da sostanze tossiche. – 2. Il sovvertimento delle tre unità aristoteliche: di tempo, di luogo e di azione. – 3. Dal paradigma del danno individuale a quello del pericolo comune.

1. *L'eccezione italiana nella tutela contro i danni da sostanze tossiche*

L'approccio multidisciplinare – che ha profondamente caratterizzato la ricerca presentata in questo libro e che è stato meritoriamente sperimentato in relazione a un caso studio – rivela, tra le altre cose, la varietà di profili di cui sul piano giuridico si deve tener conto, tanto nell'attività regolativa quanto negli svolgimenti interpretativi.

I problemi sottostanti – di ordine sanitario, ambientale e sociale – alle questioni di responsabilità per l'esposizione all'amianto, e più in generale alle sostanze tossiche, sono ovunque più o meno gli stessi, quantomeno in tutti i paesi occidentali. Significativamente diversi, però, sono gli strumenti di tutela ai quali si è fatto e si fa ricorso nei vari ordinamenti.

L'esperienza italiana si manifesta in realtà come l'"eccezione" italiana, poiché come le più recenti indagini comparative, sia collettive che individuali, confermano, la stessa, al contrario di altre, è fortemente caratterizzata dal tentativo di apprestare tutela contro i danni e i pericoli da esposizione a sostanze tossiche specialmente e quasi esclusivamente mediante il contenzioso penale¹. Quasi un sovvertimento del principio di *ultima ratio*. Uno strumento di tutela, quello penale, che però, ancorché privilegiato e predominante, si è dimostrato spesso disfunzionale rispetto allo scopo, non riuscendo a raggiungerlo; oppure raggiungendolo solo

¹ Uno squarcio significativo di diritto comparato si coglie in GARGANI, ZIRULIA, CASTRONUOVO 2023. Cfr. anche i contributi raccolti in: GARCÍA ÁLVAREZ, MACÍAS CARO 2024; GARCÍA ÁLVAREZ, CASTRONUOVO, MACÍAS CARO 2024.

qualche volta, ma al prezzo di distorsioni vistose delle categorie dell'imputazione penale: con riferimento, in particolare, alla ricostruzione del fatto tipico oggettivo, all'individuazione dei garanti, alla causalità, all'elemento soggettivo, specialmente quello colposo. Così producendo, quindi, esiti deformanti sugli stessi canoni di garanzia costituzionale che reggono e limitano la responsabilità penale: segnatamente, sul principio di legalità-tassatività e su quello di personalità (in entrambe le componenti desumibili dall'art. 27 della Costituzione: principio di responsabilità per fatto proprio e principio di colpevolezza).

2. *Il sovvertimento delle tre unità aristoteliche: di tempo, di luogo e di azione*

La vicenda più emblematica nel contesto nazionale è quella della giurisprudenza penale in tema di amianto: emblematica perché esaspera tutti i problemi riguardanti le categorie dell'imputazione, problemi che si ritrovano, con alcune variabili, anche nelle esposizioni a sostanze tossiche diverse.

I rischi legati all'esposizione – di lavoratori, semplici cittadini e matrici ambientali – a sostanze inquinanti o tossiche, per la complessità delle trame causali che ne caratterizzano le dinamiche etiologiche produttive dei danni, sono certamente capaci di mettere in crisi ogni tradizionale sistema di tutela giuridica². Le difficoltà emergono però in maniera speciale se si pensa di fare ricorso pressoché esclusivo al diritto penale, con i suoi vincoli di garanzia³.

Come già si diceva in altra recente occasione⁴, queste fenomenologie di danno sembrano capaci di sovvertire le unità aristoteliche canonizzate nella *Poetica*: unità di tempo, di luogo e di azione. Criteri di cui, come noto, si è progressivamente (e, direi, fortunatamente) fatto a meno, almeno a partire dal romanticismo, in letteratura; ma da cui non si può prescindere (altrettanto fortunatamente) nel discorso sulla responsabilità penale, come responsabilità per un'azione umana collocata e collocabile nello spazio e nel tempo⁵.

² Sulle difficoltà che incontrano le tutele civili e previdenziali, si rinvia alle riflessioni di RIVERO in *questo volume*. Cfr. anche VISCOMI, *ibidem*. Sulle difficoltà regolative riguardanti la multi-direzionalità dei rischi (ubiquitari) innescati dalle attività produttive, dal luogo di lavoro verso l'esterno, si veda BUOSO, *ibidem*.

³ Per la crisi del diritto penale legata alle ragioni compendiabili in fattori di "complessità" e di "incontenibilità", cfr.: PALIERO 1994.

⁴ CASTRONUOVO 2025a.

⁵ Cfr. STEINLÉ-FEUERBACH 1995.

Nelle fenomenologie qui considerate, ossia i disastri derivanti da condotte seriali, sono *s-confinati* (in senso etimologico) il luogo, il tempo e l'azione.

È sconfinato il luogo: in funzione della pervasività delle sostanze tossiche. Si pensi all'espansione, dagli anni Cinquanta del secolo scorso, dell'industria chimica, oppure al larghissimo uso che s'è fatto per quasi tutto il Novecento – fino al divieto stabilito, in Italia, nei primi anni Novanta – dei manufatti in cemento-amianto. Questo carattere di pervasività, ove si ripercuota sulla corretta individuazione del *locus commissi delicti*, può generare importanti difficoltà sostanziali e processuali sul piano dell'accertamento delle responsabilità penali.

È sconfinato il tempo: si pensi alla dilatazione dell'intervallo temporale tra le prime emissioni o i primi sversamenti di sostanza inquinante e il prodursi del danno ambientale sotto forma di inquinamento o disastro ambientale “storico”; o alla cronologia estremamente “espansa” tra l'esposizione a un determinato fattore patogeno (es. fibre d'amianto o PVC-CVM) e l'insorgenza di malattie nelle persone esposte per ragioni professionali o ambientali. In queste ipotesi, non soltanto diventa evanescente il *tempus commissi delicti*, con effetti di incertezza sugli istituti, come la prescrizione, che dipendono dalla sua precisa identificazione; bensì si accentua enormemente la complessità dell'accertamento degli elementi di imputazione oggettiva e soggettiva.

È sconfinata già l'azione: perché innumerevoli sono le “dramatis personae”. Sia dal lato degli autori delle condotte illecite: si pensi, in via sincronica o diacronica, a tutti i soggetti che, con l'esercizio del loro potere decisionale, o con l'esecuzione di determinate condotte attive od omissive, si prestano a fungere da possibili soggetti responsabili in un'organizzazione complessa⁶. E sia dal lato delle vittime (vittimizzazione di massa): enorme numero di persone esposte tra lavoratori e residenti nelle aree limitrofe a uno stabilimento industriale.

Il risultato è quello di un “fatto” che – essendo caratterizzato da *tropi soggetti* che realizzano *troppe condotte* in uno *spazio troppo vasto* e per *troppo tempo* – finisce per assomigliare pericolosamente a un “fenomeno”. Ed è quasi inutile ricordare come il diritto penale – il diritto pe-

⁶ Le condotte – e i soggetti ai quali imputarle tempo per tempo – appaiono ancora più indistricabili nelle situazioni di “inquinamento storico” in distretti industriali ove operano, o hanno operato, diverse attività produttive potenzialmente emissive di determinati gruppi di sostanze inquinanti e/o patogene.

nale *del fatto*, ossia l'unico diritto penale a oggi legittimo – stenti parecchio (eufemismo) a punire “fenomeni”.

Ecco dunque la paradossale antinomia con la quale gli ordinamenti giuridici sono chiamati a confrontarsi all'epoca della transizione ecologica e della *green economy*: per un verso il ricorso al diritto penale per tutelare i beni primari (vita, salute, ambiente) dai rischi da esposizione appare al momento indispensabile; per altro verso lo stesso, nel mentre si applica a mezzo di forzature vistose sul piano dei principi di garanzia, manifesta, in definitiva, *performance* inadeguate sul piano degli effetti di tutela.

Costituiscono un esempio di queste difficoltà le tendenze della giurisprudenza italiana orientate a forzare il principio di legalità (art. 25, comma 2, Cost.) attraverso l'estensione delle fattispecie contro l'incolunità pubblica (artt. 437 e 434 c.p.) al fine di reprimere ipotesi di disastro ambientale e sanitario⁷. Analogamente, gli orientamenti giurisprudenziali in tema di avvelenamento di acque o sostanze alimentari, inteso come mero-superamento-di-valori soglia, affettano anche il principio di offensività (art. 439 c.p.)⁸.

Le deformazioni, poi, dei criteri di imputazione penale dell'evento-disastro (individuazione dei garanti, causalità, colpa o dolo) si traducono, dal canto loro, nella più benevola delle ipotesi, in un affievolimento sostanziale del principio di personalità della responsabilità penale, in entrambe le sue articolazioni: fatto proprio e colpevole (art. 27, comma 1, Cost.)⁹.

In definitiva, il massivo ricorso allo strumento penalistico, a causa dei principi garantistici che lo caratterizzano, per un verso, rischia di compromettere il risultato atteso in termini di effettività di tutela (*in caso di esiti assolutori*); per altro verso, rischia di tradursi in soluzioni che deformano o violano i principi che presidiano una corretta criteriologia di attribuzione della responsabilità penale (*in caso di condanne*).

Le criticità legate al preponderante ricorso alla tutela penale possono dunque individuarsi non solo sul piano della scarsa effettività di protezione per le “vittime” di disastri, protezione che, al massimo, giungerebbe troppo tardi; ma anche su quello del mancato rispetto dei principi cardine del diritto penale.

⁷ Approfondimenti e ragguagli bibliografici e giurisprudenziali, rispettivamente, in: GARGANI 2024; e DOVERE 2024.

⁸ Per i necessari sviluppi e per gli opportuni riferimenti alla dottrina e alla casistica alla quale si allude, ROTOLO 2024.

3. *Dal paradigma del danno individuale a quello del pericolo comune*

Tra le numerose e drammatiche vicende processuali in tema di esposizione a sostanze tossiche, il caso Eternit – dal nome della multinazionale dell'amianto operante nel secolo scorso in numerosi stabilimenti anche in Italia – è certamente il più noto nella nostra casistica¹⁰. La notorietà della vicenda si spiega in gran parte per le dimensioni delle conseguenze catastrofiche per la salute e per l'ambiente legate alla produzione massiva di manufatti in cemento-amianto; ma anche – ed è per questo che resta ineludibile per il discorso sulla responsabilità – per l'inquadramento giuridico innovativo escogitato in quel processo. Innovativo perché basato non più sulle consuete contestazioni a titolo di delitti di omicidio e lesioni personali – fattispecie che denunciavano e denunciano grosse difficoltà in termini di accertamento della causalità e della colpa – bensì (esclusivamente) sui delitti di comune pericolo contro l'incolumità pubblica: il disastro sul lavoro (art. 437 c.p.) e il disastro innominato (art. 434 c.p.), sotto forma di disastro ambientale e sanitario¹¹. La novità non sta ovviamente nella contestazione dei delitti di comune pericolo, ma nella loro contestazione esclusiva e non aggiuntiva rispetto ai delitti di evento dannoso¹².

Quel paradigma innovativo farà poi proseliti e sarà imitato in altri processi penali in materia di esposizione industriale a sostanze tossiche con proiezione offensiva all'interno e all'esterno del luogo di lavoro. A quel paradigma di tutela penale alternativo e innovativo – rispetto a quello più tradizionale per il contenzioso penale italiano, fondato sui delitti colposi di omicidio e lesioni – si era arrivati una volta constatate le enormi difficoltà di utilizzo, in queste costellazioni di casi, delle fattispecie di evento dannoso¹³.

⁹ Per un compendio delle questioni qui solo evocate (deformazione della tipicità penale e dei criteri d'imputazione dell'evento), si permetta di rinviare a CASTRONUOVO 2024.

¹⁰ Cass., sez. I, ud. 19 novembre 2014, dep. 23 febbraio 2015, n. 1292, Schmidheiny.

¹¹ L'esame critico di questo cambio di paradigma è svolto *supra* da CONTRI in *questo volume*, ed ivi anche i riferimenti giurisprudenziali e dottrinali necessari.

¹² Il *leading case* riconducibile alla forma cumulativa di contestazione (omicidio colposo e delitti contro l'incolumità pubblica, tra i quali, in particolare, il disastro innominato sotto forma di disastro ambientale) è da indentificarsi nella vicenda processuale che, qualche anno prima di Eternit, aveva interessato il Petrolchimico di Porto Marghera: Tribunale di Venezia, 2 novembre 2001; Corte d'appello di Venezia, 15 dicembre 2004; Cass., sez. IV, 19 maggio 2006, n. 4675, Bartalini.

¹³ Per un compendio dei fattori di criticità emergenti sul versante della responsabilità penale in queste fenomenologie di evento dannoso, PINCELLI in *questo volume*, alla quale si rinvia anche per i riferimenti opportuni. Su questa complessiva casistica (delitti di omici-

Il modello tradizionale di tutela penale ha mostrato (e continua a mostrare, essendo tutt'ora utilizzato) ingenti difficoltà di tenuta a contatto con le complesse fenomenologie di danno di quella che, per brevità di discorso, possiamo denominare con la fortunata etichetta di *Risikogesellschaft*. Nella prassi giudiziaria, come già accennato, la gestione dei criteri di imputazione dell'evento dannoso, sul piano oggettivo e soggettivo, si rivela, nei casi più complessi, non poche volte distonica rispetto al più rigoroso rispetto degli *standard* garantistici compendiate nel principio costituzionale di personalità della responsabilità penale.

Anzitutto, è il dogma della *condicio sine qua non* a mostrare segni, vistosi, di deformazione prasseologica. Nelle vicende che hanno ad oggetto l'esposizione a sostanze tossiche, le difficoltà del giudizio causale – e del relativo onere probatorio – possono dipendere da ragioni *fattuali*, riguardanti modalità e tempi di esposizione delle vittime; ma anche da ragioni *cognitive*, in funzione di eventuali controversie scientifiche sui meccanismi di etiopatogenesi.

Più in generale, il progresso scientifico e tecnologico ha innescato nuove tipologie di rischio per i beni primari della vita, della salute e dell'ambiente, spesso caratterizzate da trame causali complesse, multifattoriali e di lunga latenza, difficilmente assimilabili ai modelli deterministici a dinamica etiologica essenzialmente “lineare”, “monofattoriale” e “immediata”, noti sin dall'antichità e replicabili – benché soltanto nei “casi facili” – in forme sovrapponibili nell'epoca attuale.

Questi caratteri di complessità, tipici della ricostruzione di processi causali con effetti dannosi a carico della salute, si traducono non poche volte in controversie significative sui meccanismi dell'etiopatogenesi e, in definitiva, in una situazione di incertezza nomologica. Per l'amianto, basti pensare alle differenti ricostruzioni etiopatogenetiche offerte, rispettivamente, dalle teorie della dose-correlazione e della dose-indipendenza in ordine all'insorgenza delle neoplasie; alla teoria dell'effetto acceleratore, etc.

Riflessi giurisprudenziali di questa complessità sono visibili nella tendenza (propria non solo di ipotesi riconducibili al diritto penale dell'impresa, ma ancor prima alla responsabilità penale del medico) a esaurire il *nesso condizionalistico* in un *nesso di rischio*, riducendo l'accertamento della causazione dell'evento al mero riscontro dell'aumento o della mancata riduzione del rischio medesimo; e, in definitiva, struttu-

dio/lesioni e di disastro), si possono consultare i diversi contributi raccolti in FOFFANI, CASTRONUOVO 2015. Per un approfondimento in sede monografica, MASERA 2007; ZIRULIA 2018.

rando l'accertamento causale secondo modelli ricostruttivi di stampo *epidemiologico*, mediante valorizzazione dell'aumento del rischio (di morbilità o mortalità) quale momento di *causalità generale* (individuazione della legge probabilistica) e mediante correlativa svalutazione della verifica della *causalità individuale* (probabilità logica).

Sono questioni, quelle riguardanti la causalità, di formidabile complessità: e che purtroppo – va detto a costo di sembrare un guastafeste – si ripropongono almeno in parte anche con riferimento al nuovo paradigma di tutela sperimentato mediante ricorso ai delitti di comune pericolo, nei quali, quando si contesta l'evento-disastro (art. 434, comma 2; art. 437, comma 2; art. 439 c.p.), finiscono per replicarsi analoghe difficoltà di accertamento.

Ma la *crisi del diritto penale di evento* (di danno e di pericolo) non dipende soltanto dai talora irriducibili problemi riguardanti l'accertamento del nesso di causalità. In presenza di eventi offensivi legati all'esposizione a fattori di rischio per la salute (e per l'ambiente), difficoltà non trascurabili si addensano attorno ad altri elementi essenziali nella struttura del reato: in particolare, i soggetti attivi e l'elemento soggettivo doloso o colposo.

In queste fenomenologie di rischio, l'accertamento della responsabilità penale riguarda spesso attività *ab origine* lecite che si svolgono in un contesto organizzato. Da qui, l'inevitabile confronto con taluni problemi, tipici del *diritto penale dell'impresa* (o *diritto penale delle organizzazioni complesse*), nel complicato tentativo di assicurare una tutela efficace dei beni coinvolti, quindi una risposta punitiva efficiente, ma senza travalicare i confini di garanzia tracciati dai principi costituzionali di responsabilità per fatto proprio e colpevole.

Nei casi di alcune sostanze tossiche, poi, la difficoltà di declinare la ricostruzione del fatto tipico in conformità al principio personalistico è accresciuta, per un verso, dai lunghissimi tempi di "latenza" delle malattie, quindi dalla sfasatura temporale tra condotte di esposizione ed eventi pregiudizievoli; nonché, per altro verso, dal frequente riscontro di una pluralità sincronica e diacronica di "garanti" all'interno di una compagine organizzata.

Infine, non sfugge a tali dinamiche di deformazione prasseologica il criterio di imputazione soggettiva: la colpa con riferimento ad omicidio e lesioni; addirittura il dolo con riferimento ai delitti di disastro, più di frequente contestati mediante ricorso al criterio più grave di imputazione soggettiva.

Limitandosi qui alla colpa, essa deve consistere in prevedibilità ed evitabilità dell'evento. In questi stessi gruppi di casi, però, la prevedibilità *ex ante*, in funzione della notevole distanza tra condotte ed evento morte o lesioni, tende varie volte a snaturarsi in accertamenti fondati sul "senno di poi" – ovvero sul patrimonio cognitivo acquisito soltanto *ex post* – anziché secondo una corretta prospettiva di giudizio *ex ante*. In talune vicende giudiziarie, poi, questa tendenza (a formulare giudizi di colpa arricchiti dal patrimonio cognitivo maturato solo in momenti successivi alla condotta) addirittura si radicalizza: il riferimento va a quei modelli di decisione in tema di danni da esposizione inclini, al di là delle negazioni "di principio", a ricostruire i requisiti della riconoscibilità del rischio e della prevedibilità dell'evento – in situazioni di incertezza scientifica al momento della condotta – secondo logiche quantomeno prossime al principio di precauzione.

Anche l'estremo della evitabilità dell'evento diventa di difficile gestione processuale, a fronte della individuazione di regole cautelari – che si assumono violate – diverse da un radicale dovere di astensione¹⁴: regole cautelari che si è creduto, in diversi casi affrontati nella prassi giudiziaria, di poter rinvenire in norme (generiche) in materia di riduzione della dispersione delle polveri sul luogo di lavoro, prescrizioni certamente "sottodimensionate" rispetto alla capacità offensiva di diverse sostanze patogene. D'altro canto, non poche volte la valorizzazione eccessiva di norme positivizzate, ma dallo spettro preventivo dubbio rispetto alla (nuova) fenomenologia dannosa, conduce a dare rilievo centrale alla "colpa specifica" (ossia, per inosservanza di leggi, regolamenti, ordini o discipline), ma con esiti tutt'altro che condivisibili. Si pensi, ancora una volta, alla tendenza della giurisprudenza italiana a valorizzare, anche in tema di amianto, la violazione delle disposizioni sulla (mera) *limitazione* della dispersione delle polveri sul luogo di lavoro, ovvero sia di una misura che difficilmente potrebbe superare la "prova di resistenza" rappresentata da un rigoroso giudizio controfattuale.

Tutto ciò contribuisce al processo di "deformazione" della categoria della colpa, assecondando e incrementando, peraltro, tendenze iper-oggettive che la caratterizzano già da tempo¹⁵.

Le aporie relative ai criteri di imputazione oggettiva e soggettiva dell'evento dannoso contro la vita e l'incolumità individuale, e in particolare

¹⁴ Ad es. un divieto di utilizzo di una certa sostanza, come quello riguardante l'impiego di amianto, imposto dal legislatore soltanto con il d.lgs. n. 257 del 1992.

¹⁵ Per una recente riconsiderazione critica, CASTRONUOVO 2025b.

la difficilissima gestione del dogma causale in questi processi penali, hanno dunque spinto la magistratura a ricercare paradigmi alternativi e, in fondo, finanche “sperimentali”. In tale evoluzione, si stagliano gli sviluppi “creativi” praticati dalla giurisprudenza, per come inaugurati proprio nella vicenda Eternit: come ricordato, il modello del delitto di evento di danno a un bene individuale è sostituito dal modello del *delitto di comune pericolo contro l'incolumità pubblica*.

Questo mutamento di paradigma repressivo ha prodotto una riviviscenza delle figure incriminatrici fondate sul *disastro* o comunque sul *pericolo comune*, specialmente nella forma dolosa e nella fattispecie aggravata dall'effettiva verifica dell'evento pericoloso, con proiezione offensiva “interna” e/o “esterna” allo stabilimento industriale o al luogo di lavoro: come detto, in primo luogo, quindi, il delitto di omissione di cautele dirette ad evitare infortuni o disastri sul lavoro (art. 437 c.p.); in secondo luogo, il delitto di disastro “innominato” (art. 434 c.p.), sotto forma di disastro ambientale e, in alcuni casi, anche di disastro sanitario.

La configurabilità di tali ipotesi offensive a vittima diffusa e indeterminata anziché individuale avrebbe il vantaggio di potersi fondare su *una causalità dall'accertamento facilitato*, in quanto basato esclusivamente su conoscenze epidemiologiche circa l'incremento di casi di morbilità o mortalità nella popolazione interessata dall'esposizione (secondo il giudizio d'appello in *Eternit*, una causalità “collettiva” – in funzione della proiezione offensiva dell'evento in direzione dell'incolumità pubblica – per il cui accertamento sarebbe sufficiente valutare la causalità “generale”, senza verificare anche la causalità “individuale”).

Purtroppo, alla prova dei fatti, neppure il paradigma del pericolo comune ha ottenuto esiti appaganti: né sul piano dell'effettività – basti pensare all'esito di estinzione per intervenuta prescrizione decretata dalla Suprema Corte nel caso Eternit; né su quello, come si diceva, delle forzature delle categorie dell'imputazione e dei principi che ne presidiano l'ambito.

* * *

Se quella qui soltanto sommariamente illustrata è l'evoluzione dell'esperienza italiana sul versante della tutela penale per gli eventi dannosi o pericolosi, il quadro generale e sottostante, relativo alla gestione dei rischi da sostanze tossiche, è stato invero dettagliato con precisione nei diversi contributi contenuti nelle pagine che precedono. Ai quali, infine, non può a questo punto che farsi rinvio, anche per gli interessanti ap-

profondimenti riguardanti il caso studio in tema di gestione del rischio da sostanze tossiche nell'università.

Il bilancio non appagante dei rimedi giuridici di stampo punitivo rende indagini che privilegiano approcci multidisciplinari – come quella qui portata a termine – senza dubbio opportune se non necessarie.

Bibliografia

- BUOSO S., *L'esposizione a sostanze tossiche, emblema della transizione ecologica: sconfinamenti, delimitazioni e raccordi*, in questo volume.
- CASTRONUOVO D. (2024), *La tutela dell'incolumità pubblica. Profili storici, sistematici e critici*, in CASTRONUOVO D. (cur.), *Reati contro l'incolumità pubblica*, in PALAZZO F., PALIERO C.E., PELISSERO M. (dir.), *Trattato teorico-pratico di diritto penale*, vol. XX, Torino, XXXIII ss. (anche in *Legislazione penale*, 27 novembre 2024, 13-16).
- CASTRONUOVO D. (in corso di pubblicazione), *Le droit italien de l'environnement: entre evolution normative e jurisprudence créative*, in *Revue de sciences criminelles et droit pénal comparé*.
- CASTRONUOVO D. (2025), *Misura soggettiva e indici di rimproverabilità. Per una critica alle concezioni ultra-normative della colpa*, in *Legislazione penale*, 7 febbraio 2025.
- CONTRI F., *Paradigmi di responsabilità penale per l'esposizione a sostanze tossiche. Dalla responsabilità individuale a quella dell'organizzazione*, in questo volume.
- DOVERE S. (2024), *Reati in materia di disastri o infortuni e di sicurezza del lavoro*, in CASTRONUOVO D. (cur.), *Reati contro l'incolumità pubblica*, in PALAZZO F., PALIERO C.E., PELISSERO M. (dir.), *Trattato teorico-pratico di diritto penale*, vol. XX, Torino, 239 ss.
- FOFFANI L., CASTRONUOVO D. (cur.) (2015), *Casi di diritto penale dell'economia, II, Impresa e sicurezza (Porto Marghera, Eternit, Ilva, ThyssenKrupp)*, il Mulino, Bologna, *passim*.
- GARCÍA ÁLVAREZ P., MACÍAS CARO V. (dir.) (2024), *Macrocriminalidad y desastres*, Colex, A Coruña.
- GARCÍA ÁLVAREZ P., CASTRONUOVO D. (dir.), MACÍAS CARO V. (coord.) (2024), *El desastre "lento" de la exposición al amianto de las personas y del medio ambiente*, Actas de II Congreso internacional sobre macrocriminalidad, Colex, A Coruña.
- GARGANI A., ZIRULIA S., CASTRONUOVO D. (2023), *Tutela della vita e della salute (nei settori della sicurezza del lavoro, degli alimenti, dei farmaci, etc.)*, in *La riforma dei delitti contro la persona. Proposte dei gruppi di lavoro dell'AIPDP. Atti dei seminari di discussione in collaborazione con il DiPLaP*, a cura di AIPDP, DiPLaP, Milano, 801 ss.

- GARGANI A. (2024), *Il disastro innominato. La tutela penale contro i disastri ambientali e sanitari*, in CASTRONUOVO D. (cur.), *Reati contro l'incolumità pubblica*, in PALAZZO F., PALIERO C.E., PELISSERO M. (dir.), *Trattato teorico-pratico di diritto penale*, vol. XX, Torino, 177 ss.
- MASERA L. (2007), *Accertamento alternativo ed evidenza epidemiologica nel diritto penale. Gestione del dubbio e profili causali*, Milano.
- PALIERO C.E. (1994), *L'autunno del patriarca. Rinnovamento o trasmutazione del diritto penale dei codici?*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 1220 ss.
- PINCELLI L., *Le esigenze di gestione del rischio da esposizione ad agenti patogeni nell'ambito della tutela penale della salute dei lavoratori, tra vecchie e nuove criticità*, in questo volume.
- RIVERSO R., *Esposizione a sostanze tossiche e chimiche: tutele civili e previdenziali*, in questo volume.
- ROTOLO G. (2024), *L'avvelenamento di acque o sostanze destinate all'alimentazione*, in CASTRONUOVO D. (cur.), *Reati contro l'incolumità pubblica*, in PALAZZO F., PALIERO C.E., PELISSERO M. (dir.), *Trattato teorico-pratico di diritto penale*, vol. XX, Torino, 331 ss.
- STEINLÉ-FEUERBACH M.-F. (1995), *Le droit des catastrophes et la règle des trois unités de temps de lieu et d'action*, in *LPA* 28 juillet 1995, n. 90, 9 ss.
- VISCOMI A., *Sicurezza sul lavoro e interesse della collettività, alcune considerazioni finali*, in questo volume.
- ZIRULIA S. (2018), *Esposizione a sostanze tossiche e responsabilità penale*, Giuffrè, Milano.

NOTIZIE SUGLI AUTORI

LETIZIA ALFIERI

Medico chirurgo, Specialista in medicina legale, Dirigente medico Ausl Ferrara

ELENA BELLETTINI

Addetta al Servizio di Prevenzione e Protezione e docente incaricata in materia di salute e sicurezza sul lavoro presso l'Università degli Studi di Ferrara

MICHELE BONAZZI

Ricamatore di sociologia dei processi culturali e comunicativi nell'Università di Ferrara

STEFANIA BUOSO

Ricamatrice di diritto del lavoro nell'Università di Ferrara

DONATO CASTRONUOVO

Professore ordinario di diritto penale nell'Università di Ferrara - Direttore del Centro studi giuridici europei sulla grande criminalità, Macrocrimes

CHIARA CONTRI

Assegnista di ricerca di farmacologia nell'Università di Ferrara

FRANCESCO CONTRI

Dottorando di ricerca in diritto dell'Unione europea e ordinamenti nazionali nell'Università di Ferrara

SARA FIACCABRINO

Biologa del servizio di prevenzione e protezione di Ausl e di Aou di Ferrara

DAVIDE ILLUMINATI

Assegnista di ricerca di chimica nell'Università di Modena e Reggio Emilia

CONCETTA MAZZA

Responsabile del servizio di prevenzione e protezione di Ausl e di Aou di Ferrara

LUIGIA MODONESI

Tecnico della Prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro del servizio di prevenzione e protezione di Ausl e di Aou di Ferrara

NICOLA MURGIA

Professore associato di medicina del lavoro nell'Università di Ferrara

PAOLO PASCUCCI

Professore ordinario di diritto del lavoro nell'Università di Urbino

LINDA PINCELLI

Assegnista di ricerca di diritto penale nell'Università di Ferrara

ROBERTO RIVERSO

Consigliere della Corte di Cassazione, Sezione lavoro

ANNA ROTA

Ricercatrice di diritto del lavoro nell'Università di Bologna

ANGELICA TAMIAZZO

Addetta al Servizio di Prevenzione e Protezione e formatrice in materia di salute e sicurezza sul lavoro

KATIA VARANI

Professoressa ordinaria e Presidente della Facoltà di Medicina, Farmacia e Prevenzione nell'Università degli Studi di Ferrara

LORENZO VECCHI

Addetto al Servizio di Prevenzione e Protezione e docente incaricato in materia di salute e sicurezza sul lavoro presso l'Università degli Studi di Ferrara

ANTONIO VISCOMI

Professore ordinario di diritto del lavoro e Direttore del Centro di ricerca "Digit Lab Law" nell'Università Magna Græcia di Catanzaro

PUBBLICAZIONI DEL DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA
DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA
E DEL CENTRO STUDI GIURIDICI EUROPEI SULLA GRANDE CRIMINALITÀ

1. Y. B. ACHOUR, *The Islamic Question before the United Nations Human Rights Committee*, 2021.
2. D. CASTRONUOVO - C. GRANDI (a cura di), *Confische e sanzioni patrimoniali nella dimensione interna ed europea*, 2021.
3. F. ROSSI, *Il contrasto al terrorismo internazionale nelle fonti penali multilivello*, 2022.
4. F. MORELLI (a cura di), *Il volto oscuro della prevenzione patrimoniale. Studio sui profili critici della confisca*, 2022.
5. D. CASTRONUOVO - D. NEGRI (a cura di), *Forme, riforme e valori per la giustizia penale futura. Atti del convegno di Ferrara - Dipartimento di Giurisprudenza, 15-17 dicembre 2022*, 2023.
6. F. NICOLICCHIA (a cura di), *Etica aziendale e prevenzione del rischio reato: una prospettiva interdisciplinare sul 'whistleblowing' riformato*, 2023.
7. S. BUOSO - D. CASTRONUOVO - N. MURGIA (a cura di), *Esposizione lavorativa a sostanze tossiche. Percorsi multidisciplinari tra prevenzione e responsabilità*, 2025.

Finito di stampare
nel marzo 2025
Print Sprint - Napoli