

SP

SISTEMA
PENALE

FASCICOLO

7-8/2023

COMITATO EDITORIALE Giuseppe Amarelli, Roberto Bartoli, Hervè Belluta, Michele Caianiello, Massimo Ceresa-Gastaldo, Adolfo Ceretti, Cristiano Cupelli, Francesco D'Alessandro, Angela Della Bella, Gian Paolo Demuro, Emilio Dolcini, Novella Galantini, Mitja Gialuz, Glauco Giostra, Antonio Gullo, Stefano Manacorda, Vittorio Manes, Luca Maserà, Anna Maria Maugeri, Melissa Miedico, Vincenzo Mongillo, Francesco Mucciarelli, Claudia Pecorella, Marco Pelissero, Lucia Riscato, Marco Scoletta, Carlo Sotis, Costantino Visconti

COMITATO SCIENTIFICO (REVISORI) Alberto Alessandri, Silvia Allegrezza, Chiara Amalfitano, Ennio Amodio, Gastone Andrezza, Ercole Aprile, Giuliano Balbi, Marta Bargis, Fabio Basile, Alessandra Bassi, Teresa Bene, Carlo Benussi, Alessandro Bernardi, Marta Bertolino, Francesca Biondi, Rocco Blaiotta, Manfredi Bontempelli, Renato Bricchetti, David Brunelli, Carlo Brusco, Silvia Buzzelli, Alberto Cadoppi, Lucio Camaldo, Stefano Canestrari, Giovanni Canzio, Francesco Caprioli, Matteo Caputo, Fabio Salvatore Cassibba, Donato Castronuovo, Elena Maria Catalano, Mauro Catenacci, Antonio Cavaliere, Francesco Centonze, Federico Consulich, Stefano Corbetta, Roberto Cornelli, Fabrizio D'Arcangelo, Marcello Daniele, Gaetano De Amicis, Cristina De Maglie, Alberto De Vita, Ombretta Di Giovine, Gabriella Di Paolo, Giandomenico Dodaro, Massimo Donini, Salvatore Dovere, Tomaso Emilio Epidendio, Luciano Eusebi, Riccardo Ferrante, Giovanni Fiandaca, Giorgio Fidelbo, Carlo Fiorio, Roberto Flor, Luigi Foffani, Désirée Fondaroli, Gabriele Fornasari, Gabrio Forti, Piero Gaeta, Alessandra Galluccio, Marco Gambardella, Alberto Gargani, Loredana Garlati, Giovanni Grasso, Giulio Illuminati, Gaetano Insolera, Roberto E. Kostoris, Sergio Lorusso, Ernesto Lupo, Raffaello Magi, Vincenzo Maiello, Grazia Mannozi, Marco Mantovani, Marco Mantovani, Luca Marafioti, Enrico Marzaduri, Maria Novella Masullo, Oliviero Mazza, Claudia Mazzucato, Alessandro Melchionda, Chantal Meloni, Vincenzo Militello, Andrea Montagni, Gaetana Morgante, Lorenzo Natali, Renzo Orlandi, Luigi Orsi, Francesco Palazzo, Carlo Enrico Paliero, Lucia Parlato, Annamaria Peccioli, Chiara Perini, Carlo Piergallini, Paolo Pisa, Luca Pistorelli, Daniele Piva, Oreste Pollicino, Domenico Pulitanò, Serena Quattrocchio, Tommaso Rafaraci, Paolo Renon, Maurizio Romanelli, Gioacchino Romeo, Alessandra Rossi, Carlo Ruga Riva, Francesca Ruggieri, Elisa Scaroina, Laura Scomparin, Nicola Selvaggi, Sergio Seminara, Paola Severino, Rosaria Sicurella, Piero Silvestri, Fabrizio Siracusano, Nicola Triggiani, Andrea Francesco Tripodi, Giulio Ubertis, Maria Chiara Ubiali, Antonio Vallini, Gianluca Varraso, Vito Velluzzi, Paolo Veneziani, Francesco Viganò, Daniela Vighi, Francesco Zacchè, Stefano Zirulia

REDAZIONE Francesco Lazzari, Giulia Mentasti (coordinatori), Enrico Andolfatto, Enrico Basile, Silvia Bernardi, Carlo Bray, Pietro Chiaraviglio, Stefano Finocchiaro, Beatrice Fragasso, Cecilia Pagella, Tommaso Trincherà

Sistema penale (SP) è una rivista *online*, aggiornata quotidianamente e fascicolata mensilmente, ad accesso libero, pubblicata dal 18 novembre 2019.

La *Rivista*, realizzata con la collaborazione scientifica dell'Università degli Studi di Milano e dell'Università Bocconi di Milano, è edita da Progetto giustizia penale, associazione senza fine di lucro con sede presso il Dipartimento di Scienze Giuridiche "C. Beccaria" dell'Università degli Studi di Milano, dove pure hanno sede la direzione e la redazione centrale. Tutte le collaborazioni organizzative ed editoriali sono a titolo gratuito e agli autori non sono imposti costi di elaborazione e pubblicazione.

La *Rivista* si uniforma agli standard internazionali definiti dal *Committee on Publication Ethics* (COPE) e fa proprie le relative linee guida.

I materiali pubblicati su *Sistema Penale* sono oggetto di licenza CC BY-NC-ND 4.00 International. Il lettore può riprodurli e condividerli, in tutto o in parte, con ogni mezzo di comunicazione e segnalazione anche tramite collegamento ipertestuale, con qualsiasi mezzo, supporto e formato, per qualsiasi scopo lecito e non commerciale, conservando l'indicazione del nome dell'autore, del titolo del contributo, della fonte, del logo e del formato grafico originale (salve le modifiche tecnicamente indispensabili). La licenza è consultabile su <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

Peer review I contributi che la direzione ritiene di destinare alla sezione "Articoli" del fascicolo mensile sono inviati a un revisore, individuato secondo criteri di rotazione tra i membri del Comitato scientifico, composto da esperti esterni alla direzione e al comitato editoriale. La scelta del revisore è effettuata garantendo l'assenza di conflitti di interesse. I contributi sono inviati ai revisori in forma anonima. La direzione, tramite la redazione, comunica all'autore l'esito della valutazione, garantendo l'anonimato dei revisori. Se la valutazione è positiva, il contributo è pubblicato. Se il revisore raccomanda modifiche, il contributo è pubblicato previa revisione dell'autore, in base ai commenti ricevuti, e verifica del loro accoglimento da parte della direzione. Il contributo non è pubblicato se il revisore esprime parere negativo alla pubblicazione. La direzione si riserva la facoltà di pubblicare nella sezione "Altri contributi" una selezione di contributi diversi dagli articoli, non previamente sottoposti alla procedura di *peer review*. Di ciò è data notizia nella prima pagina della relativa sezione.

Di tutte le operazioni compiute nella procedura di *peer review* è conservata idonea documentazione presso la redazione.

Modalità di citazione Per la citazione dei contributi presenti nei fascicoli di *Sistema penale*, si consiglia di utilizzare la forma di seguito esemplificata: N. COGNOME, *Titolo del contributo*, in *Sist. pen. (o SP)*, 1/2023, p. 5 ss.

**LA 'CAUSALITÀ IMPOSSIBILE'.
LA PROBABILITÀ LOGICA SENZA UNA LEGGE SCIENTIFICA DI
COPERTURA**

Trib. Taranto, Sez. G.U.P., sentenza del 12 luglio 2022 (dep. 10 ottobre 2022), Est. Carriere

di Alessandro Provera

Il contributo riflette sul tema dell'accertamento del nesso causale prendendo spunto da una delle sentenze pronunciate nella complessa vicenda, che ha dato origine a diversi processi, derivante dalla produzione industriale dello stabilimento Ilva di Taranto. Nel caso di specie, forse uno dei meno noti tra quelli legati a Ilva, la Procura della Repubblica di Taranto aveva contestato ai dirigenti dello stabilimento il delitto di omicidio colposo, aggravato dalla violazione di norme antinfortunistiche, in danno di un bambino, deceduto per tumore cerebrale all'età di cinque anni. Una vicenda drammatica, verificatasi in un contesto sociale, quello tarantino, che senza dubbio ha molto sofferto le conseguenze negative legate alla produzione industriale. Il Gup del Tribunale di Taranto ha assolto uno degli imputati che aveva optato per il rito abbreviato con una sentenza che pare fare buon governo dei principi essenziali in materia di causalità. Nello specifico, si afferma la necessità che la causazione della malattia sia spiegata nei suoi anelli causali essenziali da una legge scientifica. La sentenza, pertanto, non aderisce all'impostazione accusatoria, in base alla quale l'accertamento giudiziale fondato sulla probabilità logica, cui si riferisce la sentenza Franzese, non avrebbe bisogno di una legge scientifica di copertura.

SOMMARIO: 1. Premessa: una delle vicende giudiziarie legate allo stabilimento ILVA. – 2. L'ipotesi accusatoria. – 3. I dubbi scientifici più rilevanti. – 4. L'accertamento causale senza legge scientifica di copertura. – 5. I presupposti necessari dell'accertamento causale. – 6. Giudizio esplicativo e probabilità logica nel caso di specie.

1. Premessa: una delle vicende giudiziarie legate allo stabilimento ILVA.

La sentenza che qui si annota si può ascrivere alla complessa vicenda, che ha dato origine a diversi processi, derivante dalla produzione industriale dello stabilimento Ilva di Taranto. Nel caso di specie, la Procura della Repubblica di Taranto aveva contestato ai dirigenti dello stabilimento il delitto di omicidio colposo, aggravato dalla violazione di norme antinfortunistiche, in danno di un bambino, deceduto per tumore cerebrale all'età di cinque anni. Una vicenda drammatica, verificatasi in un contesto sociale, quello

tarantino, che senza dubbio ha molto sofferto le conseguenze negative legate alla produzione industriale.

La tesi accusatoria, su cui ci si concentrerà meglio in seguito, sosteneva che la madre del piccolo deceduto, la quale lavorava nell'ufficio di un commercialista vicino allo stabilimento Ilva, sarebbe stata esposta all'inquinamento prodotto da quest'ultimo. Le particelle inquinanti si sarebbero trasmesse, durante la fase della gravidanza, al feto, che avrebbe contratto una malattia tumorale cerebrale, nello specifico l'astrocitoma.

Per alcuni degli imputati il processo veniva definito con sentenza di non luogo a procedere¹, per uno solo di questi, invece, a seguito di richiesta di rito abbreviato, il GUP emetteva sentenza di assoluzione². Mentre si redigono le presenti note, è pendente il giudizio in fase di appello a seguito di impugnazione del PM della pronuncia di assoluzione³. La Corte d'Appello di Taranto, da ultimo, pronunciandosi sull'appello del P.M. avverso il non luogo a procedere⁴, ritenendo che sia necessario il vaglio derivante da un contraddittorio pieno tra le parti, ha disposto il rinvio a giudizio⁵.

2. L'ipotesi accusatoria.

Non è chiaramente possibile ricostruire il caso in poche battute, viste le difficili questioni che pone in tema di accertamento scientifico. A tal proposito, occorre quindi approfondirne gli aspetti essenziali e più rilevanti.

L'elemento fondamentale su cui molto ha insistito la prospettazione accusatoria attiene agli esiti degli esami di laboratorio su «frammenti di lesione endocranica» prelevati a seguito di due distinte biopsie sul cervello della persona offesa⁶. I due reperti biopistici di astrocitoma analizzati hanno mostrato la presenza di numerosi corpi estranei *micro* e *nanodimensionati*, cioè *submicronici*, ossia di dimensione inferiore ad 1 micron. Le polveri identificate grazie all'esame possono dividersi in tre gruppi fondamentali di diversa natura: *metallica*, *ceramica*, *a base di calcio* di probabile origine endogena⁷. La

¹ Tribunale di Taranto, Ufficio Giudice per le Indagini preliminari, 11 agosto 2022, n. 661.

² Tribunale di Taranto, 10 ottobre 2022, n. 660, Giud. Carriere, imp. Cavallo.

³ Atto di impugnazione del P.M. avverso sentenza di assoluzione.

⁴ Atto di impugnazione del P.M. avverso sentenza di non luogo a procedere, 14 settembre 2022.

⁵ Corte di Appello di Taranto, 12 giugno 2023.

⁶ Per un debito approfondimento si segnala che i due esami istologici sono stati effettuati nella prima occasione in data 30.11.2019 (allorquando il bambino aveva poco più di due mesi) presso l'Azienda Ospedaliera Universitaria di Careggi, nella seconda circostanza in data 30.12.2011 (allorquando il piccolo aveva poco più di due anni), presso l'Azienda Ospedaliera Universitaria "Meyer".

⁷ Fanno parte del primo gruppo le particelle a base di Ferro, Ferro-Cromo cioè acciaio, e Zinco. Fanno parte del secondo gruppo le polveri a base di Silicio, di Calcio contenente anche altri elementi come Silicio, Alluminio, ecc., e contenenti anche Zirconio, Zolfo-Bario, Titanio. Fanno parte del terzo gruppo detriti a base di calcio senza altri elementi, o contenenti Sodio e Fosforo. Si sono identificate anche polveri di Titanio-Ferro (n. 8) e di Zinco (nn. 20 e 27). «*Particolarissima*» viene giudicata nella relazione la particella sferoidale da 1 micron dell'analisi 4 riportata nella Tabella II, risultata contenere Carbonio, Ossigeno, Cloro, Ferro, Silicio, calcio, Alluminio, Zolfo, Sodio, Magnesio, Rame, Fosforo e Potassio, e la cui morfologia sferica «*indica che si tratta di un prodotto derivante da una combustione*». Altrettanto particolare è la particella di analisi n. 24

particella di analisi n. 39 della Tabella I, che contiene carbonio, ossigeno, magnesio viene definita, dalla relazione della consulente di parte civile, *veramente anomala*, e a tal proposito si afferma che «*si potrebbe trattare di un residuo di mattone refrattario*», dato rilevante, a detta della consulente, visto che, da fonti aperte consultate sul *web*, emergerebbe che il processo produttivo dell'ILVA avesse ad oggetto proprio dei mattoni di magnesite-carbonio.

In generale, nella relazione della consulente di parte civile⁸ si osserva che «*da letteratura è noto che polveri microniche o submicroniche, se respirate, possono superare le barriere e finire nel sangue. Dalla circolazione sanguigna possono raggiungere tutti i distretti del corpo e un accumulo può indurre una reazione biologica che esiti in patologie di origine flogistica; le polveri a base di ferro e ferro-cromo, inoltre, vanno spesso incontro a corrosione, rilasciando in questo modo prodotti di ossidazione tossici. In particolare, la corrosione delle polveri di acciaio induce, oltre al rilascio di ioni ferro, quello di cromo la cui tossicità è ben nota e ampiamente riportata dalla letteratura mondiale*»⁹.

Secondo alcuni studi, riferiti dalla consulenza del PM, che viene riportata dalla sentenza di assoluzione del GUP, inoltre, le «*polveri nanometriche, se inalate, possono seguire il nervo olfattivo e raggiungere il tessuto cerebrale*». Il consulente di accusa conclude, pertanto, che «*nel cervello del piccolo – e segnatamente nei reperti biotipici dei prelievi eseguiti sull'astrocitoma, ossia sulla massa tumorale, già appena quattro mesi dopo la nascita, e poi a distanza di due anni – sono state rinvenute particelle, anche submicroniche, che, per la loro composizione (in qualche caso davvero molto particolare) sembrerebbero avere una chiara provenienza da sostanze inquinanti esterne e da processi di combustione nell'ambito di lavorazioni industriali, e che sono note in letteratura per avere effetto cancerogeno; alcuni reperti paiono poi univocamente riferibili proprio ai processi di lavorazione dello stabilimento siderurgico ILVA*».

Si tenga tuttavia in considerazione un aspetto: l'effetto cancerogeno è affermato in generale, e non con specifico riferimento all'astrocitoma.

Dalle consulenze tecniche di accusa e di parte civile, parrebbe, inoltre, ragionevole escludere l'innescò della patologia tumorale in epoca successiva alla nascita, e che si debba quindi ritenere che la stessa sia insorta allo stato fetale.

A fronte di tale ricostruzione accusatoria si pongono, però, *due problemi*, cioè se le particelle di origine estranea trovate con le biopsie potessero essere giunte nel cervello del feto in formazione, durante la gravidanza, superando così sia la *barriera polmonare* della madre, sia la *barriera placentare*. Nel caso di risposta affermativa a questo primo

(primo gruppo) da 4 micron di dimensione, costituita da Ferro, Ossigeno, Carbonio, Alluminio, Silicio, Molibdeno, Magnesio, Fosforo, Calcio, Rame, Manganese e Stagno. «*Dalla presenza di così numerosi elementi si deduce, nella relazione, che la particella "potrebbe essere il risultato di una combustione casuale. Le polveri di tipo ceramico sono a base soprattutto di Silicio e Silicio-Alluminio (N. 7, 11, 13, 34, 35, 36). Particolare è l'aggregato di particelle anche submicroniche dell'analisi N. 4 che contiene carbonio, Ossigeno, Silicio, Calcio, Magnesio, Alluminio, Zolfo, Sodio, Potassio, Cloro, Titanio, Fosforo e Ferro, essendo formato da polveri molto piccole che denotano una probabile origine da combustione*». (brani tratti dalla sentenza Trib. Taranto, 10 ottobre 2022, n. 660, pp. 20 ss.).

⁸ Relazione dott.ssa Antonietta Gatti del 3.10.2014 che ha analizzato i frammenti di lesione endocranica prelevati al piccolo deceduto.

⁹ Relazione dott.ssa Antonietta Gatti del 3.10.2014.

quesito, occorrerebbe comunque stabilire poi se la *presenza di quelle particelle* sia stata realmente *all'origine dell'insorgenza della patologia tumorale, escludendo decorsi causali alternativi*.

3. I dubbi scientifici più rilevanti.

All'esito Riguardo al primo dei problemi enucleati, nella consulenza di parte civile, si dava quasi per scontato che vi fosse stata inalazione delle sostanze inquinanti da parte della madre nel corso dei quattro mesi iniziali della gravidanza, dovuta all'esposizione agli inquinanti ambientali provenienti dal sito siderurgico e il successivo passaggio delle stesse, previa immissione nel circolo sanguigno, al feto, superando dunque sia la barriera polmonare, sia quella placentare¹⁰.

Anche il C.T. del P.M., già nella sua prima consulenza consegnata in fase d'indagini¹¹, aveva affermato che *«le polveri e le particelle metalliche, i residui di combustione, le fibre ceramiche riscontrate all'esame del microscopio a scansione dell'encefalo del piccolo non sono endogene e non possono essere giunte nei tessuti cerebrali per altra via che non sia quella ematica trasmessa dal sangue placentare materno»*.

Tali considerazioni, che apparirebbero certe, sono però state messe in dubbio, se non parzialmente confutate, come osserva anche il GUP tarantino¹², dal C.T. dell'imputato (quello che ha optato per il rito abbreviato), il quale ha affermato che, alla luce delle attuali conoscenze, la barriera polmonare non può essere attraversata da particelle superiori ad 1 micron. Tra l'altro, anche il C.T. del P.M. ha concordato con tale affermazione¹³. Infatti, gli studi richiamati nella bibliografia allegata alla relazione della consulente della parte civile, cui il C.T. del P.M. aderisce, riguardano il passaggio nel circolo sanguigno delle sole particelle inferiori a un millesimo di millimetro.

Occorre, tuttavia, segnalare che il C.T. del PM ha precisato sul punto che *le particelle più grosse rispetto a 1 micron entrano nell'albero bronchiale e si depositano su bronchi e bronchioli di dimensioni maggiori e, ove non frantumate dalle cellule ciliate dell'epitelio bronchiale, possono essere assorbite dai macrofagi e così penetrare comunque nel circolo sanguigno*.

¹⁰ «Il caso in esame risulta emblematico, trattandosi di un bambino la cui patologia tumorale si è resa manifesta nei primi mesi di vita quando le esposizioni ambientali sono molto limitate se non quasi nulle, stante lo stile di vita caratteristico dell'età. Solo in condizioni davvero eccezionali le esposizioni nei bambini risultano particolarmente rilevanti. Quindi si può molto ragionevolmente ipotizzare un'esposizione prevalente indiretta attraverso la madre esposta durante il periodo di gravidanza ad un inquinamento ambientale che conteneva le polveri di chiara origine esogena. Il passaggio di polveri da madre a feto è stato dimostrato scientificamente, e la loro presenza nel esso di malformazioni fetali e tumori nei bambini è stata pure documentata possibile spiegazione della presenza di polveri d'acciaio nel tessuto patologico, alcune delle quali di dimensione piuttosto grande ed altre decisamente nanometriche è legata al fatto che, all'epoca della gravidanza, la madre del soggetto viveva a Taranto e lavorava in una zona notoriamente soggetta all'inquinamento di polveri da acciaieria». (relazione dott.ssa Gatti).

¹¹ Consulenza Prof. Barone del 13.9.2018, p. 16.

¹² Tribunale di Taranto, 10 ottobre 2022, n. 660, Giud. Carriere, imp. Cavallo, p. 22.

¹³ Trascrizioni udienza del 17.3.2022, pp. 84-85.

Anche ammettendo tale eventualità, le particelle dovrebbero però superare la seconda barriera, quella placentare. Nella sua relazione, il consulente dell'imputato¹⁴ ha evidenziato che, secondo vari studi e secondo la comunità scientifica, la placenta non consentirebbe il passaggio di particelle di dimensioni superiori ad 1 micron¹⁵.

Nella letteratura medica, pertanto, almeno allo stato attuale delle conoscenze scientifiche, con riferimento al transito del particolato atmosferico derivante da inquinamento ambientale dalla madre (mediante inalazione) al feto (attraverso la duplice barriera degli alveoli polmonari e della placenta), si ritiene che, tendenzialmente, non possano transitare (e così giungere al circolo fetale ed al cervello del nascituro) particelle superiori ad 1 millesimo di millimetro.

Assieme a particelle più grandi di questo genere – la cui presenza resterebbe difficile da spiegare secondo quanto appena sostenuto –, nel cervello e nella massa tumorale del piccolo poi deceduto ne sono, però, state trovate *non poche altre di dimensioni*

¹⁴ Consulenza del C.T. dell'imputato Cavallo, Prof. Moretto, pp. 8-11.

¹⁵ Sul punto si riporta un brano significativo di Tribunale di Taranto, 10 ottobre 2022, n. 660, pp. 22 ss.: «In senso contrario il C.T. del P.M. ha replicato che anche in questo caso l'affermazione non può avere valore assoluto, poiché vi sono dei virus (quello della sifilide infantile, il treponema, o il toxoplasma, o il citomegalovirus), che riescono ad attraversare la placenta pur essendo di dimensioni largamente superiori ad un 1micron. In tutti questi casi, però, si parla non di particelle, per così dire, inerti, bensì di virus attivi, che "nuotano" e si muovono nella placenta, approfittando per l'appunto della sua consistenza malleabile ed elastica. Onde superare tale rilievo, il prof. Barone ha allora addotto la teoria della "aggregazione" delle particelle, riferendo cioè che, anche ammettendo che effettivamente attraverso la barriera placentare transitino particelle non superiori ad 1 micron, è però sempre possibile che esse si "aggreghino" successivamente, una volta passata tale barriera (e per spiegare tale concetto ha adotto la similitudine dei granuli di polvere che si formano e si rinvengono nelle abitazioni), il che spiegherebbe dunque la dimensione, in molti casi ben superiore ad un 1 micron, delle particelle esaminate in laboratorio dalla dr.ssa Gatti. A specifica domanda della difesa, il prof. Barone in un primo momento, richiesto di spiegare il fondamento scientifico di tale sua affermazione, ha citato uno studio specifico, quello di Hannelorè Bovè ed altri, pubblicato sulla qualificata rivista "Nature Communications" nel 2019 (trovasi accluso al verbale d'udienza del 17.03.2022, come allegato n. 5 all'esame del consulente): egli ha cioè affermato che in questo studio, svolto in Belgio, sono state esaminate le placente di dieci donne considerate ad elevata esposizione di black carbon, quindi di particelle, durante la gravidanza, e dieci donne a basso rischio di esposizione; inoltre cinque placente pretermine erano state conservate in un ospedale della zona. Orbene, secondo il prof. Barone, lo studio in questione aveva evidenziato la presenza di particelle di black carbon "isolate o aggregate" in tutte le placente esaminate, sia quella ad alto rischio che in quella a basso rischio, e anche in quelle pretermine. Il consulente, citando il c.d. abstract (ossia il riassunto iniziale dell'articolo scientifico), e traducendolo in italiano, lo ha riportato (a voce, in udienza), nel modo che segue: "L'accumulo di particelle di black carbon sul versante fetale della placenta suggerisce che il particolato ambientale può essere trasferito al feto, e rappresenta un potenziale meccanismo per spiegare gli effetti detrimentali della polluzione atmosferica nei primi anni di vita. In un passaggio successivo della sua deposizione (v. pag. 72), il prof. Barone ha così ribadito il concetto (e la sua lettura-interrelazione del contenuto dell'articolo: In realtà, esaminando bene il testo integrale dell'articolo, si comprende che la frase originale in inglese contenuta nell'abstract ("Our findings that BC particles accumulate on the fetal side of the placenta suggests that ambient particulates could be transported towards the fetus and represents a potential mechanism explaining the detrimental health effect of pollution from early life onwards"; intendeva alludere semplicemente alla presenza di particelle di black carbon riscontrate sul versante fetale della placenta ed ivi "accumulatesi", ma non nel senso di una "aggregazione" di particelle di tal fatta (a formare detriti più grossi), che in effetti non viene descritta in alcuna parte del testo dell'articolo, bensì nel senso di una certa presenza diffusa delle stesse; lo studio in questione infatti riguarda esclusivamente le "nanoparticelle", ossia quelle inferiori ad 1 micron, ed il loro possibile passaggio, attraverso la placenta, nella circolazione fetale».

pari a inferiori ad 1 micron, essendo quindi possibile, secondo il GUP¹⁶, che si sia verificato il meccanismo di trasmissione dalla madre al feto. In tali particelle sono risultate presenti sostanze con potenziale effetto cancerogeno, anche se lo stesso, come osservato poc' anzi, è stato solo affermato dalle consulenze di accusa in generale, e quindi non con specifico riferimento alla patologia tumorale insorta nel caso di specie nel bambino.

4. L'accertamento causale senza legge scientifica di copertura.

In sintesi, la sentenza del GUP di Taranto¹⁷, che ha assolto uno degli imputati, ma medesimo ragionamento si trova anche nella pronuncia di non luogo procedere, si pone tre problemi, la soluzione dei quali è strumentale a stabilire se sussista nel caso di specie il rapporto causale tra la produzione industriale di Ilva e la malattia, l'astrocitoma, per cui è deceduto il piccolo.

Come già emerge dalle considerazioni che precedono, tali interrogativi sono tutti essenziali. In primo luogo, occorre domandarsi se le particelle esogene trovate nell'astrocitoma provenissero dalla produzione industriale Ilva. Inoltre, è necessario stabilire se tali particelle potessero essere transitate dalla madre durante la gravidanza al feto. Infine, ed è questo il punto più problematico, è essenziale accertare se la presenza delle particelle esogene nell'astrocitoma fosse la causa della malattia che ha condotto alla morte. Questo ragionamento del GUP, essendo molto rigoroso, deve essere apprezzato, facendo buon governo dei principi fondamentali della causalità. Il GUP, come detto e come si spiegherà meglio più avanti, giunge a dare risposta positiva ai primi due quesiti, mentre conclude in senso negativo rispetto al terzo di essi. Secondo il GUP, infatti, non basta che le particelle rinvenute nell'astrocitoma siano di provenienza dalla lavorazione industriale Ilva, poiché *“occorre la prova positiva e la precisa individuazione del meccanismo causale che ha condotto all'insorgenza del tumore (e della specifica patologia tumorale di cui si discute) onde appurare se non residui un significativo margine di incertezza in ordine alla possibile esistenza di cause alternative, note o ignote che siano dal punto di vista scientifico”*¹⁸. In sintesi, correttamente, il GUP ritiene che non sia possibile procedere all'accertamento causale senza aver individuato una legge scientifica di copertura.

Il contrasto è evidente rispetto al ragionamento del Pm, ribadito, tra l'altro, anche nell'atto di appello, che merita un cenno. In estrema sintesi, in tale ultima impostazione sembra che venga prospettato un *accertamento causale senza il ricorso a leggi scientifiche di copertura*. *«Invero, a seguire il GUP nel suo ragionamento, potremmo dire che non vi era alcun bisogno di argomentare sui dati risultanti dalla CT del P.M. o della parte civile, atteso che la scienza medica stabiliva già come le uniche cause accertate di patologie come quella che aveva colpito il povero bambino (astrocitoma pilomixoide) erano l'ereditarietà e le radiazioni ionizzanti,*

¹⁶ Tribunale di Taranto, 10 ottobre 2022, n. 660, Giud. Carriere, imp. Cavallo, p. 26.

¹⁷ La pronuncia è stata commentata da S. BERNARDI, [Omicidio colposo derivante da inquinamento ambientale: il problema dell'accertamento del nesso causale in condizioni di incertezza scientifica in una pronuncia assolutoria del Tribunale di Taranto](#), in questa Rivista, 2/2023, pp. 125 ss.

¹⁸ Tribunale di Taranto, 10 ottobre 2022, n. 660, Giud. Carriere, imp. Cavallo, p. 26.

per cui, se il GUP voleva trovare un riferimento in studi scientifici certi sulla correlazione inquinamento-astrocitoma, era evidente sin dall'inizio che non l'avrebbe trovato. Tutto questo non perché non vi sia, ma semplicemente perché non è provato scientificamente, senza, tuttavia, alcuna certezza di esclusione».

In questa prospettiva si conclude, quindi, che: *«Il dato medico scientifico è solo il presupposto di fatto, ovvero, uno dei presupposti di fatto da cui partire per giungere ad una decisione che tenga conto, adeguatamente, di tutti gli elementi di fatto a disposizione»¹⁹.*

In altri termini, non servirebbe una legge scientifica che spieghi l'evento, cioè l'insorgenza dell'astrocitoma nella persona offesa, qualora vi fosse la «piena prova» che la condotta abbia causato tale evento. Anche in assenza di una legge che spieghi il verificarsi di un evento, si potrebbe dunque procedere con il ragionamento ispirato al criterio della probabilità logica²⁰, per escludere gli altri possibili decorsi causali. In breve: *la probabilità logica sarebbe criterio che permette l'accertamento causale anche senza una legge scientifica di copertura.*

Seguendo tale ragionamento, si procederebbe all'esclusione dei decorsi alternativi, senza tuttavia conoscere pienamente il decorso che si ritiene aver operato nel caso di specie, il che pare contrastare con l'affermata necessità di «piena prova».

5. I presupposti necessari dell'accertamento causale.

Di fronte a un tale tentativo di *flessibilizzazione* dell'accertamento causale, occorre ribadire, anche grazie all'argomentazione rigorosa del Giudice tarantino, che non sposa questa impostazione, quali siano i presupposti indefettibili dell'accertamento causale.

Come è noto, la dottrina più risalente, fino agli anni Sessanta e la giurisprudenza in epoche ancora più recenti ritenevano che la *condicio sine qua non* dovesse essere applicata grazie al libero convincimento del giudice²¹. Per spiegare questo orientamento,

¹⁹ Atto di appello del P.M. avverso la sentenza di non luogo a procedere, pp.19 ss.

²⁰ Sul concetto di probabilità logica e sulla sua spiegazione, valgono le considerazioni, "vent'anni dopo", dell'estensore della famosa pronuncia, G. CANZIO, *A vent'anni dalla sentenza "Franzese"*, in questa *Rivista*,: «Fu questo, dunque, l'approdo ermeneutico cui pervenne vent'anni orsono la sentenza – pubblicata l'11 settembre 2002 - delle Sezioni unite penali "Franzese", la quale, realisticamente e fuori di ogni schema a priori di tipo deterministico e meramente deduttivo, espresso in aridi termini di probabilità statistico-numeriche, propone di misurare la spiegazione dell'evento sul terreno delle regole del paradigma indiziario⁹ e dei criteri di conferma dell'ipotesi accusatoria dentro il processo penale. Invero, nulla esclude che anche coefficienti medio-bassi di probabilità frequentista, se corroborati dal positivo riscontro probatorio circa la sicura non incidenza nel caso di specie di altri fattori interagenti in via alternativa, possano essere utilizzati per il riconoscimento del necessario nesso di condizionamento. Nella prospettiva, alla luce della verifica induttiva e aggiuntiva della contingenza individuale dell'evento singolo, corroborata da concrete evidenze probatorie, di costruire inferenze e spiegazioni - di ordine non quantitativo ma qualitativo - dotate di "elevata credibilità razionale" o di "alta probabilità logica" circa la corrispondenza dell'enunciato di accusa ai fatti, invece di una utopistica "certezza" assoluta, umanamente non praticabile».

²¹ Su questo orientamento criticamente F. D'ALESSANDRO, *Commento sub art. 40*, in E. DOLCINI – G.L. GATTA (a cura di), *Codice penale commentato*, Wolters Kluwer, Milano, 2021, pp. 502 ss.

valga il noto esempio delle c.d. macchie blue²², su cui si pronunciò una sentenza del Tribunale di Rovereto²³, che in modo lampante fece ricorso al *libero convincimento del giudice*.

È un'acquisizione del tutto pacifica che il principio di legalità, di cui all'art. 25 comma 2 Cost.²⁴, copra tutti requisiti del fatto tipico, pertanto, nei reati di evento, anche il nesso causale. Ne discende evidentemente che il nesso causale, come qualsiasi altro elemento della tipicità, debba essere accertato oltre ogni ragionevole dubbio. In caso contrario, qualora cioè residuasse un dubbio sulla sussistenza di uno degli elementi essenziali del fatto, il principio di legalità sarebbe violato. Non si punirebbe infatti per aver commesso un *fatto* previsto dalla legge come reato, ma per aver *probabilmente* commesso un fatto previsto dalla legge come reato.

È dunque evidente, come è apparso chiaro alla migliore dottrina²⁵, che occorresse dotarsi di un parametro oggettivo per stabilire la causazione dell'evento²⁶. Quest'ultimo non può che essere rappresentato dalle *leggi scientifiche*, poiché solo queste ultime, pur essendo sempre caratterizzate da *affidabilità provvisoria*, posseggono il carattere della generalità e della verificabilità empirica²⁷. Diverse sono, invece, le *massime di esperienza*, che possono essere utilizzate, come afferma parte della dottrina, solo a patto che siano controllabili scientificamente²⁸.

Le leggi scientifiche servono per spiegare gli anelli causali *essenziali* che hanno prodotto l'evento²⁹. Occorre, inoltre, precisare che l'evento da descrivere è quello che si è realizzato *hic et nunc*, cioè, nel caso di insorgenza di una malattia, la patologia dello specifico soggetto³⁰. Non può invece avere spazio alcuno il tentativo di flessibilizzazione dell'accertamento causale, che discende dal ricorso alla *causalità generale* in luogo della

²² F. STELLA, *Giustizia e modernità. La protezione dell'innocente e la tutela delle vittime*, Giuffrè, Milano, 2003, p. 318.

²³ Tribunale di Rovereto, del 17 gennaio 1969, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 1971, pp. 1021 ss., con nota di M. NOBILI, *Diniego di perizia e utilizzazione di «indagini tecniche» svolte in sede amministrativa*.

²⁴ F. STELLA, *Leggi scientifiche e spiegazione causale nel diritto penale*, Giuffrè, Milano, 1975, pp. 100 ss., è questo il testo fondamentale che mette in luce, nella dottrina italiana, la necessità che l'accertamento causale sia regolato dal principio della certezza, che solo può essere garantito dall'utilizzo delle leggi scientifiche.

²⁵ M. ROMANO, *Commentario sistematico del codice penale*, Giuffrè, Milano, 2004, p. 896. Sul ricorso alle leggi scientifiche, C.E. PALIERO, *La causalità dell'omissione: formule concettuali e paradigmi prasseologici*, in *Riv. it. med. leg.*, 1992, pp. 821 ss., nella manualistica, solo a titolo esemplificativo, G. FIANDACA – E. MUSCO, *Diritto penale. Parte generale*, Zanichelli, Bologna, pp. 248 ss., T. PADOVANI, *Diritto penale*, Giappichelli, Torino, p. 152, G. MARINUCCI – E. DOLCINI – G.L. GATTA, *Manuale di diritto penale*, Giuffrè, Milano, pp. 242 ss.

²⁶ Occorre sempre ricordare che, quando si parla di causa, si fa riferimento alla causa penalmente rilevante, cioè la causa contingentemente necessaria, intesa come la condotta umana che risulta necessaria per la verifica dell'evento nel contesto di condizioni iniziali, così F. STELLA, *Leggi scientifiche*, cit., p. 96 e ID., *La nozione penalmente rilevante di causa*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 1988.

²⁷ M. TARUFFO, *La prova del nesso causale*, in *Riv. civ. dir. proc.*, 2006, p. 101

²⁸ F. D'ALESSANDRO, *Commento sub art. 40 cp.*, cit., p. 509.

²⁹ Si intendono gli anelli causali ripetibili dell'evento verificatosi *hic et nunc*, G. FORTI, *Descrizione dell'evento e prevedibilità del decorso causale: "passi avanti" della giurisprudenza sul terreno dell'imputazione colposa*, in *Riv. it. dir. pen. proc.*, 1999, pp. 719 ss.

³⁰ Sul margine di dubbio nell'ambito della causalità individuale, R. BARTOLI, *Il problema della causalità penale. Dai modelli unitari al modello differenziato*, Giappichelli, Torino, 2010, pp. 17 ss.

causalità individuale³¹. Le leggi epidemiologiche, infatti, come ampiamente spiegato dalla dottrina³², possono esclusivamente dare conto della ricorrenza o dell'andamento di un determinato fenomeno patologico all'interno di una certa popolazione.

Se nessun problema sorge relativamente all'utilizzo delle leggi scientifiche universali, è noto, invece, il dibattito sull'utilizzo delle leggi probabilistiche, che merita di essere accennato. A differenza delle leggi universali³³, queste ultime non farebbero discendere l'*explanandum* con certezza dall'*explanans*, ma affermerebbero, al contrario, solo una probabilità di verifica dell'evento tenuta a una determinata condotta³⁴.

Sono altrettanto note la tesi di Federico Stella³⁵, il quale afferma l'utilizzabilità delle sole leggi probabilistiche con coefficiente tendente al cento per cento³⁶, e l'obiezione che mette in luce l'inesistenza o la scarsità di simili leggi, dato che dunque condannerebbe all'impossibilità di accertamento del nesso causale nella quasi totalità dei casi.

È per questo motivo che la sentenza Franzese³⁷ ha affermato la necessità di sostituire il concetto di *probabilità statistica* con quello di *probabilità logica* o *credibilità razionale*. Ciò sta a significare, secondo l'impostazione delle Sezioni Unite, che, per la spiegazione del nesso causale, sia possibile utilizzare anche leggi statistiche con coefficiente medio basso, purché in concreto si possa escludere ogni altro decorso causale³⁸.

³¹ Sul concetto di epidemiologia, intesa come metodo scientifico finalizzato a studiare la diffusione e le cause di una malattia all'interno di una popolazione P. VINEIS, *Modelli di rischio. Epidemiologia e causalità*, Einaudi, Torino, 1990, pp. 11 ss. Sulla possibilità di ricorrere all'epidemiologia per l'accertamento causale, L. MASERA, *Accertamento alternativo ed evidenza epidemiologica nel diritto penale. Gestione del dubbio e profili causali*, Giuffrè, Milano, 2007.

³² Si veda, per esempio, M. TARUFFO, *La prova del nesso causale*, in C. DE MAGLIE – S. SEMINARA (a cura di), *Scienza e causalità*, cit., pp. 82 ss., secondo cui la categoria della causa è diversa da quelle della probabilità e della frequenza, pertanto non è assimilabile a queste ultime. In modo analogo, F. STELLA, *La vitalità del modello della sussunzione sotto leggi. A confronto il pensiero di Wright e di Mackie*, in ID. (a cura di), *I saperi del giudice. La causalità e il ragionevole dubbio*, Giuffrè, Milano, 2004, pp. 14 ss.

³³ Le uniche, secondo K. POPPER, *Logica della scoperta scientifica*, Milano, 1995, pp. 14 ss. a poter fondare la spiegazione causale. Sul punto F. STELLA, *Leggi scientifiche*, cit., pp. 60 ss.

³⁴ F. D'ALESSANDRO, *Commento sub art. 40*, cit., p. 511. Nell'epistemologia, C.G. HEMPEL, *Filosofia delle scienze naturali*, Milano, 1976, pp. 106 ss. afferma che la spiegazione causale possa essere offerta anche da leggi probabilistiche, purché il coefficiente statistico sia tendente al 100%. E questa è la posizione di F. STELLA, *Verità, scienza e giustizia: le frequenze medio basse nella successione di eventi*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2002, pp. 1215 ss.

³⁵ Vedi, *supra*, nota n. 29.

³⁶ Orientamento seguito da Cass., Sez. IV pen., n. 1688 del 28 settembre 2000, Baltrocchi; Cass., Sez. IV pen., n. 2123 del 28 novembre 2000, Di Cintio; Cass., Sez. IV pen., n. 2139 del 29 novembre 2000, Musto tutte e tre in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2001, con nota di F. CENTONZE, *Causalità attiva e causalità omissiva: tre rivoluzionarie sentenze della giurisprudenza di legittimità*, pp. 277 ss. Sulle sentenze "Battisti" si veda anche C. F. GROSSO, *I principi di legalità e personalità della responsabilità penale e la causalità omissiva*, in C. DE MAGLIE – S. SEMINARA (a cura di), *Scienza e causalità*, cit., pp. 126 ss.

³⁷ Cass., sez. un., 11 luglio 2002, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2002, pp. 1133 ss. su cui F. STELLA, *Etica e razionalità nel processo penale*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2002, pp. 767 ss.

³⁸ Aderiscono a tale impostazione, tra gli altri, M. DONINI, *La causalità omissiva e l'imputazione per "aumento del rischio"*. *Significato teorico e pratico delle tendenze attuali in tema di accertamenti eziologici probabilistici e decorsi*

Una parte della dottrina, a partire da Federico Stella³⁹, ha messo in luce la problematicità di una tale impostazione. Tale criticità risiede nella possibilità stessa di escludere i decorsi causali alternativi. Infatti, per poter escludere questi ultimi, occorrerebbe essere a conoscenza di tutti i possibili antecedenti causali, cosa che risulta pressoché impossibile nella quasi totalità dei casi⁴⁰. È per esempio difficile che una malattia sia monofattoriale o che si conoscano specificamente tutte le cause di insorgenza della stessa.

Sarebbe altresì problematico, secondo alcuni, annoverare tra gli antecedenti causali decorsi che abbiano coefficienti medio bassi, proprio in virtù della loro scarsa probabilità⁴¹.

Al netto di queste critiche, che comunque colgono nel segno, ravvisando i profili problematici della sentenza Franzese, ciò su cui i commentatori della pronuncia delle Sezioni Unite e della giurisprudenza successiva di legittimità concordano è che *il concetto di probabilità logica non sostituisce il modello di sussunzione sotto leggi scientifiche*. Anzi, secondo autorevole dottrina⁴², questo sarebbe e rimarrebbe un presupposto indefettibile. In altri termini, ciò che risulta essenziale è che l'evento possa essere spiegato nei suoi anelli causali fondamentali mediante il riferimento a una determinata legge. Sarebbe questo il presupposto per poi procedere – laddove si volesse seguire questo profilo del “modello Franzese” – alla successiva esclusione dei nessi causali alternativi.

Secondo l'accusa nel caso di specie, viceversa, probabilità logica vorrebbe dire che, anche in assenza di una legge scientifica di copertura (a prescindere dal suo coefficiente), si potrebbe accertare il nesso causale attraverso la ricostruzione logica del giudicante⁴³.

La sentenza in commento, come anche quella di non luogo a procedere, censurando l'ipotesi accusatoria poc'anzi ricordata, riafferma la validità del modello di accertamento causale discendente dalla sentenza Franzese e dalla successiva giurisprudenza di legittimità⁴⁴ di cui occorre dare brevemente conto.

causali ipotetici, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 1999, pp. 47-48 ss., M. ROMANO, *Commento sub art. 40*, cit., pp. 373 ss., ID., *Nesso causale e concretizzazione delle leggi scientifiche in diritto penale*, in G. FORTI – M. BERTOLINO (a cura di), *Scritti per Federico Stella*, Jovene, Napoli, 2006, pp. 902 ss., O. DI GIOVINE, *Lo statuto epistemologico della causa tra condizioni sufficienti e condizioni necessarie*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2002, pp. 654 ss., R. BLAIOTTA, *La causalità nella responsabilità professionale. Tra teoria e prassi*, 2004, pp. 204 ss., ID., *La causalità giuridica*, Giappichelli, Torino, 2010, G. CANZIO, *La causalità “scientifica”*, in *Dir. pen. proc.*, 2008, pp. 38 ss.

³⁹ F. STELLA, *Verità, scienza e giustizia*, cit., pp. 1237 ss.

⁴⁰ F. STELLA, *Verità, scienza e giustizia*, cit., pp. 1237.

⁴¹ F. STELLA, *Giustizia e modernità*, cit., pp. 339 ss. Si veda, sul punto, anche G. MARINUCCI, *Causalità reale e causalità ipotetica nell'omissione impropria*, in *Dir. pen. proc.*, 2009, pp. 530 ss.

⁴² D. PULITANÒ, *Il diritto penale tra vincoli di realtà e sapere scientifico*, in G. FORTI – M. BERTOLINO (a cura di), *Scritti per Federico Stella*, cit., pp. 883 ss.

⁴³ In questa impostazione si sente l'eco di quell'orientamento giurisprudenziale, a ragione considerato una flessibilizzazione del modello di accertamento del nesso causale da D'ALESSANDRO, *Commento sub art. 40*, cit., pp. 524 ss., secondo cui, per affermare la sussistenza del nesso di condizionamento, la possibilità di ritenerlo altamente probabile dal punto di vista logico e che quindi la sussunzione sotto leggi scientifiche non sarebbe presupposto essenziale, così Cass., sez. IV pen., 23 gennaio 2002, in *Riv. Pen.*, 2002, pp. 671 ss., Cass., sez. IV pen., 15 ottobre 2002, in *Foro it.*, II, 2003, cc. 406 ss.

⁴⁴ Per esempio, in tema di responsabilità medica, fa buon governo dei principi affermati dalle Sezioni Unite

La giurisprudenza della Suprema Corte è, infatti, ormai attestata nel senso di esigere, in tema di nesso di causalità, il *positivo accertamento di ciò che è naturalisticamente accaduto*⁴⁵, cioè occorre una spiegazione precisa dell'evento nei suoi anelli causali essenziali e ripetibili. Questo vale sia per la *causalità attiva*, sia per quella *omissiva*, in quanto il giudizio controfattuale, imponendo di accertare se la condotta doverosa omessa, ove tenuta, avrebbe potuto evitare l'evento, richiede il preliminare accertamento di ciò che è naturalisticamente accaduto (c.d. giudizio esplicativo)⁴⁶.

Anche in materia di esposizione ad amianto⁴⁷ e di conseguente morte del lavoratore⁴⁸, la Corte ha più volte affermato che, «*pur in assenza di una legge scientifica universale, è pur sempre necessaria una legge di copertura statistica, che, peraltro, costituisce solo una base di partenza ed un grave indizio, giacché essa va poi calata nel caso concreto e verificata alla luce delle sue particolarità, onde poter escludere, "con alta probabilità logica", l'esistenza di "fattori causali alternativi" (e solo in tal caso potendo dunque addivenirsi ad un'affermazione di responsabilità)*»⁴⁹.

Quello che dunque risulta chiaro, a fronte di questa sintesi, è che non si possa prescindere dalla sussunzione sotto leggi scientifiche, *né può essere il giudice a creare la legge scientifica*. A tal proposito, proprio con riferimento a situazioni analoghe all'astrocitoma pilomixoide, per cui non risultano disponibili leggi scientifiche consolidate, è stato affermato infatti che «*per l'addebito al titolare della posizione di garanzia della responsabilità per l'insorgenza di una malattia professionale non è consentito l'utilizzo di una teoria esplicativa originale, mai prima discussa dalla comunità degli esperti, a meno che ciascuna delle assunzioni a base della teoria non sia verificabile e verificata secondo gli ordinari indici di controllo dell'attendibilità scientifica di essa e dell'affidabilità dell'esperto*»⁵⁰.

Franzese, Cass., sez. IV pen., 5 aprile 2019, in CED Cass., 277478. Su tale tema, si rinvia per debiti approfondimenti a F. D'ALESSANDRO, *Commento sub art. 40, cit.*, pp. 525 ss.

⁴⁵ Recentemente, sul punto, si consenta il rinvio ad A. PROVERA, *Il "giudizio esplicativo" incerto impedisce il "giudizio predittivo". I due momenti della causalità attiva in una recente pronuncia di legittimità*, in *Riv. it. med. leg.*, 2022, IV, pp. 1109 ss.

⁴⁶ Cass., sez. IV pen., 12 novembre 2021, n. 416, in CED Cass. 282559 e anche Cass., sez. IV pen., 11 maggio 2021, n. 30229, in CED Cass. 282378-01.

⁴⁷ Materia sulla quale il riferimento principale continua a essere la sentenza Cozzini, Cass., sez. IV pen., 19 ottobre 2010, in *www.penalecontemporaneo.it*, dove si affronta approfonditamente il ruolo del giudice di fronte all'incertezza scientifica e il ruolo del giudice come custode del sapere scientifico.

⁴⁸ In tema di accertamento del nesso causale in ordine alle malattie per esposizioni professionali, F. CENTONZE, *Il problema dell'accertamento del nesso di causalità tra esposizione professionale ad amianto e mesotelioma pleurico*, in *Riv. med. leg.*, 2012, pp. 1523 ss. e F. D'ALESSANDRO – M. ROMANO, *Nesso causale ed esposizione all'amianto. Dall'incertezza scientifica a quella giudiziaria: per un auspicabile chiarimento delle Sezioni Unite*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2016, pp. 1129 ss. sui presupposti dell'accertamento, oltre che sul tema specifico del c.d. effetto acceleratore.

⁴⁹ Cass., sez. IV pen., 07 aprile 2021, n. 32860, in CED Cass. 282081-02 e Cass., sez. IV pen., 29 ottobre 2020, n. 34341, in *Resp. Civ. Prev.*, 2021, 2, pp. 457 ss.

⁵⁰ Cass. sez. IV pen., 19 giugno 2018, n. 48541, in CED Cass. 274358 e Cass., sez. IV pen., 13 giugno 2019, n. 45935, in *Guida dir.*, 2020, 12, p. 78.

6. Giudizio esplicativo e probabilità logica nel caso di specie.

Premessi questi cenni sui criteri oggettivi dell'accertamento causale conformi a legalità e alla loro applicazione da parte della giurisprudenza, può quindi essere data risposta al quesito da cui si sono originate queste note, ossia se il meccanismo della sussunzione sotto leggi scientifiche possa spiegare l'insorgenza dell'astrocitoma nel feto.

Come si è appurato, occorrono a tal proposito la prova positiva e la individuazione nelle sue componenti essenziali del meccanismo causale che ha condotto all'insorgenza della specifica patologia tumorale. Facendo applicazione di tali principi al caso di specie, le uniche cause note dell'astrocitoma, come anche ammesso dall'accusa, sono la *predisposizione genetica ereditaria* e le *radiazioni ionizzanti (raggi gamma e raggi X) sia con finalità terapeutica sia diagnostica*. Anche l'AIRC⁵¹ afferma che «per gli astrocitomi non è al momento possibile definire strategie efficaci per la prevenzione, dal momento che l'epidemiologia non ha a oggi identificato fattori di rischio modificabili».

Sostiene il Giudice tarantino⁵² che neanche il C.T. del P.M. ha potuto formulare un giudizio certo circa la effettiva sussistenza del nesso causale fra la condotta ascritta agli imputati e l'evento consistito nel decesso del piccolo per il tumore cerebrale, perché ha solo affermato la 'plausibilità'⁵³ e dunque la mera possibilità del decorso causale ipotizzato.

Sempre il GUP osserva⁵⁴ che non poteva che essere così visti i due studi sui quali si è fondato il C.T. del P.M. Sia il primo, di Choi e altri⁵⁵, realizzato attraverso il riferimento ai dati inseriti tra il 1993 e il 1997 all'interno del *Toxic Release Inventory*, sia quello di Lavigne e altri⁵⁶ erano caratterizzati da vari limiti, statistici, metodologici e scientifici, che già gli Autori dei due studi avevano avuto cura di evidenziare, come per esempio dimostrano affermazioni del tipo «*this study do not account for other potential confounders such as mother's exposure to chemicals at work place during pregnancy*»⁵⁷. Peraltro, nel successivo studio pubblicato dagli stessi autori (Lavigne e altri) nel 2020, si afferma che «*le ulteriori ricerche*», di cui si parlava già nello studio del 2017, non hanno confermato l'asserita esistenza di un rischio di astrocitoma infantile in relazione all'esposizione prenatale a sostanze tossiche⁵⁸.

⁵¹ <https://www.airc.it/cancro/informazioni-tumori/guida-ai-tumori-pediatri/astrocitoma-del-bambino>, ultimo aggiornamento 27.05.2019.

⁵² Tribunale di Taranto, 10 ottobre 2022, n. 660, Giud. Carriere, imp. Cavallo, p. 28 ss.

⁵³ Occorre ricordare che, come è noto ed è stato affermato da Cass., Sez. IV, 17 settembre 2010 (dep. 13 dicembre 2010), n. 43786, Cozzini, il giudice non può creare la legge scientifica.

⁵⁴ Tribunale di Taranto, 10 ottobre 2022, n. 660, Giud. Carriere, imp. Cavallo, p. 29.

⁵⁵ H.S. CHOI ET AL., *Potential residential exposure to toxic release inventory chemicals during pregnancy and childhood brain cancer*, in *Environ. Intern.*, 2006, p. 100.

⁵⁶ E. LAVIGNE ET AL., *Maternal exposure to ambient air pollution and risk of early childhood cancers: a population-based study in Ontario, Canada*, in *Environ. Intern.*, 2017, pp. 139 ss.

⁵⁷ E. LAVIGNE ET AL., *Maternal exposure to ambient air pollution*, cit., pp. 139 ss.

⁵⁸ In tale secondo studio, E. LAVIGNE ET AL., *Ambient ultrafine particle concentrations and incidence of childhood cancers*, in *Environ. Intern.*, 2020, pp. 1 ss., infatti, si afferma che: «*overall, findings from these studies do not provide convincing evidence that traffic-related air pollution is associated with the overall risk of childhood cancer* (pag. 6). E, ancora, si afferma che: «*it's biologically plausible that UFPS (ultrafine particles) may be espoused a with the*

Stesse considerazioni valgono anche per lo studio di Lauren Nelson e altri del 2017⁵⁹ che non affronta il problema della cancerogenesi dei singoli tumori, infatti gli Autori sostengono solo che «*tre studi*» avrebbero «*stimato un aumento del rischio*»⁶⁰ rispetto all'insorgere di tumori al cervello, ma ad ogni modo in relazione a tre fattori specifici (il fumo di sigarette, l'esposizione occupazionale a pesticidi e l'esposizione domestica a pesticidi) e non in relazione alle sostanze inquinanti di cui si parla nel caso di specie.

Solo altri studi hanno ipotizzato una *possibile* associazione tra esposizione ambientale e rischio di tumori del sistema nervoso centrale, avendo però cura di sottolineare che tale associazione fosse «debole» (cioè al limite della significatività statistica)⁶¹.

Come si nota, quindi, la letteratura medica, allo stato attuale delle conoscenze scientifiche, non consente di affermare la sussistenza di una correlazione causale tra inquinamento ambientale/atmosferico e tumori del sistema nervoso centrale, come l'astrocitoma.

È riscontrabile, dunque, una *mera possibilità*, insufficiente per considerare esistente un rapporto causale tra inquinamento e insorgenza del tumore.

Nel caso di specie, pertanto, come afferma la sentenza in commento⁶², «*anche a voler superare i dubbi, che pure sussistono, in ordine alla trasmissione al feto delle sostanze inquinanti inalate dalla madre nel corso della gravidanza, la circostanza che nel cervello del piccolo siano state rinvenute particelle relative a sostanze estranee, che hanno suggerito all'Accusa la provenienza dall'attività produttiva dello stabilimento siderurgico, e che talune di esse possano - in generale - avere effetto cancerogeno, certamente integra un indizio a sostegno dell'ipotesi accusatoria. Tuttavia, con specifico riferimento alla patologia tumorale insorta, lo stesso è insufficiente, permanendo una totale incertezza medico-scientifica sui meccanismi eziologici e sulla cancerogenesi di simili forme di tumori del sistema nervoso centrale*»⁶³.

Non sussistendo quindi la necessaria certezza processuale riguardo alla verifica dell'evento, non è possibile neppure procedere con il secondo accertamento del ragionamento controfattuale nella causalità omissiva⁶⁴. Infatti, prima

risk of cancer in children», ma questa «plausibilità» (non certezza o probabilità), non viene associata al rischio di astrocitoma, ma solo ad alcune forme di leucemia (pp. 6-7).

⁵⁹ L. NELSON ET AL., *Estimating the Proportion of Childhood Cancer Cases and Costs Attributable to the Environment in California*, in *Am J Public Health*, 2017, pp. 756 ss.

⁶⁰ *Ibidem*, p. 758.

⁶¹ O.S. VON EHRENSTEIN ET AL., *In utero and Early-life Exposure to Ambient Air Toxics and Childhood Brain Tumors: A Population-Based Case-Control Study in California, USA*, in *Environmental Health Perspectives*, 2016, vol. 124, n. 7, p. 1098: «*our study as a number of limitations*»; H.E. DANYSH ET AL., *Maternal residential proximity to major roadways at delivery and childhood central nervous system tumors*, in *Environmental Research*, 2016, p. 316: «*however, the few studies that have evaluated the association between traffic-related air pollution exposure and CNS tumors have provided conflicting results*»; «*our knowledge, no study has comprehensively assessed proximity to major roadways and the association with specific CNS tumors, and, in particular, the association with specific CNS tumor phenotypes*»; p. 321: «*more studies are needed to confirm our findings and further explore the relationship between exposure to traffic-related air pollutants and the CNS tumor phenotypes in children*».

⁶² Tribunale di Taranto, 10 ottobre 2022, n. 660, Giud. Carriere, imp. Cavallo, p. 40.

⁶³ Sempre Tribunale di Taranto, 10 ottobre 2022, n. 660, Giud. Carriere, imp. Cavallo, p. 40.

⁶⁴ S. BERNARDI, *Omicidio colposo*, cit., pp. 136 ss. rileva una certa ambiguità della sentenza commentata nello

7-8/2023

di procedere all'accertamento dell'efficacia impeditiva della condotta omessa, occorre completare il *giudizio esplicativo*⁶⁵. Nel caso di specie, tuttavia, si può sostenere che difetti il *requisito preliminare ed essenziale* per qualsiasi giudizio esplicativo, cioè che *esista una legge scientifica, universale o probabilistica, che possa spiegare l'evento*. In assenza di quest'ultima, il giudizio esplicativo, come viene definito dalla giurisprudenza, e come correttamente afferma il GUP di Taranto nella sentenza in commento, è totalmente precluso.

stabilire se se il caso di specie si debba ascrivere alla causalità attiva od omissiva.

⁶⁵ Per considerazioni più approfondite sul secondo momento dell'accertamento causale nei reati omissivi, a fronte di un giudizio esplicativo non caratterizzato da certezza, e per i necessari riferimenti bibliografici, A. PROVERA, *Il "giudizio esplicativo" incerto impedisce il "giudizio predittivo"*, cit., pp. 1109 ss.

Editore

ASSOCIAZIONE
**"PROGETTO GIUSTIZIA
PENALE"**